

806

ИЗДАНИЕ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ИНФОРМЭЙШН КОМПЬЮТЕР ЭНТЕРПРАЙЗ», ИСЭ

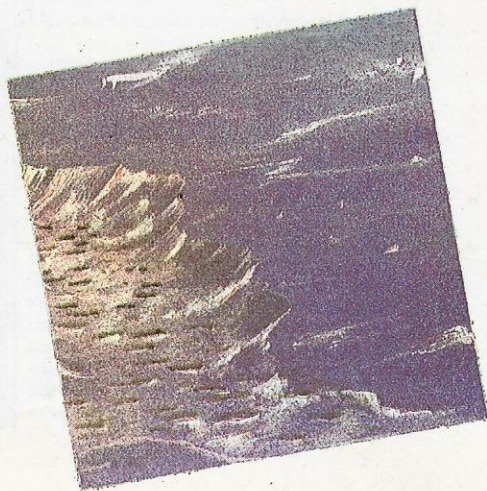
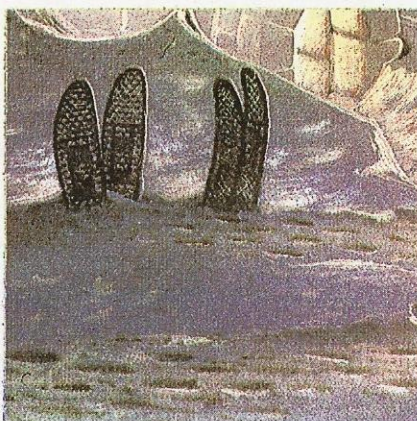
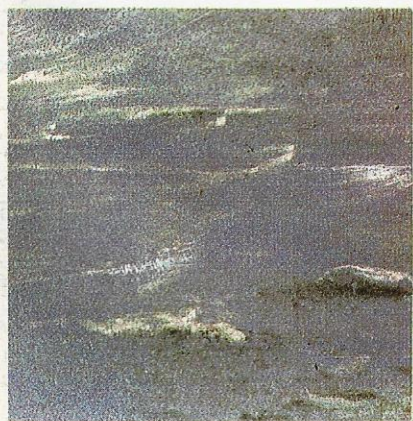
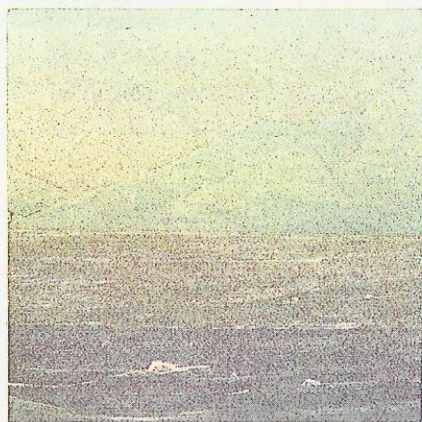
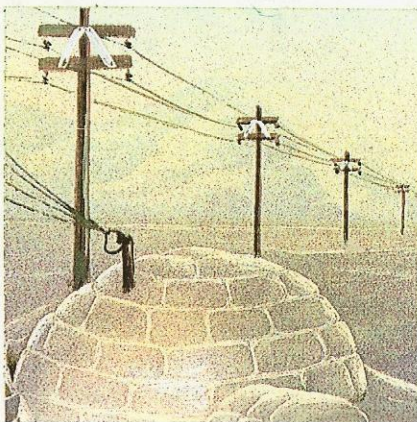
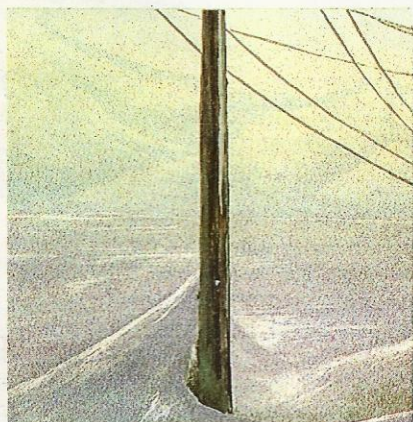
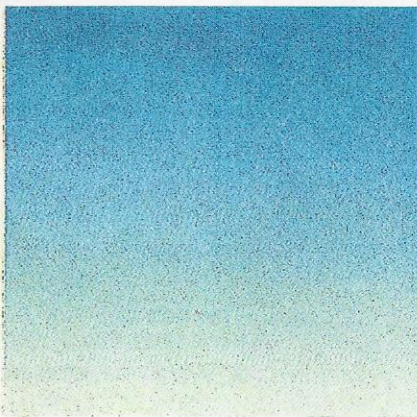
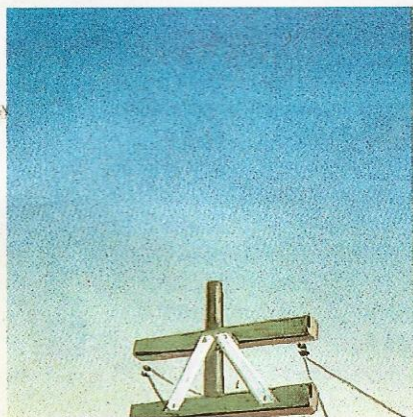
7

СЕТМ

5-6

Выходит
один раз
в 2 месяца

1992



Индекс 91781
ISSN 0203-7610



СОДЕРЖАНИЕ

РОССИЙСКИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

- 3** Российский рынок телекоммуникационных услуг: состояние и перспективы
В.И. Дрожжинов
- 6** Коммерческая сеть «Исток-К»
Концепция сети и технические характеристики
Е.Б. Давыдов, Г.В. Дормидонтов, В.В. Бляшов, И.Е. Лалетин, В.В. Лохмотко
- 14** Российская сеть информационных и финансовых телекоммуникаций «Аргонавт»
И.В. Крохин, Н.В. Крохин
- 19** EUNET/RELCOM: планета людей ✓
В. Шлемин
- 21** Коммерческая информационная система РЕМАРТ и сеть пакетной коммутации ИНФОРОС
А.В. Лукьянчиков, А.Г. Горбунов, Б.Н. Корженков
- 25** РІЕ-NET — устремленная в будущее технология построения телекоммуникационных сетей
С.Д. Вильховченко
- 31** Сети ИНФОТЕКС — коммуникации для удаленных АП и ЛВС
Б.Н. Виноградов, В.В. Игнатов, И.И. Яровой

СТАНДАРТЫ

- 36** Умер ли OSI (ВОС*)?
Вэйн Эккерсон, Элен Мессмер ✓

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 41** Новые стратегии интеграции ЛВС
Юха Хейненан
- 46** Повышение требований к межсоединениям ЛВС
Карел Скотт
- 48** Нупех: детали стратегии Frame Relay
Боб Воллэс
- 49** АТМ — транспортная служба для сетей разного масштаба
Бартон Крокетт
- 50** Коммутатор АТМ открывает новые перспективы для ЛВС
Джим Даффи

РУКОВОДСТВО ПОКУПАТЕЛЯ

- 52** Резервное сохранение данных в ЛВС
Джефф Юбойз
- 60** Frame Relay выходит вперед
Крис Финн

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

- 74** Смесь сигналов в беспроводных коммуникациях
Линн Грегг

СЕТИ СЕТЕЙ

- 78** Создание интерсети
Крис Хербст

ЖУРНАЛ ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СЕТЯМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Заместитель Генерального директора
А.А. Константинов

Главный редактор
Б.Н. Виноградов

Ответственный редактор
Т.М. Яхнович

Научный редактор
В.И. Дрожжинов

Художественно-технический редактор
О.Д. Кузнецова

Директор службы рекламы
А.В. Лаврентьев

Литературные редакторы
Е.Н. Кудряшова
Н.К. Логинова

Корректоры
С.Ю. Бардина
Н.И. Лауфер

Операторы верстки
Н.Н. Лунькова
О.В. Царева

Художник обложки
В.С. Лухин

Подписано в печать
с оригинал-макета 30.03.93
Формат 60 × 90/8
Гарнитура таймс. Печать офсетная.
Печ.л. 6,0. Уч-изд. л. 4,0
Тираж 25 000 экз. Изд. № 43
А.О. «Офсет». Зак. 802.
Акционерное общество
«Информэйшн Компьютер Энтерпрайз»
Адрес: 129223, Москва, пр-т Мира,
Всероссийский выставочный центр,
ПОК, АО ICE
Оригинал-макет изготовлен в АО ICE

М 2404000000—43
949(01)—93

Редакция: тел. 216-78-38
Отдел рекламы и распространения:
тел. 216-53-90

© Акционерное общество «Информэйшн Компьютер Энтерпрайз»
Полное или частичное воспроизведение или размножение каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения Акционерного общества «Информэйшн Компьютер Энтерпрайз».

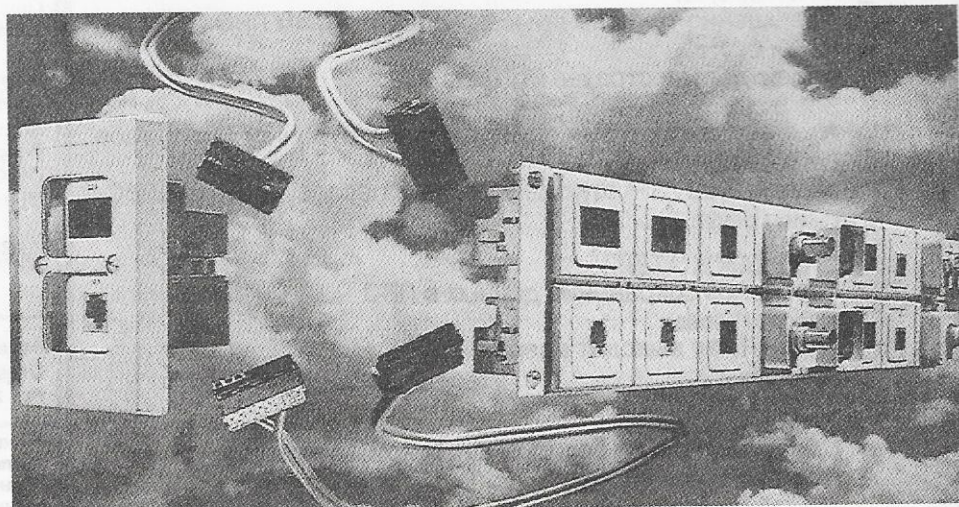
ОТ РЕДАКЦИИ

Сети связи, преодолевая горы, реки, леса и поля, разбрасывают свои щупальца по бескрайней России, соединяются и делятся, возникают и исчезают. Минсвязи России отказалось от монополии на электросвязь и отпустило соответствующие областные предприятия на свободу, дав им возможность акционироваться и приватизироваться. На новую ситуацию быстро откликнулись коммерческие структуры, для которых сети связи являются основным рабочим инструментом ведения бизнеса. За ними потянулись конверсируемые оборонные предприятия, которым так не хватает денег. И вот возникают монстры типа «Международной информационной телекоммуникационной корпорации» (МИТЭК) с таким набором учредителей: Международное финансовое объединение «Менатеп», оборонное объединение «Каскад», американская корпорация PIE Systems Int., товарищество «Совинфококс», азербайджанская фирма «ТЭК». «Встрепенулись» республики. В Казани состоялась презентация международной АТС, которая будет работать через спутниковую систему Intelsat. АТС построена по заказу правительства Татарстана в ходе реализации проекта развития телекоммуникаций республики до 2000 года. Генеральный подрядчик проекта — американская компания San Francisco Moscow Teleport.

К концу 1993 года абонентами международной системы телекоммуникационных межбанковских расчетов SWIFT станут 40 российских банков и их филиалов. За несколько секунд они смогут связаться с 3 тысячами банков в 80 странах мира.

Короче, читатель, прочти этот номер — и ты сам убедишься, что российский рынок телекоммуникационных услуг переживает настоящий бум.

Одновременно ты узнаешь о новых технологиях соединения локальных сетей и методах передачи данных.



РОССИЙСКИЙ РЫНОК ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.И. Дрожжинов

Когда читаешь или слышишь такое странное сочетание слов — российский рынок, да еще телекоммуникационных услуг — невольно хочется спросить: «А есть ли мальчик?» Но «мальчик» есть, правда, основная масса российских потребителей услуг связи его не замечает из-за тотальной монополии в этой сфере Министерства связи РФ. Например, в перечень из 19 объединений, предприятий и организаций, включенных Антимонопольным управлением г. Москвы в Государственный реестр монополистов по состоянию на 1 июля 1992 г., входят пять предприятий, предоставляющих услуги местной, международной и телеграфной связи. Однако в той же Москве владельцы твердой валюты уже имеют возможность выбора поставщика по меньшей мере телефонных международных услуг связи, так что для счастливых обладателей валюты «мальчик» есть.

Помимо монополизма, царящего на рынке услуг связи России, следует отметить отсутствие здесь некоторых современных служб (табл. 1). Все это — тяжелое наследие командно-административной системы, которая нуждалась в инфраструктурах связи, поддерживавших в первую очередь вертикальные связи в ущерб горизонтальным. Рыночной же экономике нужны прежде всего именно горизонтальные связи как внутри страны, так и с зарубежьем. При этом технические средства связи должны поддерживать число каналов, зависящее от числа абонентов уже не линейно, а квадратично. И хотя за последние

*«Russian telecommunication market: state-of-the-art and perspectives»
by Vladimir I. Drozhzhinov*

два-три года ситуация начала меняться, России понадобится лет 20, чтобы достичь того уровня предоставляемых услуг связи, который имеется сейчас в развитых западных и восточных странах. Последнее сопряжено с большими финансовыми и материальными затратами, необходимыми для построения разветвленной системы связи в такой большой стране, как Россия, с ее 11 часовыми поясами. Только решение проблемы телефонизации традиционными способами потребует инвестирования не менее 79 млрд. руб. (в ценах 1988 г.). К тому же даже действующие предприятия связи испытывают дефицит бюджета, например, у Московской городской телефонной сети без учета инфляции он составит в 1992 г. 2 млрд. руб.

Основой для построения российских коммерческих систем обмена информацией могут служить:

- первичная государственная сеть связи, образованная на базе аналоговых и цифровых систем передачи, которые, в свою очередь, организованы с помощью кабельных, радиорелейных и спутниковых линий связи. Государственная система спутниковой связи является составной частью первичной сети;

- вторичные государственные сети с коммутацией каналов, включая общегосударственную сеть телефонной связи общего пользования, общегосударственную выделенную сеть телефонной связи «Искра» и сеть абонентского телеграфирования АТ-50.

Первичная государственная сеть связи используется для передачи различного рода информации (речи, телеграфных сообщений, телевизионных программ, газетных полос и др.). Каналы первичной сети предоставляются в аренду для создания республиканских, региональных, ведомственных и, наконец, коммерческих систем связи. При аренде наибольшим спросом пользуются каналы тональной частоты, позволяющие кроме телефонной связи осуществлять передачу цифровой информации со скоростью до 9,6 Кбит/с. На отдельных направлениях пользователям предоставляются в аренду цифровые каналы связи со скоростями 64 и 2048 Кбит/с.

Из вторичных государственных сетей с коммутацией каналов как наиболее разветвленную следует выделить общегосударственную сеть телефонной связи общего пользования. Ее абонентами являются миллионы частных лиц, организаций, учреждений и предприятий.

Таблица 1. Перечень современных услуг (систем) связи.

Вид услуги (системы) связи	Наличие в стране	
	США	Россия
Предоставление в аренду цифровых выделенных каналов связи (каналы на 1,544 и более Мбит/с)	Есть	Разрабатывается
Справочные услуги (видеотекст и др.)	Есть	Нет
Передача данных в режиме коммутации кадров (Frame Relay), 2 Мбит/с	Есть	Нет
Цифровая передача речи, данных, изображений по сети с интеграцией услуг (ISDN), 64 Кбит/с	Есть	Нет
Документальная электросвязь (электронная почта, доступ в базы данных и др.)	Есть	Есть
Интеллектуальные сети (Intelligent Network)	Разрабатывается	Нет
Телефон, телеграф, телекс	Есть	Есть
Радиотелефонная сотовая подвижная связь	Есть	Разрабатывается

Таблица 2. Организации России, намеревающиеся создать глобальные сети спутниковой связи.

Название организации	Контактный адрес и телефон	Краткая характеристика коммерческого проекта
Акционерное общество «Урал-Космос»	456321, Миасс, Челябинская обл., пр. Октября, дом 16 Генеральное представительство АО «Урал-Космос». Телефон в г. Орске: 2-01-01 Коммерческий центр «Вариант»	Предполагается создать систему спутниковой телефонной связи. Спутники связи, находящиеся еще в стадии разработки, будут запускаться ракетами военного назначения, подлежащими уничтожению либо в соответствии с советско-американскими соглашениями о сокращении вооружений, либо из-за истечения срока хранения. Запуск первого спутника — 1993 год.
Межотраслевая хозяйственная ассоциация «СМОПСАТ»	109240, Москва, Москворецкая наб., 2а. Тел.: 297-89-63 Факс: 298-58-08	Предполагается создать низкоорбитальную систему речевой и документальной электросвязи на 36 спутников. Одной серийной ракетой «Циклон» на орбиту может забрасываться сразу 6 спутников. Запуск первых спутников — 1993 г., окончание развертывания системы — 1995 г.
Фонд развития систем спутниковой связи «Марафон»	100028, Москва, Б. Вузовский пер., д. 2 Тел.: 297-32-42, 926-23-84	Предполагается создание спутниковой системы связи с подвижными и удаленными объектами.
Ассоциация «Информ-Космос»	112250, Москва, Авиамоторная ул., д. 53 Тел.: 267-80-21, 273-95-94	Предполагается создание и эксплуатация системы спутниковой связи «Экспресс» (взамен существующей системы «Горизонт») и ее развитие. Начало коммерческой эксплуатации — 1993 г. Для запуска спутников будет использована ракета «Протон».
НПО «Энергия»	141070, Калининград Московский обл. Тел. (095): 583-22-54, 516-46-52 Факс: 286-52-90, 274-00-25 Телекс: 411952 mcssn	В два этапа (1994—1997 гг. и 1997—2000 гг.) предполагается создать глобальную спутниковую сеть связи. Тяжелые многофункциональные космические платформы весом до 20 т будут выводиться на геостационарные орбиты с помощью ракет-носителей «Энергия». Запуск первой платформы — 1993 г.
НПО «Элас», НПЦ «Элвис»	103460, Москва, К-460 Тел.: 531-46-33	Предполагается создание и эксплуатация низкоорбитальной системы спутниковой связи «Курьер» с использованием космических аппаратов типа «Коспас» и «Кондор» и ракет-носителей «Космос». Число спутников — до 70.
НПО «Радио»	103064, Москва, ул. Казакова, д. 16 Тел.: 267-80-21	Предполагается создание и эксплуатация геостационарной системы спутниковой связи «Романтик». Спутники выводятся на орбиту ракетой «Протон»
Международное инновационное СП «Сосоп»	121019, Москва, а/я 253 Тел.: 190-19-12	Предполагается эксплуатация существующей геостационарной системы спутниковой связи «Горизонт».
Акционерное общество «Ивико» (Россия) и «Тесноgrid Group» (США)	Тел. АО «Ивико» в Москве: 135-71-79 Факс: 135-74-29 Тел. фирмы «Тесноgrid Group» в США: (212) 972-23-10 Факс: (212) 983-84-15	Предполагается участие в создании глобальной спутниковой низкоорбитальной сети связи Iridium по проекту фирмы Motorola (США). Россия предоставит для вывода спутников на орбиту стратегические крылатые ракеты-носители «Бурлак», которые будут запускаться со стратегических бомбардировщиков Ту-160, снятых с производства.

Сеть АТ-50 обеспечивает автоматизированный обмен короткими (до нескольких сотен знаков) документами. Абоненты этой сети — крупные организации, учреждения и предприятия.

Сеть «Искра», которая до недавнего времени была закрытой, связывает порядка 50 тыс. абонентов в 425 городах бывшего СССР. Ее отличительная черта — более высокое качество

установления соединений и поддержания телефонного трафика, чем в общегосударственной сети телефонной связи общего пользования.

Дальнейшее развитие сети «Искра» предполагает ее полную цифровизацию, увеличение абонентской емкости и создание вначале выделенной по обслуживанию, а затем и коммерческой цифровой коммутируемой

сети (ВЦКС и ВЦККС). Эта сеть обеспечит пользователям широкий набор услуг, значительную скорость передачи (до 64 Кбит/с), малое время и высокую надежность установления соединения. На первой стадии реализации ВЦКС в Москве уже введена в действие цифровая коммерческая коммутируемая сеть на базе коммутаторов АХЕ-10.

Сильная конкуренция возникла в Москве и Санкт-Петербурге в области международной телефонной связи. В Москве такие валютные услуги, как правило, в четырех- и пятизвездочных отелях оказывают совместные предприятия «Комстар», «Комбеллга», «Совинтек», «Совамер», а в Санкт-Петербурге — «Ленфинком», «ВСЛ» и «Дельта-Телеком».

Каналы государственной системы спутниковой связи используются в магистральных, зональных и местных сетях телефонной и телеграфной связи, звукового и телевизионного вещания, документальной связи и передачи данных. В настоящее время на магистральных и зональных сетях связи России задействованы семь геостационарных спутников типа «Горизонт» и «Экспресс» и стационарные наземные станции.

В 1992—1995 гг. государственная система спутниковой связи получит приоритетное развитие. Предусматривается запуск трех больших спутников типа «Горизонт», а также малых и средних спутников «Экспресс», «Аркос» и «Маяк». В рамках конверсии ряд предприятий планирует создать коммерческие глобальные сети спутниковой связи (табл. 2).

На территории России действуют различные ведомственные, в основном технологические (МВД, транспорт, скорая помощь и др.), системы радиосвязи с подвижными объектами и радиально-узловые системы мобильной связи общего применения типа «Алтай-3М». Системы «Алтай-3М» развернуты более чем в 120 городах и обслуживают около 30 тыс. абонентов при технической емкости 70 тыс. абонентов.

С сентября 1991 г. в Санкт-Петербурге введена в строй упомянутая выше сотовая радиотелефонная система мобильной связи «Дельта-Телеком». Коммерческое предприятие «Московская сотовая связь» намерено создать аналогичную систему в Москве.

Министерство связи РФ в июле 1992 г. объявило конкурс на лучший проект сотовых радиосетей, работающих в диапазоне 900 МГц и удовлет-

воряющих европейскому стандарту GSM, для Москвы, Санкт-Петербурга, Самары, Новосибирска и Перми.

Бурно развиваются в последние годы в России системы передачи данных и документального обмена. Эти системы относятся к классу вторичных сетей с коммутацией пакетов или сообщений. В их число входят:

- телеграфная сеть общего пользования с коммутацией сообщений;

- коммерческая система «Исток-К», созданная на базе технических средств ведомственной сети «Исток»; обеспечивает передачу данных и документальный обмен;

- ведомственная сеть «Академсеть», созданная Институтом автоматизированных систем (ранее ВНИИПАС) и АН СССР; обеспечивает доступ научных и исследовательских организаций к базам данных информационных центров;

- ведомственная сеть ИАСНЕТ, созданная теми же организациями, что и «Академсеть»; обеспечивает доступ к базам данных, а также документальный обмен ряда научных организаций страны;

- коммерческая сеть СОВПАК, созданная Московским территориально-производственным объединением международных и междугородных связей и совместным советско-британским НПО «Морские компьютерные системы»; обеспечивает доступ к различным базам данных и обмен деловой корреспонденцией по принципу электронной почты;

- коммерческая сеть SOVAM TELEPORT, созданная Институтом автоматизированных систем и компанией San Francisco/ Moscow Teleport, Inc. (SFMT, США); предоставляет телекоммуникационные услуги доступа к информационным системам, системам электронной почты и крупнейшим банкам данных США и других стран, а также к международным сетям телекс и телефакс;

- сеть документального обмена общего пользования RELCOM, созданная одноименным акционерным обществом; обеспечивает передачу сообщений по методу «электронной почты» внутри страны и за рубежом; официально зарегистрирована на правах национального участка Европейской сети EUnet;

- сеть передачи данных и документального обмена «Спринт-Сеть», созданная совместным предприятием «Спринт-Сеть», основанном корпорацией «Sprint International» (США) и Производственным объединением

Таблица 3. Услуги, предоставляемые действующими на территории РФ коммерческими сетями связи.

Название сети	Телефонные переговоры	Документальная электросвязь		Электронная почта			Передача данных	Доступ к базам данных
		Факс	Телекс	Сообщения	Телеконференция	Эл.доска объявлений		
RELCOM	—	—	—	+	+	+	—	—
«Исток-К»	—	+	+	—	—	—	+	+
SOVAM TELEPORT	—	+	—	+	—	—	+	+
«ГласНет»	—	+	+	+	+	—	—	—
ЭДО «Мир»	—	—	—	—	—	+	—	+
«Космическая связь»	+	+	—	—	—	—	+	—
«Интерлинк»	—	+	+	+	+	+	+	+
«БизЛинк»	—	—	—	—	—	—	—	+
ИАСНЕТ	—	—	—	+	+	+	+	+
«СЭТ Блиц»	—	—	—	—	—	—	—	+
«Спринт-Сеть»	+	+	+	+	+	+	+	+

«Центральный телеграф»; обеспечивает выход на международные сети;

- коммерческая открытая территориальная информационная сеть PIE-Net, созданная корпорацией PIE Systems International (США) и товариществом с ограниченной ответственностью ПАЙНЕТ; обеспечивает взаимодействие внутри сети и с внешними сетями в полном соответствии с требованиями стандартов, принятых Международной организацией по стандартизации (International Standard Organization — ISO) для организации взаимодействия между реальными системами, предоставляет абонентам (юридическим и физическим лицам) услуги по передаче сообщений в любую точку мира методом электронной почты, доступу к телексам, телеграфным, факсимильным сетям, осуществляет безбумажный обмен финансовыми документами с целью автоматизации банковской деятельности и взаиморасчетов абонентов, совместима с различными международными банковскими сетями и, в частности, с сетью SWIFT, реализует участие абонента в системе непрерывных электронных торгов в соответствии с правилами биржевой деятельности, принятыми в США и Западной Европе.

Ассортимент услуг некоторых действующих коммерческих систем передачи данных и документального обмена представлен в табл. 3.

Ряд молодых российских компаний (АО «Торгово-кредитное товарищество» из Санкт-Петербурга,

АО ИНФОТЕКС из Москвы, EastNet из Хабаровска, Российская компания биржевых маклеров из Москвы и др.) приступили к созданию сетей связи специально для коммерческих структур (банков, бирж, страховых компаний). Особо нужно отметить Российскую сеть информационных и финансовых телекоммуникаций, которая организуется в рамках Государственной инновационной программы «Аргонавт». АО «Интертелеком» (фактический держатель первичных междугородных каналов связи России) совместно с Институтом автоматизированных систем запустили в середине 1992 г. в опытную эксплуатацию рабочую зону российской сети передачи данных с коммутацией пакетов общего пользования (сеть «Роспак»).

Заканчивая настоящий обзор, подведем некоторые итоги.

1. Постепенно начал разрушаться монополизм Министерства связи РФ, и в первую очередь это коснулось международной телефонной связи.

2. В России отсутствуют вторичные государственные сети с коммутацией пакетов общего пользования, что дает простор коммерческим предприятиям в плане создания сетей передачи данных и документального обмена.

3. Коммерциализуется деятельность ранее закрытых сетей («Искра», «Исток») и организаций (Федеральное агентство правительственной связи и информации при Президенте РФ, НИИ специальной техники МВД РФ, НПО «Автоматика» и др.).

КОММЕРЧЕСКАЯ СЕТЬ «ИСТОК-К»

Концепция сети и технические характеристики

Е.Б. Давыдов

Сеть «Исток-К» была анонсирована как конверсионный вариант ведомственной сети связи, работы по созданию которой начались еще до утверждения на Пленарной ассамблее МККТТ рекомендации X.25, и предназначена для удовлетворения растущего спроса на передачу данных со стороны государственных и коммерческих структур. Сервис этой сети ориентировался на предоставление типовых для сетей передачи данных (ПД) услуг связи.

Накопленный в процессе 12-летнего периода разработки и ввода в эксплуатацию сети «Исток-К» опыт позволил достичь высоких показателей по надежности, достоверности и конфиденциальности связи. Вместе с тем внутреннее алгоритмическое обеспечение сети содержит специфические транспортные протоколы, реализация которых не соответствует рекомендациям МККТТ. Поэтому сейчас ведутся интенсивные работы по стандартизации протоколов уже действующей сети.

Началась практическая реализация шлюзов для предоставления стандартного доступа (по протоколу X.25) и сервиса (по протоколу X.400), а также программно-аппаратного взаимодействия с другими сетями общего пользования. Это сделает сеть «Исток-К» прозрачной для взаимосвязи с абонентами зарубежных сетей.

С целью коммерциализации и эксплуатации этой самой крупной на территории СНГ сети в 1991 г. было создано ТОО «Баком». Его учредителями стали концерн «Телеком», НПК «Масштаб», Промстройбанк и ЦНПО «Каскад». Сеть «Исток-К» обеспечивает возможность работы с биржами, торговыми домами, банками, предприятиями, кооперативами и

*«Commercial network «Istok-K»
Evgeny B. Davydov*

связь с абонентами отечественных (АТ-50, телекс, ТФ-ОП) и зарубежных сетей.

Пользователями сети являются:

- * государственные и коммерческие структуры;
- * банки;
- * налоговые инспекции;
- * государственные предприятия;
- * объекты Министерства здравоохранения РФ (поликлиники, больницы и др.);
- * акционерные общества, кооперативы, биржи, брокеры и т.д.

ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ УСЛУГИ

В ассортимент услуг, предоставляемых сетью «Исток-К», входят следующие:

- * диалоговая связь;
- * передача данных с отсроченной доставкой;
- * пересылка файлов всех типов, в том числе и факсимильных;
- * запрос на пересылку любого файла библиотеки абонента;
- * передача многоадресных и циркулярных сообщений;
- * организация замкнутых групп пользователей с паролем доступом;
- * информирование отправителя о доставке или недоставке информации;
- * запрос статистики трафика и копии сообщений;
- * тарификационные услуги с предоставлением льготного времени оплаты;
- * приоритетное обслуживание сообщений;
- * доступ к электронным доскам объявлений (ЭДО) с коммерческой информацией в регионе;

* доступ к локальным сетям пользователей.

Абоненты сети «Исток-К» могут получить практически все услуги, предлагаемые зарубежными сетями. Речь идет о таких услугах, как:

- * передача данных, телеграфной, факсимильной и псевдографической информации;
- * обмен в режимах электронной почты и «соединения»;
- * передача многоадресных и циркулярных сообщений, в том числе и факсимильных;
- * размещение информации клиента на электронной доске объявлений и занесение информации в банки данных (БД);
- * доступ удаленных абонентов к локальным сетям связи;
- * широкий набор дополнительных телекоммуникационных и информационных услуг (обмен в замкнутой группе пользователей, уведомление о доставке, предоставление разнообразных справок и т.п.).

В настоящее время коммутационные средства сети расположены в Санкт-Петербурге, Москве, Минске, Душанбе, Иркутске и ряде других городов. Интенсивно ведутся работы по модернизации технического и алгоритмического обеспечения сети, увеличению ее емкости, совершенствованию технологии и маркетинга.

АРХИТЕКТУРА

Сеть построена на основе элементов коммутации различных поколений и включает в себя:

- * узлы коммутации сообщений и пакетов 1, 2 и 3 поколений;
- * концентраторы информации 1 и 2 поколения;
- * абонентские пункты АП 1, 2, 3 и 4 поколений;
- * выделенные каналы, арендованные у Министерства связи РФ и организованные на базе кабельных, радиорелейных и спутниковых коммуникационных средств;
- * коммутируемые каналы связи сетей АТ-50, ТФ-ОП, телекс;
- * шлюзы для взаимодействия с сетями общего пользования АТ-50, телекс, ТФ-ОП;
- * шлюзы для взаимодействия с зарубежными сетями аналогичного назначения (DETECON).

Архитектура сети «Исток-К» приведена на рис. 1.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

«Исток-К» создает транспортную среду, предназначенную для обмена информацией между вычислительными центрами (ВЦ) различных ведомств, АСУ, локальными сетями и отдельными терминалами; обеспечивает конфиденциальность информации вплоть до момента доставки ее адресату; организует транзит для пользователей сетей с коммутацией каналов (ТФ-ОП, АТ-50, телекс), предоставляет разнообразные инструментальные средства для автоматизации процессов по подготовке информации, подлежащей передаче.

Среди прочих достоинств сети следует отметить, что она:

- * легко адаптируется в условиях большого разнообразия систем и применений;

- * оптимальным образом использует имеющиеся линии связи СНГ с учетом коэффициента загрузки каналов;

- * обеспечивает высокие технические характеристики и надежность;

- * гарантирует подлинность переданной абоненту информации, причем бумажные носители, предоставленные администрацией сети, могут рассматриваться как юридические документы при решении споров в судебных инстанциях или других компетентных органах;

- * устанавливает связь между различными типами вычислительных средств и оконечных устройств передачи данных;

- * оказывает услуги на уровне международных стандартов;

- * дает возможность соединять АП, работающие с различными скоростями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Сеть «Исток-К» характеризуется следующими показателями:

- * использование эффективных алгоритмов с обнаружением ошибок и механизмов повторной передачи позволяет осуществлять безошибочный обмен информацией;

- * сеть работает круглосуточно, благодаря чему можно передавать информацию своему респонденту вне зависимости от графика его работы;

- * наличие альтернативной маршрутизации доставки информации дает возможность при нарушении связи

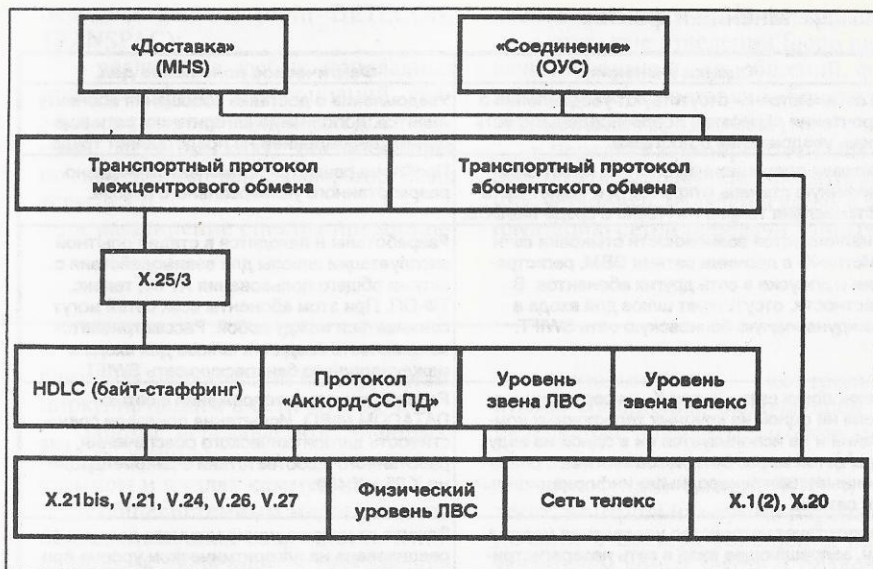


Рис. 1. Архитектура сети «Исток-К».

выполнять автоматическую перекоммутацию маршрута;

- * узлы коммутации подключены к резервному электропитанию, и, кроме того, функционально значимые элементы узлов зарезервированы;

- * время подключения к сети нового абонента составляет максимум четыре—шесть недель, причем четыре недели требуется для установки Министерством связи выделенной линии;

- * обеспечивается техническое обслуживание узлов коммутации и АП;

- * возможность подключения к сети «Исток-К» терминалов со скоростями от 50 до 4800 бит/с в соответствии с каждым конкретным применением;

- * скорость доставки сообщения зависит от загрузки получателя и приоритета данного сообщения. Для сообщений первой, второй и третьей категорий срочности, как правило, она не превышает 90 с, 15 мин и 1 ч соответственно.

За дополнительную плату «Исток-К» предоставляет возможность приоритетного обслуживания, временного хранения информации и удаленного доступа пользователей к БД и ЭДО.

ТОПОЛОГИЯ СЕТИ

Узлы коммутации (ЦКСП, ЦКС-Т) и концентраторы телеграфной нагрузки КцТГ расположены практически во всех крупных административных центрах СНГ: в Москве, Минске,

Иркутске, Хабаровске, Владивостоке и др.

Абонентские пункты сети подключаются к ближайшим узлам коммутации данного региона.

СРЕДСТВА ДОСТУПА

В сети «Исток-К» используются следующие методы доступа:

- * X.25 синхронный при скоростях передачи 2400, 4800 и 9600 бит/с;

- * асинхронный по выделенным телеграфным каналам при скорости 200 бод/с;

- * асинхронный через телексную сеть;

- * асинхронный по телефонным каналам связи при скоростях 1200 и 2400 бит/с;

- * асинхронный по телефонным каналам связи при скоростях 1200 и 2400 бит/с через шлюзы с локальными вычислительными сетями, концентраторами телеграфной нагрузки и абонентами коммутируемой телефонной сети.

АБОНЕНТСКИЕ ПУНКТЫ

Все АП строятся на базе ПЭВМ типа IBM PC XT AT, ЕС-1841, ЕС-1845 и подразделяются на две категории:

- * среднескоростные АП, предназначенные для обмена данными и

Таблица. Мнения и факты.

Оценки и мнения	Фактическое положение дел
В сети «Исток-К» отсутствуют уведомления о прочтении адресатом корреспонденции; есть лишь уведомления о доставке.	Уведомление о доставке сообщения абоненту имеется. Дополнение алгоритмики сети еще одним уведомлением не представляет труда.
Сетевая операционная система имеет ограниченную степень открытости и может быть установлена только на ПЭВМ в среде MS/DOS.	Проблема решается применением недавно разработанного универсального шлюза.
Умалчиваются возможности стыковки сети «Исток-К» с прочими сетями ЭВМ, регистрации и допуска в сеть других абонентов. В частности, отсутствует шлюз для входа в международную банковскую сеть SWIFT.	Разработаны и находятся в стадии опытной эксплуатации шлюзы для взаимодействия с сетями общего пользования АТ-50, телекс, ТФ-ОП. При этом абоненты всех сетей могут связываться между собой. Рассматривается возможность создания шлюза для входа в международную банковскую сеть SWIFT.
Технология сети «Исток-К» не сертифицирована ни одной из крупных телефонных компаний и не используется ни в одной из ведущих сетей мира. Сеть несовместима с современными международными информационными сетями.	Разработан шлюз сопряжения с сетью DATACOM (ФРГ). Испытания показали совместимость алгоритмического обеспечения, разработанного в соответствии с рекомендациями X.25 и X.400.
Отсутствует устройство управления модемами, запрещающее вход в сеть незарегистрированных абонентов и осуществляющее проверку паролей. Не обеспечивается полноценная защита сети от несанкционированного доступа по коммутируемым каналам связи, что затрудняет применение ее технологии при передаче финансовой и других видов коммерческой информации.	Защита от несанкционированного доступа реализована на алгоритмическом уровне при обращении абонента в сеть (идентификация и пароли).
Отсутствует стандарт X.400, в результате чего возникает необходимость разработки разнообразных межсетевых интерфейсов для случаев, когда отправитель и получатель подключены к различным сетям.	Сопряжения осуществляется на уровне шлюза и не ощущается абонентом. Разработка ограниченного числа шлюзов при современном уровне автоматизации программирования не является проблемой.
Отсутствует информационно-программное обеспечение по реализации функций электронных торгов, автоматизации биржевой деятельности и т.п.	В сети функционирует электронная доска объявлений, обеспечивающая реализацию функций электронных торгов. Завершаются работы по другим прикладным системам.
Высокая стоимость передачи сообщений по коммутируемым линиям связи обуславливает необходимость применения модемов с низким уровнем сжатия сообщений.	Сжатие программы осуществляется на программном уровне ПЭВМ, а не с помощью модемов. Технология сети «Исток-К» не исключает использования на коммутируемых каналах модемов с различными классами MNP.
Не используются программно-аппаратные средства оптимизации передачи сообщений по каналам с высоким уровнем шума.	Опыт эксплуатации показывает, что технические средства сети «Исток-К» обеспечивают на отечественных каналах заданные характеристики качества передачи.
Отсутствуют центры контроля и диагностики удаленных модемов и абонентских пунктов.	Контроль за функционированием удаленных абонентских пунктов (модемов) осуществляется с ближайшего узла коммутации сети «Исток-К».
Накопление и хранение сообщений осуществляется в центрах коммутации, а не у абонента.	Накопление и хранение сообщений осуществляется как в центрах коммутации, так и в ПЭВМ абонентских пунктов.
Отсутствуют шлюзы в факс, телекс, телеграф.	Шлюзы для взаимодействия с сетями АТ-50 и телекс находятся в опытной эксплуатации. Предполагается включение шлюза «Исток-К—ТФ-ОП» для передачи данных и факсимильной информации с использованием АП сети «Исток-К».

факсимильной информацией с центрами коммутации сообщений и пакетов сети «Исток-К» по выделенным телефонным каналам при скоростях 2400, 4800 бит/с и по коммутируемым каналам с телефонной сетью общего пользования;

* низкоскоростные АП, предна-

значенные для обмена данными, телеграфной и факсимильной информацией с узлами коммутации (КцТТ, ЦКС-Т, ЦКСП) сети «Исток-К» по выделенным телеграфным каналам связи при скоростях 50, 100, 200 бит/с и по коммутируемым телеграфным каналам сетей АТ-50, телекс.

Программное обеспечение АП гарантирует:

* фоновый режим работы ПЭВМ (без прерывания приема/передачи возможна работа оператора с редактором ПО, распечатка сообщений на принтере, поиск сообщений в архиве АП и др.);

* защиту от несанкционированного доступа к ПО;

* секретность информации;

* защиту информации от возможных искажений.

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СВЯЗИ

Конфиденциальность передаваемой по сети информации обеспечивается:

* механизмами защиты информации от несанкционированного доступа;

* методами идентификации и парольным доступом;

* средствами защиты от попытки абонента обратиться в замкнутую группу пользователей;

* применением систем абонентского засекречивания информации.

СТАТУС

Сеть «Исток-К» завоевала определенные позиции на национальном рынке средств связи, получила признание у зарубежных специалистов.

Однако недостаточное число публикаций, освещающих возможности сети, породило несоответствующие действительности оценки и мнения, которые показаны в левом столбце таблицы. Информация же правого столбца соответствует фактическому положению дел.

ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ

Головной разработчик Министерства промышленности России по системам и средствам передачи данных НПК «Масштаб» является основным исполнителем работ по совершенствованию сети «Исток-К». В числе своих первоочередных задач разработчики видят следующие:

* создание единого информационного поля предпринимателей и изготовителей для региональных, локальных и ведомственных сетей передачи данных СНГ;

* обеспечение электронного способа предоставления банковских услуг, включая обмен между ПЭВМ банков и клиентов, что позволяет в десятки раз сократить время обслуживания последних и повысить эффективность банковских операций;

* организация доступа через транзитные узлы к международным сетям

передачи данных (сети DETECON, TRANSPAC);

* реализация любых прикладных программ фирм и ассоциаций, связанных с передачей данных (банковских, медицинских), обслуживания по кредитным карточкам, торговых услуг и т.п.

* расширение спектра предостав-

ляемых сетью услуг;

* открытие отделений Бюро передачи информации (сообщений, файлов, факсов) с доставкой абонентам в крупнейших городах СНГ;

* передача заинтересованным лицам опыта разработки, проектирования, установки, наладки и ввода в эксплуатацию сетей передачи данных.

О статусе информации и документов

*«About information and document status»
by Evgeny B. Davydov et al.*

**Е.Б. Давыдов,
Г.В. Дормидонтов**

Конверсионный вариант сети «Исток» предусматривает ряд мер по обеспечению достоверности передаваемой информации, защите ее от засылки не по адресу, потери и несанкционированного доступа.

Абонентский пункт (АП): парольный доступ к нему и к ключам абонентского шифрования является собственностью абонента. За их сохранность и целостность абонент несет ответственность.

Факт засылки информации не по адресу по вине оператора абонентского пункта (набран существующий и допустимый адрес, не относящийся к получателю данной информации) фиксируется соответствующими методами, описанными ниже, и может быть доказан администрацией сети.

Благодаря фиксации и документированию трафика и подробной информации о прохождении сообщений во всех коммутационных элементах сети (журнальные записи о каждом сообщении, заголовки отправляемых и принимаемых сообщений, а также сборный протокол функционирования узлов коммутации с фиксацией всех сбойных ситуаций) на магнитных и бумажных носителях, создается, как уже отмечалось, реальная возможность придания статуса по-

длинника информации и документам, циркулирующим в сети «Исток-К».

Защита передаваемой информации реализуется на двух уровнях: системном и в узлах коммутации.

К общесистемным мероприятиям, обеспечивающим сохранность и подлинность введенной в сеть информации, относятся:

* процедуры идентификации абонента при вхождении в сеть. В случае несовпадения идентификатора АП с присвоенным ему в узле коммутации обмен сообщениями с данным АП блокируется до выяснения причины;

* контроль адреса отправителя в сообщении в узлах коммутации при работе с АП, подключенным по прямому ТЧ-каналу или через концентратор телеграфной нагрузки (КЦТГ), и подстановка этого адреса в сообщение, отправляемое АП, который подключен по ТГ-каналу, во избежание анонимного доступа к сети;

* организация замкнутых групп абонентов для запрета информационного обмена между заранее определенными группами пользователей сети. Этот способ защиты предусматривает наличие трех областей замкнутых групп абонентов: обмен между первой и третьей областями полностью запрещен, а между первой и второй, второй и третьей — разрешен при выполнении конкретных правил и применении индивидуального пароля для каждой замкнутой группы. Корректность выполнения правил и правильность паролей проверяются в узле коммутации. Нарушение принятых правил и неверное указание пароля приводят к отказу в предоставлении услуги по доставке сообщения адресату;

* проверка корректности адресных групп заголовка, а также всех его элементов и оформления сообщения (отказ в обслуживании сообщения в случае искажений и ошибок оператора), что образует еще один контур защиты информации, введенной в сеть;

* использование контрольной суммы сообщения, включающей определенные элементы заголовка: адрес отправителя сообщения (АОС), его исходящий номер (ИН) и сам текст. Контрольная сумма передается по сети в составе сообщения перед указателем конца текста и позволяет контролировать достоверность получаемой абонентом информации. При несовпадении переданной контрольной суммы с подсчитанной при приеме выполняются процедуры восстановления сообщения — либо производится переспрос на участке, либо отправителю посылается специальное уведомление о недоставке его по соответствующей причине;

* реализация возможности запроса пользователем информации о прохождении отправленного сообщения через сеть при возникновении конфликтных ситуаций. По каждому сообщению в узле коммутации ведется журнальная запись, которую может запросить как отправитель, так и получатель сообщения. Последнему может быть предоставлена услуга по получению копии переданного сообщения;

* процедуры квитирования (как автоматического, так и ручного), включая выдачу отправителю уведомления о получении (ручное квитирование) сообщения его респондентом (обеспечивается указанием соответствующего статуса в заголовке);

* использование признака ведомственной принадлежности (ПВП) — всем, кроме абонентов приоритетных групп, требуется запрос к администрации сети на связь с абонентом, имеющим другой ПВП.

Средства защиты информации, реализованные в узлах коммутации сообщений, образуют две группы: аппаратные средства контроля и программные средства защиты, которые в свою очередь, подразделяются на средства базового (операционная система) и функционального программного обеспечения.

Назначение базовых программных средств защиты — учет и контроль за использованием памяти, данных, программ и других ресурсов вычислительных средств. Операционная система при обнаружении факторов, которые могут привести к искажению данных или программ, производит аварийное завершение задания и выдает системный код завершения, позволяющий определить причину останова.

Если операционная система обеспечивает формальную защиту данных и программ, то функциональные программные средства реализуют логическую защиту, а именно:

- * хранение принципиально важной информации (сообщений пользователя, каталогов, таблиц системных параметров) в энергонезависимой памяти с дублированием записей на физических носителях. При этом носители (в реальном узле коммутации сообщений — накопители на магнитных дисках — НМД) во избежание дублирования необнаруженных сбоев подключены к разным управляющим устройствам;

- * наличие в логических записях каталогов, таблиц системных переменных сведений, достаточных для выполнения процедур восстановления связи с объектами взаимодействия без потери и без несанкционированного размножения сообщений пользователя;

- * выдачу положительной квитанции о принятии сообщения только после формирования записи о его приеме в каталоге журнальных записей (КЖЗ) и занесении этой записи и собственно сообщения в энергонезависимую память. В случае невозможности выполнения указанных выше условий в ответ на поступающее сообщение выдается отрицательная квитанция «Аварийное состояние», а само сообщение уничтожается. Выдача же очередного сообщения из узла коммутации предшествует записи в каталог порядкового номера сообщения на передаче;

- * восстановление функционирования центрального процессора узла коммутации после аварийного останова с любого исправного из двух дублирующих друг друга НМД. При невозможности восстановления ни с одного из носителей система обеспечивает распечатку переменных, идентифицирующих невосстановленные в исходящих очередях сообщения, с целью восстановления их с помощью внесистемных программных средств

или, если это окажется невыполнимым, для формирования на эти сообщения уведомления о недостатке;

- * защиту против случайного стирания сообщений пользователя в процессе рестарта центрального процессора узла коммутации сообщений (запуск процедуры рестарта без сохранения информации пользователя — сброс системы в исходное состояние возможен только после двухкратного подтверждения требования оператора центра);

- * возобновление информационного обмена с объектами взаимодействия только по команде оператора после благоприятного завершения проверки правильности восстановления системы. С целью обеспечения контроля за правильностью процедур восстановления предусмотрены средства трассировки процесса восстановления.

Для предотвращения потери сообщений или их несанкционированного размножения в процессе восстановления связи предусмотрены следующие меры:

- * запрос параметров, идентифицирующих последние принятые удаленной станцией сообщения, и сравнение их с параметрами исходящих сообщений в центре с целью регистрации результатов передачи этих сообщений и определения очередного подлежащего пересылке сообщения. Запрос осуществляется по тем сообщениям, которые передающей стороной отмечены как выданные, но квитанции на них не получены (сообщение считается выданным, если оно выбрано для передачи и ему присвоен и записан в каталог порядковый номер — ПН);

- * запрещение доступа обслуживающего персонала центра к тексту транзитного сообщения пользователя;

- * автоматическое стирание информации пользователя в памяти пере приема при выводе ее из системы;

- * контроль целостности сообщения пользователя при обмене между связанными процессорами, с одной стороны, и центральным процессором — с другой (контроль номеров порций информации при выдаче и приеме, контроль идентификатора сообщения в каждой порции);

- * контроль времени пребывания сообщения в узле, состояния направления связи (доставки), длины сообщения на приеме, уровня загрузки памяти пере приема и т.п.

В целом все перечисленные выше меры, реализованные на системном и узловом уровнях, обеспечивают достаточно высокий уровень защиты в сети:

- * вероятность искажения знака информации — не выше $10E^{-8}$;

- * вероятность засылки не по адресу или потери сообщения — не выше $10E^{-12}$.

Кроме того, предусмотрена возможность работы с абонентским засекречиванием (например, система типа «Криптон-3»).

Практически за 12-летний период эксплуатации сети «Исток» не было зафиксировано ни одного случая потери сообщения или засылки его не по адресу по вине сети.

В связи с вышеизложенным Федеральным агентством правительственной связи и информации при Президенте РФ выдано удостоверение на систему передачи данных и документальное обмена «Исток-К» в комплекте с техническими средствами и программным обеспечением, которое подтверждает ее юридический статус.

Наличие данного удостоверения на сеть позволяет абонентам заключать сделки и оплачивать счета не выходя из своего кабинета.

Перспективы развития

*«Network development perspectives»
by Evgeny B. Davydov et al.*

**Е.Б. Давыдов,
В.В. Бляшов,
И.Е. Лалетин,
В.В. Лохмотко**

Развитием сети «Исток-К» является открытая сеть документального обмена с коммутацией пакетов «Исток-КП». Она отличается от первой большей степенью микроминиатюризации элементной базы коммутационных средств, соответствием сетевого программного обеспечения международным стандартам, расширенным набором основных и дополнительных услуг, улучшенными вероятностно-временными характеристиками процесса доставки информации и предоставляет возможность речевого обмена информацией, в том числе в режиме «речевого письма».

Работы по созданию сети «Исток-КП» рассматриваются в неразрывной связи с процессом модернизации технических средств сети «Исток-К».

КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ

Характеристики технических средств связи (ТСС). Взаимосвязь сетей «Исток-К», «Исток-КП» и других национальных и коммерческих сетей иллюстрируется рис. 2. Сеть «Исток-КП» организована по иерархическому принципу. Ее техническое оснащение составляют средства, разработанные НПК «Масштаб».

Нижняя ступень иерархии сети представлена разнообразными АП, средняя — телеграфными концентраторами, верхняя — центрами коммутации сообщений и пакетов.

Центр коммутации сообщений и пакетов (ЦКСП) обслуживает до 56 выделенных ТЧ-каналов и 48 выделенных телеграфных каналов. Порты ЦКСП обеспечивают работу со смежными коммутационными средствами и АП по ТЧ-каналам на скоростях 1,2 и 2,4 или 4,8 Кбит/с; с АП — по ТГ-каналам — на скорости до 200 бит/с. Производительность ЦКСП — до 5-и сообщений/с при длине сообщения 2000 знаков.

Концентратор (Кц) телеграфной нагрузки взаимодействует с ЦКСП по каналам, работающим в дуплексном режиме на скоростях 1,2 и 2,4 Кбит/с. В зависимости от модификации предоставляет от 16 до 48 телеграфных портов для подключения АП (отдельные модификации имеют один выход в ТФ-ОП). Технически реализован на IBM-совместимой ПЭВМ.

Низкоскоростной АП — АП-Н (ТГ) — реализован на базе ПЭВМ. Имеет адаптер, согласующий телеграфный канал со стыком RS-232C. В зависимости от модификации может быть оснащен факс-модемом для ввода-вывода факсимильной информации и передачи ее по сети.

Программное обеспечение АП-Н позволяет:

- передавать одноадресные, многоадресные и циркулярные сообщения;
- сжимать (компрессия) передаваемые файлы;
- взаимодействовать с абонентами сетей телекс, Novell и AT-50;
- работать с архивом ЦКС.

АП-Н (ТФ) предназначен для подключения пользователя к сети «Исток-КП» через ТФ-ОП и шлюз между

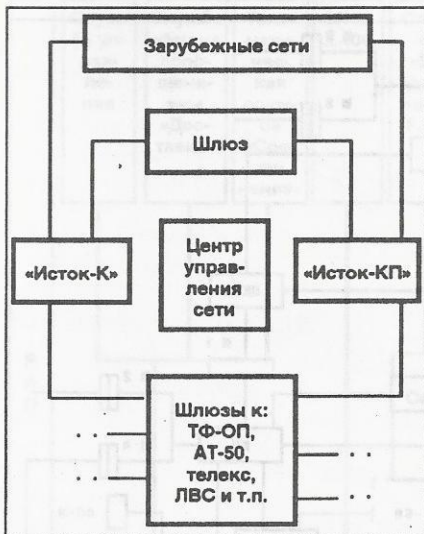


Рис. 2. Взаимосвязь сетей «Исток-К» и «Исток-КП».

этим сетями. Данный АП реализован на ПЭВМ с модемом, работающим через ТФ-ОП по протоколу V.22 bis. Обмен со шлюзом производится со скоростью 2,4 Кбит/с. На АП-Н (ТФ) предусмотрены служба электронной почты, архивация сообщений на диск и т.п.

Факсимильный абонентский пункт (АП-Ф) обеспечивает ввод-вывод, обработку, редактирование и хранение буквенно-цифровой информации и факсимильных изображений. Работает по некоммутируемому ТЧ-каналу в синхронном режиме на скоростях 2,4 и 4,8 Кбит/с. В состав АП-Ф входят IBM-совместимая ПЭВМ, дополнительно оснащенная адаптерами, факсимильный приемопередатчик OKIFAX OF-27. G2/G3, аппаратура передачи данных и т.п.

Техническое оснащение. Техническое оснащение сети «Исток-КП» включает:

- центр контроля услуг и управления (ЦКУУ);
- коммутатор пакетов (КП);
- концентратор нагрузки (КН);
- ряд новых абонентских пунктов.

ЦКУУ предназначен для приема, накопления, хранения, обработки и передачи пакетов и сообщений, в том числе и многоадресных. Взаимодействует с элементами сети через КП и ЦКСП. Состоит из подсистемы связи, подсистемы обработки и менеджера зоны (МЗ). Включает в себя также ПЭВМ типа IBM PC AT 486 и от одного до пяти модулей КП.

МЗ выполняет функции оперативного планирования с принятием ре-

шений по результатам обработки накопленной статистики. Является модификацией универсального абонентского пункта (АП-У).

АП-У позволяет передавать данные, речь, факсимильную информацию на скоростях до 9,6 Кбит/с. В его состав входят ПЭВМ, вокодер, ЛВС, факсимильный аппарат и т.д.

КП осуществляет коммутацию транзитных пакетов и работает по выделенным четырехпроводным ТЧ-каналам со скоростями 2,4, 4,8 и 9,6 Кбит/с. Производительность КП — не ниже 500 пакетов в секунду.

Семейство концентраторов КН рассчитано на подключение низкоскоростных АП. Позволяет замыкать внутренний трафик. Выход КН представлен четырехпроводными ТЧ-каналами, работающими в дуплексном режиме на скоростях до 9,6 Кбит/с, а для отдельных модификаций — 64 Кбит/с. Емкость КН — 32 телеграфных порта.

На рис. 3 показан фрагмент сети (верхняя часть рисунка соответствует сети «Исток-К», нижняя — сети «Исток-КП»). Принята следующая нумерация шлюзов: Ш1 — «Исток-К» — «Исток-КП», Ш2 — «Исток-К» — телекс и далее соответственно к службе факс (X.400), ЛВС Novell, ТФ-ОП, электронной почте (X.400).

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕТИ «ИСТОК-К»

В основу построения сети «Исток-КП» положен также иерархический принцип, реализуемый на концепциях семиуровневой эталонной модели взаимодействия открытых систем, разработанной ISO (стандарт IS 7489) и МККТТ (Рекомендация X.200).

Описание архитектуры сети «Исток-КП» представляется в виде описания набора служб, их функций и стандартной терминологии, включающей такие термины, как «уровень», «интерфейс», «протокол», «примитив» и т.п.

Архитектура сети представлена на рис. 1.

Функция физического уровня состоит в обеспечении виртуального битового тракта между элементами. На каждой стороне канала связи имеется служба физического интерфейса, назначение которой состоит в преобразовании на передающем кон-

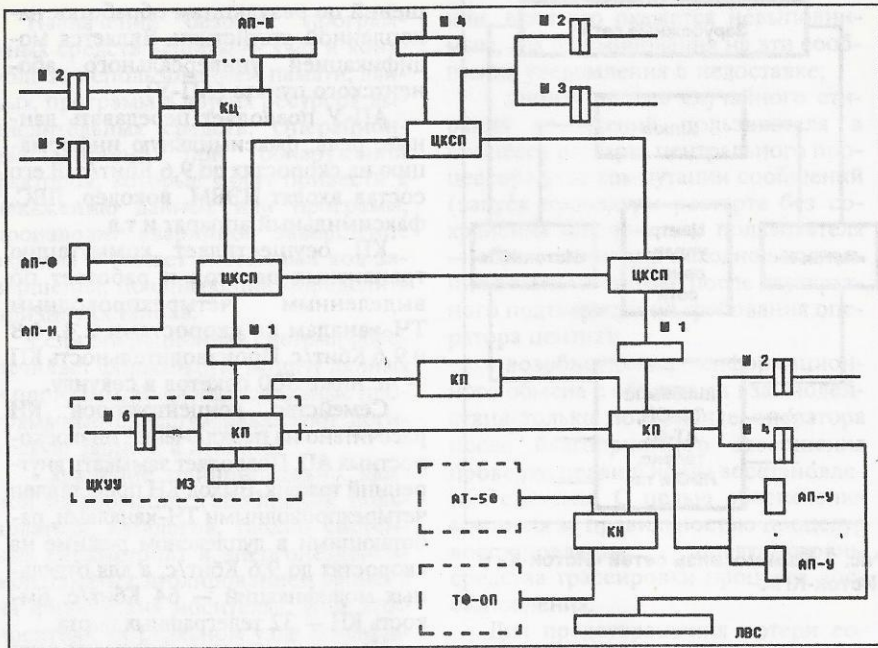


Рис. 3. Фрагмент структуры сетей «Исток-К» и «Исток-КП».

це битов, поступающих от следующего, более высокого уровня, в сигналы, передаваемые по каналу связи, а на приемном конце — в обратном преобразовании сигналов в биты.

Уровень управления звеном выполняет функции превращения ненадежного битового тракта физического уровня в виртуальную линию связи более высокого качества.

На сетевом уровне обеспечивается взаимодействие пользователей с пакетной сетью и сопряжение элементов пакетной сети.

Пользовательский уровень представлен службами обмена сообщениями «Доставка» (MHS) и «Обмен с установлением соединения» — ОУС («Соединение»). Служба «Доставка» обеспечивает пересылку сообщений между пользователями с промежуточным накоплением информации в сети, а служба ОУС — логическое соединение (ЛС) пользователей для проведения сеанса обмена информацией.

Управление на пользовательском уровне осуществляется в соответствии с протоколом, регламентирующим функции управления сеансами, представление информации, взаимодействие с ВВУ и пользовательскими службами.

Службы физического уровня реализуются с помощью устройств, входящих в состав элементов сети.

Битовый тракт между элементами сети поддерживается протоколами,

разработанными на основе Рекомендаций X.21bis, X.1(2), X.20, V.24, V.26, V.27, ISO/DIS 8802, S.16, в телефонной сети — на основе V.21.

В информационном тракте магистральной сети на уровне звена реализуется служба защиты от ошибок с помощью процедуры кадрового обмена методов избыточного кодирования и решающей обратной связи (процедура HDLC с байт-стаффингом). На некоторых абонентских участках используется протокол «Аккорд-СС-ПД». При взаимодействии с сетями ЛВС и телекс кадровый уровень поддерживается протоколами ISO/DIS 8802, S.16, U1.

Службы сетевого уровня и протоколы доступа к ним в элементах межсетевого взаимодействия с пакетными сетями организуются на основе Рекомендаций МККТТ X.213, X.223.

Взаимодействие на сетевом уровне элементов строится в соответствии с Рекомендациями X.121, X.75, X.25/3. Распределение потоков в сети производится методом фиксированной маршрутизации.

Принцип действия службы «Доставка» (аналог службы «Электронная почта») состоит в коммутации сообщений, при которой обмен информацией между пользователями осуществляется, как уже отмечалось, с промежуточным накоплением пользовательской информации (сообщений) во входном и выходном узлах обработки и коммутации.

Логическое соединение (служба «Соединение») образуется из логических каналов (ЛК) на участках пакетной сети. Фактически установление ЛС заключается в организации «связки» в элементах сети выбранных номеров входящего и исходящего ЛК и закреплении их за данным ЛС на весь период обмена.

Пользовательская информация передается по ЛС в квазиреальном масштабе времени отдельными порциями (без полного накопления сообщения в узлах коммутации). По завершении обмена происходит разъединение установленного ЛС, т.е. аннулирование связок в элементах пакетной сети, закрепленных ранее номеров входящего и исходящего ЛК.

Концепция сети «Исток-КП» предусматривает разработку стандартного транспортного протокола, протоколов взаимодействия служб через транспортную сеть, стандартных информационных служб в абонентских системах и ЦКУУ, сервиса организации взаимодействия элементов сети (управления ассоциациями, служб предварительного и сеансового уровня) и соответствующих протоколов, протоколов межсетевого взаимодействия.

Архитектура сети «Исток-КП» показана на рис. 4. Сеть включает в себя стандартные (наряду с нестандартными службами «Доставка» и «Соединение»), реализуемые в абонентских системах и ЦКУУ информационные абонентские службы:

- виртуального терминала (IS 9040.2, 9041.2);
- файлов FTAM (IS 8571/1,2, 3,4);
- пересылки и обработки заданий JTM (IS 8831, 8832);
- обмена сообщениями (X.400, X.410, X.420);
- передачи факсимильной информации;
- телетекс (F.200, T.60, T.61, T.62);
- видеотекс и другие (F300..).

Сетевой сервис представлен организованными на каждом уровне иерархии сети сетевыми службами:

- управления ассоциацией (IS 8649/2, IS 8650/2, X.217);
- представительского уровня (IS 8822/X.216);
- сеансового уровня (IS 8326/X.215);
- транспортного уровня (IS 8072/X.214);
- сетевого уровня (IS 8348/X.213).

Взаимодействие элементов сети обеспечивается протоколами уровней:

— представительского (IS 8823, X.226, IS 8824.2, IS 8825.2, X.409);
 — сеансового (IS 8327, X.225);
 — транспортного (IS 8073, X.224);
 — сетевого (IS 8208, X.25/3, X.75, T.70, IS 8881);
 — канального (IS 4335, X.25/2, X.75, T.70, IS 8802);
 — физического (X.21bis, V.24/29, IS 8802).

Взаимодействие прикладных процессов со службами прикладного уровня осуществляется по протоколу инициализации, взаимодействие служб — по протоколу ассоциации, разработанному на основе Рекомендаций X.217, X.227 и X.400.

Служба электронная почта реализуется в элементах, выполняющих функции сопряжения с зарубежными сетями, которые работают в соответствии с Рекомендацией X.400, а службы транспортного и сеансового уровня при выходе на зарубежные сети строятся на основе Рекомендаций X.214, X.215, X.224 (0 класс), X.225.

Услуги типа электронной почты реализованы в сервисных модулях, подключаемых к КП по стандартным физическим интерфейсам в соответствии с логическими протоколами X.25 или X.213 ЭМ ВОС. КН в сети «Исток-КП» выполняет функции PAD (сборки-разборки пакетов) и поддерживает протоколы типа X.28. Для защиты от ошибок в АП-Н используется процедура BSC.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющийся (у НПК «Масштаб») задел в области сетевой технологии, наличие развитой и налаженной промышленной кооперации, возможность использования реально существующей конверсируемой ведомственной сети передачи данных в качестве «транспортной» среды — все это открывает широкие перспективы дальнейшего совершенствования сети «Исток-К».

Такая стратегическая линия развития инфраструктуры РФ, ориентированная на собственную элементную

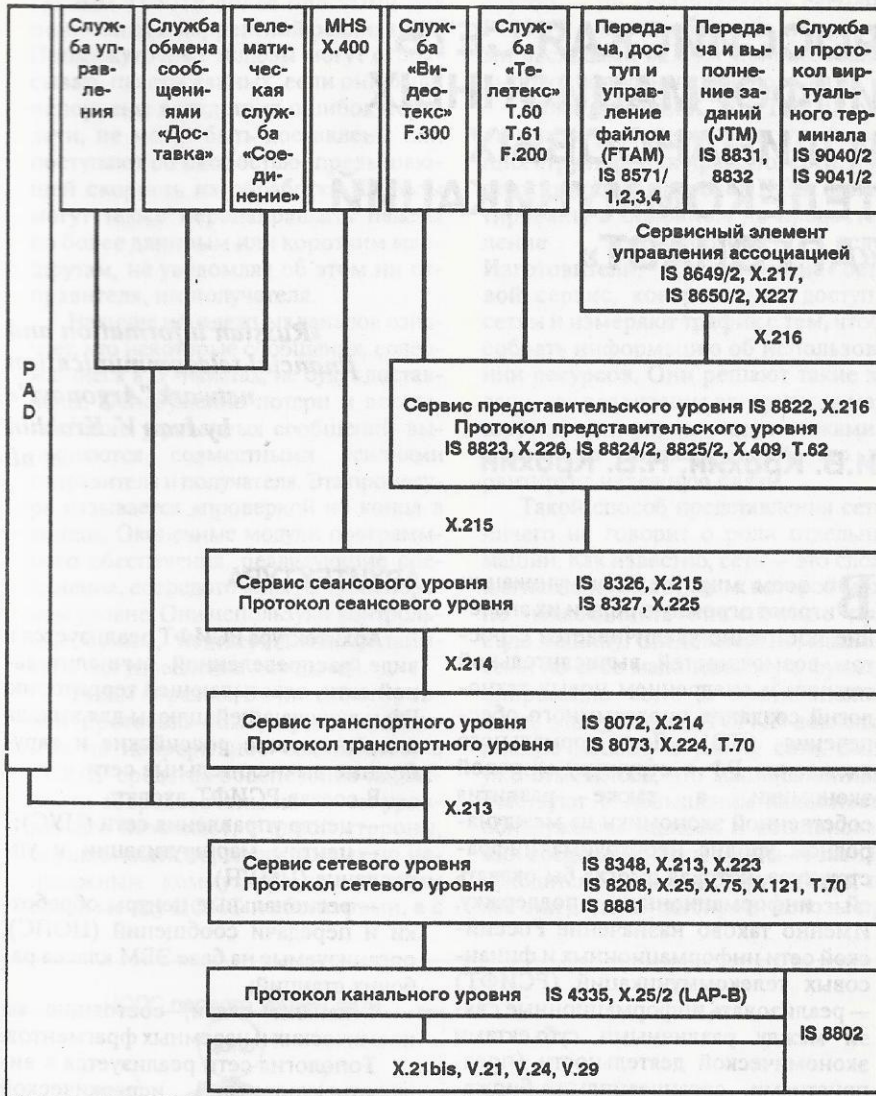


Рис. 4. Архитектура сети «Исток-КП».

базу и независимая от поставок зарубежной техники связи, более адаптирована к внутренним каналам связи, отличается экономичностью в реализации. При этом не исключается использование зарубежного опыта создания информационных сетей и международных стандартов. Так, отечественные центры коммутации пакетов при комплексировании позволяют обеспечить производительность около 2000 пакетов в секунду с обслуживанием 64-х

портов, имеющих пропускную способность до 256 Кбит/с каждый.

Не менее важными достоинствами сети «Исток-К» и ее перспективному продолжения — «Исток-КП» — являются: построение АП на базе IBM-совместимых ПЭВМ, выход в другие сети общего пользования, включая и зарубежные, а также возможность быстрого расширения ассортимента услуг за счет применения готовых программ прикладного уровня.

РОССИЙСКАЯ СЕТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ФИНАНСОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ «АРГОНАВТ»

И.В. Крохин, Н.В. Крохин

*«Russian information and
financial telecommunication
network "Argonavt"»
by Ivan V. Krokhin
et al.*

Во всем мире телекоммуникации играют огромную роль и их значение постоянно увеличивается с ростом возможностей вычислительной техники и внедрением новых технологий создания программного обеспечения (ПО). Для нормального вхождения РФ в структуру мировой экономики, а также развития собственной экономики на международном уровне необходима инфраструктура, которая смогла бы оказать ей информационную поддержку. Именно таково назначение Российской сети информационных и финансовых телекоммуникаций (РСИФТ) — реализовать информационные связи между различными субъектами экономической деятельности (предприятиями, организациями, биржами, банками и т.д.).

В основе построения РСИФТ заложены следующие принципы:

- открытая архитектура, допускающая дальнейшее развитие;
- строгое соблюдение международных стандартов (CCITT, ISO, ECMA) в области систем связи и информационно-вычислительных сетей;
- лицензионная чистота и достаточно высокая конкурентоспособность (на уровне систем иностранных изготовителей);
- использование новейших достижений в информатике и связи;
- обеспечение защиты информации;
- использование сети спутниковой связи.

Развертывание РСИФТ «Аргонавт» предусмотрено распоряжением Совета Министров РСФСР № 727-р от 8 июля 1991 г.

АРХИТЕКТУРА

Архитектура РСИФТ реализуется в виде распределенной вычислительной сети, охватывающей территорию РФ и включающей шлюзы для выхода в действующие российские и зарубежные вычислительные сети.

В состав РСИФТ входят:

- центр управления сети (ЦУС);
 - центры маршрутизации и управления (ЦМУП);
 - региональные центры обработки и передачи сообщений (ЦОПС), организуемые на базе ЭВМ класса рабочих станций;
 - каналы связи, состоящие из космических и наземных фрагментов.
- Топология сети реализуется в виде трехуровневой иерархической структуры, образованной подсетями:
- первого уровня, объединяющей 10 основных экономических регионов;
 - второго уровня, объединяющей ЦОПС данного региона с ЦОПС первого уровня;
 - третьего уровня, объединяющей абонентов РСИФТ в ЦОПС второго уровня своего региона.

Конфигурация информационной сети обеспечивает объединение ЦОПС первого (верхнего) уровня в полносвязную сеть по принципу «каждый с каждым». Региональная информационная сеть предусматривает радиальный принцип связи ЦОПС первого уровня с центрами коммутации второго (подчиненного) уровня данного региона. Абоненты РСИФТ подключаются к ЦОПС второго уровня своего региона (см. рисунок). Узлы сети размещаются в крупных городах РФ.

Каналы связи

Линии связи РСИФТ состоят из космического и наземного сегментов. Космический сегмент предназначен для организации высокоскоростных каналов (скорость передачи свыше 64 Кбит/с) между региональными ЦОПС. Он строится в расчете на космические аппараты (КА) «Горизонт» (с последующей ориентацией на КА «Экспресс» и новые перспективные КА) в точках стояния 40° и 103° вост. долг. и малогабаритной контейнерной станции спутниковой связи (ССС) с каналобразующей аппаратурой. В качестве СССР используется станция «Аргонавт», разработанная на базе серийно выпускаемой СССР «Наука».

Наземный сегмент предназначен для организации низкоскоростных каналов связи (скорость передачи до 14,4 Кбит/с) между региональными ЦОПС и подключенными к ним абонентами РСИФТ. Низкоскоростные каналы применяются для связи между ЦОПС при отсутствии спутниковых каналов в регионе. Абоненты РСИФТ подключаются к ЦОПС своих регионов по коммутируемым или выделенным телефонным каналам, оптоволоконным линиям или другим каналам связи.

Сетевые протоколы

В настоящее время наибольшее распространение получили вычислительные сети, построенные на основе протоколов X.25 и TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internetworking Protocol). Базовым протоколом, используемым в РСИФТ, является TCP/IP.

На выбор протокола существенным образом повлияли два важных отличия между схемой уровня протоколов TCP/IP и моделью X.25. В первом случае речь идет о расположении уровней, регламентирующих надежность передачи данных, во втором — о распределении интеллекта в системе. Протоколы TCP/IP и X.25 используют различные подходы к осуществлению надежной передачи данных.

В модели X.25 программное обеспечение обнаруживает и обрабатывает ошибки на всех уровнях. На канальном уровне сложный протокол гарантирует корректный обмен между машиной и коммутатором пакетов, к которому она подсоединена. Контрольные суммы включены в каждую передаваемую порцию информации, и получатель подтверждает доставку каждой порции. Протоколы каналь-

ного уровня включают в себя алгоритмы обработки тайм-аутов и повторных передач, что предотвращает потерю данных и позволяет автоматически восстанавливать их после аппаратных сбоев и рестартов.

Каждый уровень протокола X.25 является самодостаточным по надежности. На уровне 3 происходит также обнаружение ошибок и восстановление передаваемых по сети пакетов — с помощью контрольных сумм, таймаутов и повторной передачи пакетов, а на уровне 4 обеспечивается надежность всего тракта.

В противоположность рассмотренной схеме в TCP/IP разбиение протоколов на уровни преследует цель реализации надежности передачи для соединения типа «точка-точка». Идеология такой архитектуры проста — построить сеть, которая будет справляться с ожидаемой нагрузкой, но допускать потерю или порчу пакетов на отдельных машинах или соединениях без попыток их восстановления. Фактически, во многих сетевых интерфейсах TCP/IP обеспечение надежности отсутствует или предусмотрено в незначительной степени. Вместо этого средства транспортного уровня обнаруживают большинство ошибок и выполняют процесс восстановления.

Подобная независимость от уровня сетевого интерфейса делает про-

граммы TCP/IP более простыми для понимания и корректной реализации. Промежуточные шлюзы могут отбрасывать пакеты данных, если они были испорчены вследствие ошибок передачи, не могут быть доставлены или поступают со скоростью, превышающей скорость их обработки. Шлюзы могут также перенаправлять пакеты по более длинным или коротким маршрутам, не уведомляя об этом ни отправителя, ни получателя.

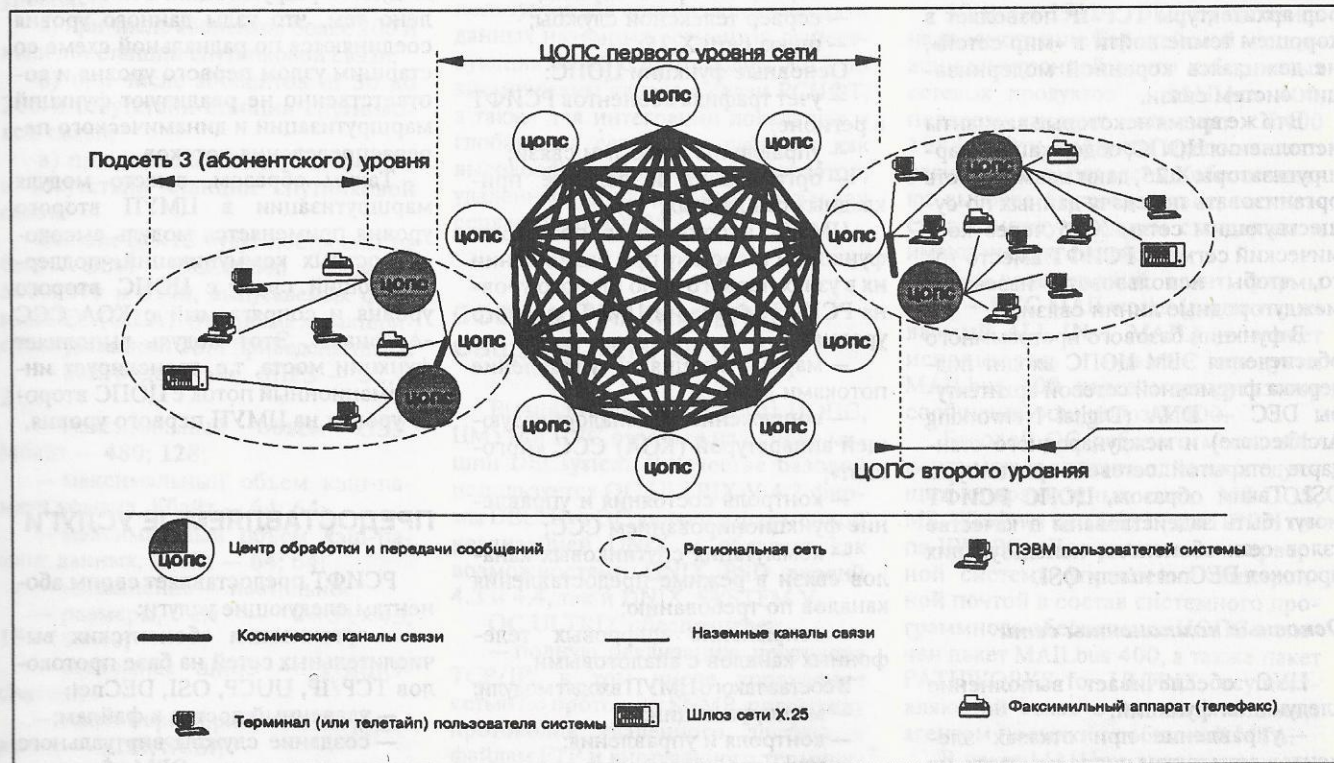
Наличие ненадежных каналов означает, что некоторые сообщения, содержащиеся в IP-пакетах, не будут доставлены. Обнаружение потери и восстановление утраченных сообщений выполняются совместными усилиями отправителя и получателя. Эта процедура называется «проверкой из конца в конец». Оконечные модули программного обеспечения, реализующие соединения, сосредоточены на транспортном уровне. Они используют контрольные суммы, подтверждения и таймауты для управления передачей.

Таким образом, в отличие от уровней протокола X.25, ориентированных на непрерывное соединение, в TCP/IP средства обеспечения надежности сосредоточены на одном уровне. Это позволяет, с одной стороны, осуществлять передачу данных по ненадежным коммутируемым линиям связи между ЦОПС и абонентами, а с

другой — по космическому сегменту РСИФТ с минимальными накладными расходами за счет использования высокоскоростных каналов связи.

Далее, модели X.25 и TCP/IP различаются расположением управляющих структур. Как правило, сети, поддерживающие протокол X.25, ориентированы в основном на предоставление транспортных услуг. Изготовители, предлагающие сетевой сервис, контролируют доступ к сетям и измеряют трафик с тем, чтобы собрать информацию об использовании ресурсов. Они решают такие задачи, как реализация алгоритмов маршрутизации, управления потоками и механизма подтверждений, что гарантирует надежную связь.

Такой способ представления сетей ничего не говорит о роли отдельных машин. Как известно, сеть — это сложная независимая среда, к которой можно подсоединить относительно простую машину. Следовательно, машины сами по себе мало влияют на функционирование сети. В противоположность этому модель TCP/IP вовлекает каждую машину в работу сети. Выше уже отмечалось, что машины активно участвуют в повышении надежности, обнаружении ошибок и восстановлении соединений типа «точка-точка». Не обходится без них маршрутизация, так как они должны выбирать шлюзы при



пересылке пакетов. Машины принимают участие также в управлении сетями, поскольку должны обрабатывать пакеты ICMP (Internet Control Message Protocol).

Иными словами, сеть TCP/IP можно рассматривать как относительно простую систему доставки пакетов, к которой подключены интеллектуальные машины. Этот подход позволяет при развитии сети сконцентрировать внимание на модернизации ПО, что дает возможность существенно сократить средства, затрачиваемые на проведение соответствующих работ.

Кроме того, архитектура TCP/IP во многом существенно шире, чем стандарт X.25. Ее органической составляющей являются и стандарты на сопряжение с локальными вычислительными сетями, не рассматриваемые в X.25. TCP/IP поддерживает ряд протоколов, позволяющих работать на очень плохих коммутируемых каналах, а также использовать волоконно-оптические линии и другие среды передачи. Именно это качество и делает архитектуру TCP/IP весьма привлекательной для реализации в условиях России, где положение дел в области телекоммуникаций и промышленности связи не оставляет надежд на высокий уровень услуг первичной сети связи, а также на быстрое изменение состояния данной области. Выбор архитектуры TCP/IP позволяет в хорошем темпе войти в «мир сетей», не дожидаясь коренной модернизации систем связи.

В то же время некоторые варианты исполнения ЦОПС, содержащие маршрутизаторы X.25, дают возможность организовать передачу данных по существующим сетям X.25 через космический сегмент РСИФТ вместо того, чтобы использовать наземные междугородные линии связи.

В функции базового программного обеспечения ЭВМ ЦОПС входит поддержка фирменной сетевой архитектуры DEC — DNA (Digital Networking Architecture) и международного стандарта открытой сетевой архитектуры OSI. Таким образом, ЦОПС РСИФТ могут быть задействованы в качестве узлов сети абонентов, использующих протокол DECnet и/или OSI.

Основные компоненты сети

ЦУС обеспечивает выполнение следующих функций:

— управление при отказах элементов сети, в том числе контроль их

работоспособности, обнаружение неисправностей, локализацию и учет отказов;

— отображение состояния сети;

— реконфигурацию сети с целью восстановления работоспособности ее фрагментов;

— регистрацию и документирование необходимой информации;

— контроль сетевой нагрузки;

— статистическую обработку и учет трафика за определенные временные интервалы (час, день, месяц, год);

— тестирование и измерение основных характеристик сети, анализ эффективности использования сетевых ресурсов;

— установку и настройку параметров сети;

— сбор статистики о трафике абонентов РСИФТ и использовании ими сетевых ресурсов и услуг;

— определение стоимости услуг, оповещение пользователей об оплате, квитирование оплаты;

— накопление архивов функционирования сети (заявок, арендных документов, сведений о пользователях по регионам, отказов по заявкам и т.д.).

ЦОПС РСИФТ включает в себя:

— сервер системы управления электронной почтой;

— сервер службы передачи файлов;

— сервер службы терминального доступа;

— сервер телефакс-службы;

— сервер телексной службы;

— шлюз сети X.25;

Основные функции ЦОПС:

— учет трафика абонентов РСИФТ в регионе;

— управление каналами связи;

— организация и ведение прикладных баз данных.

ЦМУП неодинаковы по своим функциям и составу при размещении их в узлах первого либо второго уровня РСИФТ. Функции ЦМУП первого уровня:

— маршрутизация и управление потоками данных;

— сопряжение с каналобразующей аппаратурой (КОА) ССС «Аргонавт»;

— контроль состояния и управление функционированием ССС;

— коммутация спутниковых каналов связи в режиме предоставления каналов по требованию;

— сопряжение цифровых телефонных каналов с аналоговыми.

В состав такого ЦМУП входят модули:

— маршрутизации;

— контроля и управления;

— цифровой телефонии.

Первый модуль обеспечивает высокоскоростную связь с ЦОПС, сопряжение с КОА ССС «Аргонавт», маршрутизацию и динамическое перераспределение информационных потоков в полносвязной сети РСИФТ с целью устранения перегрузок в отдельных каналах, возникающих вследствие неравномерности трафика. Дополнительно может поддерживаться информационный обмен между подсетями РСИФТ, использующими различные стеки протоколов (шлюзование). Модуль реализуется на базе многопротокольного, многовходового маршрутизатора.

Модуль контроля и управления выполняет следующие функции:

— контроль состояния и управление функционированием ССС «Аргонавт», в том числе переключениями на резервные комплекты радиотехнического оборудования (РТО) и каналобразующей аппаратуры станции;

— информационное взаимодействие с ЦУС;

— управление коммутацией спутниковых каналов связи путем переключения радиомодемов ССС на частоты, указанные ЦУС;

— управление подчиненными узлами второго уровня РСИФТ и модулями ЦМУП.

Главной особенностью ЦМУП второго уровня является отсутствие модуля маршрутизации. Это обусловлено тем, что узлы данного уровня соединяются по радиальной схеме со старшим узлом первого уровня и соответственно не реализуют функций маршрутизации и динамического перераспределения потоков.

Таким образом, вместо модуля маршрутизации в ЦМУП второго уровня применяется модуль высокоскоростных коммуникаций, поддерживающий связь с ЦОПС второго уровня и сопрягаемый с КОА ССС «Аргонавт». Этот модуль выполняет функции моста, т.е. транслирует информационный поток с ЦОПС второго уровня на ЦМУП первого уровня.

Таким образом, вместо модуля маршрутизации в ЦМУП второго уровня применяется модуль высокоскоростных коммуникаций, поддерживающий связь с ЦОПС второго уровня и сопрягаемый с КОА ССС «Аргонавт». Этот модуль выполняет функции моста, т.е. транслирует информационный поток с ЦОПС второго уровня на ЦМУП первого уровня.

ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ УСЛУГИ

РСИФТ предоставляет своим абонентам следующие услуги:

— организация абонентских вычислительных сетей на базе протоколов TCP/IP, UUCP, OSI, DECnet;

— удаленный доступ к файлам;

— создание службы виртуального терминала удаленных ЭВМ абонента;

- обмен сообщениями электронной почты в соответствии со стандартом X.400;
- доступ к удаленным базам данных в соответствии со стандартом X.500;
- реализация стандартов EDI для обмена электронными документами;
- защита информации при хранении и прохождении ее по информационным каналам;
- поддержка функций концентратора наземных региональных сетей на базе протокола X.25 для передачи их по спутниковым каналам связи;
- поддержка прикладных информационных систем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

В зависимости от числа подключенных абонентов, набора предоставляемых им услуг, объема трафика РСИФТ в регионе и задействованных каналов связи вычислительные комплексы региональных ЦОПС имеют различный состав и характеристики.

Предполагается реализовать пять вариантов исполнения ЦОПС:

- особо крупные центры в Москве и Санкт-Петербурге;
- региональные центры первого уровня;
- региональные центры второго уровня:
 - а) при числе абонентов более 200 и наличии станции спутниковой связи;
 - б) при числе абонентов от 50 до 200 и отсутствии станции спутниковой связи;
 - в) при числе абонентов менее 50 и отсутствии станции спутниковой связи.

Все эти ЦОПС будут построены на базе ЭВМ DECstation моделей 5000/240 и 5100, выпускаемых фирмой DEC (США). Основные характеристики указанных ЭВМ приведены ниже:

- быстродействие, MIPS — 32,4; 21,7;
- максимальный объем ОЗУ, Мбайт — 480; 128;
- максимальный объем кэш-памяти команд, Кбайт — 64; 64;
- максимальный объем кэш-памяти данных, Кбайт — 64; 64;
- исполнение — настольное;
- размеры, см — 9×51×43; 15×46×40;
- системная шина — TURBOchannel;
- шина периферийного оборудования — SCSI; SCSI;
- контроллер — Ethernet 2; 1.

В состав дополнительного оборудования ЦОПС входят:

- терминальный сервер DEC-server700;
- Hayes-совместимые модемы со скоростями передачи 9,6 Кбит/с и 2,4 Кбит/с;
- синхронный адаптер со скоростью передачи до 64 Кбит/с и стыком V.35;
- мультипротокольный маршрутизатор DECNIS-600.

Терминальный сервер предназначен для подключения к ЦОПС абонентов по телефонным линиям связи. Он имеет 16 каналов со стыком RS232 и обеспечивает скорость передачи до 115 Кбит/с, что позволяет использовать практически любые высокоскоростные модемы с аппаратной компрессией передаваемых данных. DECserver-700 подключается к базовой ЭВМ по локальной сети Ethernet.

Hayes-совместимые модемы служат для подключения к терминальному серверу абонентов РСИФТ по телефонным каналам связи.

Синхронный адаптер осуществляет связь ЦОПС с СССР по стыку V.35 на скорости не менее 64 Кбит/с. Конкретный тип адаптера выбирается в процессе стендовых испытаний ЦОПС и СССР (им может быть устройство WANrouter-200 фирмы DEC).

Маршрутизатор DECNIS 600 используется для организации передачи данных наземных сегментов существующих сетей с протоколом X.25 по космическим каналам связи РСИФТ, а также для интеграции локальных и глобальных сетей. Он работает как высокоэффективный маршрутизатор, удаленный или локальный мост и как сервер шлюза X.25.

СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЩЕСИСТЕМНОГО ПО

Вычислительные системы ЦОПС, ЦМУП и ЦУС строятся на основе машин DECsystem. В качестве базовой используется ОС ULTRIX V 4.2 фирмы DEC. Эта ОС является фирменной реализацией UNIX и обладает как возможностями UNIX BSD версий 4.3 и 4.4, так и UNIX, SYSTEM V.

ОС ULTRIX обеспечивает:

- полную реализацию протокола TCP/IP, в том числе управление сетью по протоколу SNMP, поддержку протоколов удаленного доступа к файлам FTP и виртуального терминала Telnet;

- поддержку протоколов OSI и DECnet с возможностью одновременного использования различных транспортных протоколов по одному интерфейсу;

- развитые опции управления и работы в сети, включающей в себя службы доступа к каталогу сетевых ресурсов (и непосредственно к ресурсам без знания их физического размещения в сети), синхронизации времени, передачи, доступа и управления файлами (FTAM), доступа к сетям X.25 через шлюз X.25gateway, поддержки LAT (со шлюзом LAT/Telnet для обращения пользователей терминалов LAT к UNIX).

ОС ULTRIX поддерживает:

- развитые пользовательские интерфейсы, в том числе OSF/Motif, DECwindows и X-Windows;

- развитые системы программирования, включая компилятор Си ++;
- встроенную СУБД ULTRIX/SQL;
- конфиденциальность доступа;
- защиту от потери данных.

Фирма DEC является одним из основных поставщиков сетевых систем, в том числе и систем электронной почты. Последние, благодаря правильной ценовой политике DEC, просты в управлении и эксплуатации и вполне удовлетворяют потребности как небольших коллективов пользователей, так и огромных предприятий.

10 июня 1992 г. DEC представила на рассмотрение Европейской ассоциации электронной почты набор новых сетевых продуктов — MAILbus 400, поддерживающих стандарт X.400 1988 г. Эти продукты предоставляют расширенное управление, обеспечивают высокое быстродействие, соответствуют международным стандартам и имеют низкую стоимость.

Пользовательский агент фирмы DEC — DEC MAILworks (ранее называемый ALL-IN-1 MAIL) — может использовать новые продукты MAILbus 400 через маршрутизатор сообщений или шлюз X.400.

Базовой ОС рабочего места абонента может служить одна из следующих операционных сред: MS-DOS, MS-Windows или OS/2 (для ПЭВМ типа IBM PC). Для реализации серверной системы управления электронной почтой в состав системного программного обеспечения ЦОПС включен пакет MAILbus 400, а также пакет PATHWORKS for ULTRIX, осуществляющий связь с пользовательским агентом отправки сообщений MTA.

В пакет MAILbus входит агент пересылки сообщений (MTA), интер-

фейс для прикладных программ (API) и шлюз для электронной почты стандарта SMTP, совместимого с различными версиями ОС UNIX. Управление MAILbus MTA (изменение маршрутов почты, параметров и справочников) производится из ЦУС. с помощью языка управления сетью NCL пакета DECmcc.

Информация о маршрутах (из справочников) позволяет всем агентам пересылки сообщений MAILbus в сети единообразно маршрутизировать сообщения. Служба управления распределенными справочниками реализуется в MAILbus в соответствии со стандартом X.500. API MAILbus разрешает разработчикам сетевых приложений доступ к сервису управления сообщениями MAILbus MTA.

MAILbus 400 TP организует мост для обмена почтовыми сообщениями между традиционными почтовыми системами ОС UNIX и почтовыми системами в формате X.400. Маршрутизатор транслирует адреса, основываясь на справочниках в стандарте X.500, и согласно RFC 987 проводит преобразование сообщений, конвертов и контекста. Сервисная служба передачи файлов обеспечивается имеющимися средствами поддержки TCP/IP, DECnet/OSI и UUCP и их утилитами, а также пакетом фирмы DEC PATHWORKS for ULTRIX. Последний выполняет сервисные функции, включая:

- поддержку протокола DECnet и TCP/IP;
- поддержку SMTP;
- защиту доступа.

Это дает возможность оказывать общие серверные услуги клиентам DOS и OS/2. Помимо стандартных серверных возможностей PATHWORKS, PATHWORKS для UNIX включает (интегрирует) PC в окружение UNIX, предоставляя SENDMAIL адресацию и поддержку таких утилит UNIX, как YP и BIND/Hesiod.

PW-ULTRIX-сервер также предоставляет возможность разделения файлов между PC и UNIX, поддерживая побитовое блокирование. Он допускает свободное копирование и осуществляет проверку логических файлов.

Сервисная служба терминального доступа использует ПО DECserver for ULTRIX, которое включает поддержку TCP/IP Telnet.

В качестве телекс-службы РСИФТ предлагает пакет прикладных программ (ППП) S-telex, а в качестве факс-службы — S-fax, предназначенный для передачи факс-сообщений в международную факсимильную сеть.

ППП устанавливается на региональном ЦОПС. Его разработчиком является фирма SYSTEM & TELECOMS LTD. (ФРГ, Великобритания). Пакет поддерживается и распространяется фирмой DEC как «продукт стороннего изготовителя». Управление линиями связи осуществляется ПО WAN device driver фирмы DEC.

В системе управления РСИФТ предполагается задействовать пакет DECmcc Management Station for ULTRIX (DECmcc MSU). Пакет представляет собой интегрированный набор сетевых программ, предназначенный для управления распределенными сетями. Он обладает графическим интерфейсом, базирующимся на системе DECwindows, который позволяет управлять сетями TCP/IP с использованием SNMP (простого протокола управления сетью).

Пакет располагает средствами управления конфигурацией, отказами и производительностью и имеет генератор отчетов, который позволяет пользователям записывать и обновлять управляющую информацию. Реляционная база данных ULTRIX/SQL, поставляемая в сети с ОС ULTRIX, предназначена для ведения карты представлений, объектов сети, сервисной информации для справочников MIB, данных о событиях и отчетов SQL с целью создания собственных отчетов.

Что касается управления конфигурацией, то DECmcc MSU предоставляет пользователям возможность добавлять, модифицировать и удалять информацию о различных объектах управления или о службах, поддерживаемых этими объектами. Допускается установка агентов SNMP на удаленных системах, запуск агентов UNIX на управляемых хост-машинах и запись определенной части справочников MIB в БД ULTRIX/SQL. DECmcc MSU также включает функции автоматического определения топологии сети, карта которой формируется при динамическом автоматическом опросе действующих в ней хост-машин и роутеров.

Средства управления отказами предназначены для диагностики отказов сети. Персонал может делать запросы или устанавливать различные MIB для объектов TCP/IP.

Карта представлений позволяет проследить, что происходит в сети целиком или на ее отдельных узлах. Проводится сбор статистики для идентификации событий, а также в целях управления и планирования. Имеется возможность просмотра в реальном масштабе времени пере-

менных MIB с использованием графического отображения. Поддержку протокола UUCP обеспечивает пользовательский агент AML.

PATHWORKS for DOS (TCP/IP) — PW-DOS — один из опционных продуктов DEC для интеграции пользователей DOS, позволяющий им взаимодействовать с PATHWORKS для ULTRIX, VMS и/или OS/2 с TCP/IP в качестве транспортного протокола сети. Пакет обеспечивает также полную поддержку протокола SLIP для управления коммутируемым телефонным каналом и предоставляет библиотеку программ пользовательского интерфейса. PW-DOS NWC позволяет PW-DOS работать одновременно с пользовательским ПО Novell's NetWare на PC в операционной системе DOS.

В качестве ПО для среды MS-DOS и MS-Windows используется пакет DEC MAILworks. С помощью этого пакета абоненты могут создавать, редактировать, читать, удалять, печатать сообщения и обмениваться ими с любыми абонентами сети. Пакет базируется на стандарте X.400.

Разработанная совместно фирмами DEC и Apple Computer, PW-Mac сочетает в себе преимущества обеих систем и обеспечивает через интерфейс Macintosh простой доступ к удаленным ресурсам (файловый сервис и сервис печати), базам данных, электронной почте, сетевому сервису — в локальной или глобальной сети.

Пользователи Macintosh могут связываться со всеми абонентами, подключенными к MAILbus. Используя эмуляцию терминала и сервер системы X-Window, PW предоставляет доступ к приложениям в сети.

В целом рассмотренное выше программное обеспечение гарантирует надежную работу РСИФТ и качественное обслуживание пользователей.

В мае 1992 г. началась опытная эксплуатация РСИФТ. Ее узлы с IBM PC/386/486 функционируют в 12 городах РФ. В Москве и Санкт-Петербурге развернуты ЦОПС на базе DECsystem5100.

Заключен контракт с фирмой DEC на покупку программного обеспечения и 10 ЭВМ DECsystem5000/240 для ЦОПС. К концу 1992 г. предполагалось подключить к космическому сегменту Москву, Санкт-Петербург, Воронеж и Челябинск.

Ведутся работы по созданию клиринговой подсистемы на базе РСИФТ с рядом коммерческих банков Санкт-Петербурга и финансовой группой «Большой Урал» (г. Челябинск).

EUNET/RELCOM: ПЛАНЕТА ЛЮДЕЙ

В. Шлемин

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Если попытаться узнать у кого-то из отцов-основателей сети EUnet/RELCOM, как зарождался этот проект, получишь массу несхожих ответов. На самом же деле все началось с того, что существующие системы связи перестали всех устраивать. Действительно, попробуй дозовишься, скажем, с Камчатки в Барнаул или из Москвы в Калининград — найдешь, намучаешься... Даже внутри города проблем более чем достаточно.

И вот группа талантливых и энергичных программистов, увлекающихся ОС UNIX, взялась разбирать ее транспортные возможности. О международном или междугородном обмене пока не думали. Не те были времена — ни каналов связи, ни особого благоволения властей предрержащих. Создали систему адресации, использовали протоколы, распространенные в мировых сетях, провели первые соединения... и пошло.

А в 1990 г. на территории бывшего СССР начала действовать самая крупная и доступная компьютерная сеть обмена данными — RELCOM.

Менее чем за два года сеть выросла в крупнейшую систему электронного обмена информацией. Еще тогда она была признана частью мирового сообщества компьютерных сетей, а с июня 1992 г. — уже как EUnet/RELCOM стала одним из немногих в нашей стране полноправных участников мировой интеграции и разделения труда.

Основа этого — беспрецедентный рост сети, причем как количественный, так и качественный. EUnet/RELCOM обслуживает 70 тыс. пользователей и более 3 тыс. организаций, т. е. практически каждый 20-й компьютер в стране! Услугами EUnet/RELCOM предпочитают пользоваться в той или иной степени почти все крупные коммерческие и информационные структуры, правительст-

*«EUnet/RELCOM:
People's planet»
by Vladimir Shlemin*

венные учреждения, банки, пресса, наиболее перспективные научные и исследовательские организации.

EUNET/RELCOM СЕГОДНЯ

Сегодня в сети работают более 300 институтов и научных центров, поддерживающих через EUnet/RELCOM постоянную связь со своими зарубежными коллегами и заказчиками.

Эффект взрывоподобного развития RELCOM становился не раз предметом обсуждения на конференциях специалистов с Запада и Востока. EUnet/RELCOM — постоянный объект пристального внимания средств профессиональной и массовой информации США, Японии, Германии, Англии...

Сеть RELCOM официально принята в члены паневропейского сетевого консорциума EUnet. Как следствие — возможность координации и кооперации с целью проведения единой технической политики с компьютерными сетями более чем 20 развитых стран мира, а также обмен данными с применением коммерческих глобальных систем межсетевое взаимодействие.

В принципе, отношения с EUnet у RELCOM существуют не первый год. Но поначалу они строились как бы на джентльменских соглашениях. Сеть RELCOM работала с консорциумом в качестве негласного члена европейского сообщества сетей (даже «платила» своего рода членские взносы), но, участвуя в деятельности объединения, не имела «права голоса» при принятии кардинальных решений.

Между тем дальнейшее продвижение на Запад требовало более четкой координации работы Европейских сетей и RELCOM. Необходимо было согласовывать потребности RELCOM с возможностями стран, че-

рез которые проходили каналы связи. Ведь нагрузка, которая ложилась на их машины, значительно превышала прежнюю.

Конечно, членство в EUnet приносит свои плоды не только в области эксплуатации каналов связи. Сеть EUnet/RELCOM получила некоторые преимущества и по участию в целом ряде совместных проектов.

Многообещающим представляется и членство в СІХ, например, в плане распределения IP-каналов. Так, за установленный вступительный взнос EUnet/RELCOM может стать пользователем каналов ведущих коммерческих сетей мира. И если до недавнего времени финансовое положение не позволяло в полной мере использовать эту возможность, то теперь RELCOM, как член EUnet, на паявых началах приобрела такое право.

Вообще, участие в EUnet открывает доступ к гигантскому потенциалу сетевых разработок, накопленных в западных странах, — начиная с использования специализированного программного обеспечения и кончая обменом информацией по качеству закупленного оборудования и типов техники.

Есть и еще одно обстоятельство. Оформив официально свои отношения с EUnet, сеть RELCOM автоматически стала продолжением или, если хотите, подразделением консорциума на территории экс-СССР, что нашло отражение в ее названии: EUnet/RELCOM.

В порядке обеспечения активной деятельности EUnet/RELCOM в мировом информационном пространстве ей выделен канал связи с Европейским коммуникационным центром EUnet в Амстердаме. Это позволит в значительной степени повысить качество и скорость обмена информацией с зарубежными странами. Тем более что потребность такая имеется. Сегодня ежедневный трафик в сети превышает 400 Мбайт. И если бы не наша слабая телефония (а EUnet/RELCOM использует именно общедоступные каналы связи — коммутируемые или выделенные), указанные объемы выросли бы на порядок.

ИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

EUnet/RELCOM поддерживает для передачи сообщений протоколы UUCP/IP и TCP/IP. Сеть включает бо-

лее 60 узлов почти в 200 городах бывшего СССР. Сообщения оформляются с использованием оригинальных почтовых программ mailx. и bml. Последние, кстати, разработаны программистами EUnet/RELCOM.

Абонентская почтовая программа RELCOM обеспечивает:

— прием/передачу сообщений в текстовом и бинарном виде, а значит, и графических материалов;

— подготовку текстовых документов;

— контроль за передачей корреспонденции (режим уведомления о доставке);

— задание приоритетности вашего письма (по согласованию с почтовым узлом сети);

— маркировку писем заголовками с указанием времени отправки и прибытия, имени и адреса корреспондента;

— автоматическую генерацию стандартных ответных сообщений;

— рассылку циркулярных сообщений;

— ведение адресного справочника;

— шифрование документов (в целях конфиденциальности);

— передачу электронной подписи, причем ее подделка исключена.

Простота и доступность технических средств дает возможность включиться в сеть RELCOM практически каждому, кто в этом заинтересован. Сегодня в любом офисе, наверное, есть IBM-совместимый компьютер, а он является основой абонентского пункта. Добавьте к нему модем, соответствующий любому из стандартов МККТТ: V.22; V.22bis; V.32; V.32bis; PEP; V.42bis — и можете считать, что вы уже вышли в мировые компьютерные сети. Все остальное — программы, «почтовый ящик», способный хранить ваши материалы и письма неделями, — забота узла.

Но сеть RELCOM, напомним, создавалась для удобства людей и потому в первую очередь призвана обеспечить пользователя полноценной, качественной информацией. EUnet/RELCOM — не просто компьютерная сеть. Это глобальная информационная система, предоставляющая своим абонентам, в частности, и услуги по передаче данных.

Как пользователь EUnet/RELCOM, вы сможете:

— участвовать в работе почти 1,5 тыс. постоянных телеконференций всего мира наряду с ведущими учеными, аналитиками, экономистами, специалистами в области ком-

мерции, политики, информатики, культуры;

— размещать и получать информацию электронных досок объявлений международных компьютерных сетей;

— пользоваться услугами коммерческой информационной сети и участвовать в универсальной системе электронных торгов;

— не отходя от компьютера, отправлять сообщения на любой факс/телекс внутри страны и за рубежом;

— получать оперативные материалы информационных агентств («Интерфакс», «Постфактум», АЭН, SPB-news и др.);

— подписываться на электронные журналы, доступные только пользователям сетей (*Teleputing Hotline*, *ReNews*, дайджест *SPB-news* и др.)

ИЗ ПРЕЙСКУРАНТА АО RELCOM

А теперь несколько слов о том, что всегда особо волнует абонента, — о ценах.

Цены EUnet/RELCOM сравнительно невысоки. Во всяком случае, отправка того же объема материала факсом, например, стоит — по самым минимальным расценкам — в 10 раз дороже, чем через EUnet/RELCOM.

Расходы абонента сети EUnet/RELCOM составляют за месяц (по состоянию на 30 сентября 1992 г.) примерно 5 тыс. руб. В эту сумму входит стоимость аппаратной поддержки абонентского адреса в мировых сетях и «почтового ящика», оплата передачи сообщений, участия в телеконференциях и других услуг. Включение в сеть обходится всего в 3 тыс. руб. Ниже приводится выдержка из прейскураанта услуг Московского узла АО RELCOM на 1 июля 1992 г. (все цены даны без учета 28-процентного НДС).

Передача/прием корреспонденции за пределы бывшего СССР — 7 руб./Кбайт.

Передача межрегиональной корреспонденции — 1,5 руб./Кбайт.

Передача внутрирегиональной корреспонденции — 0,3 руб./Кбайт.

Прием новостей USENET с помощью news-сервера — 0,5 руб./Кбайт.

Передача информации в телеконференции USENET — 7 руб./Кбайт.

Прием коммерческих новостей RELCOM с помощью news-сервера — 0,5 руб./Кбайт.

Прием некоммерческих новостей RELCOM с помощью news-сервера — 0,5 руб./Кбайт.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Стремительная эволюция сети и вхождение в мировое сообщество требовало четкой координации усилий в области технической и финансовой политики, планирования этапов и направлений деятельности. Современные требования обусловили создание АО RELCOM, принявшего на себя решение всех вопросов развития и функционирования одноименной сети. Как следствие реорганизации — официальная регистрация сети в качестве производителя и распространителя информационных продуктов, сервиса и новых форм связи.

Будущее EUnet/RELCOM, по мнению технических экспертов, определяется развитием волоконно-оптических систем. Именно этим обусловлено активное участие АО RELCOM в высокотехнологичном проекте создания волоконно-оптической линии на участке глобального волоконно-оптического кольца связи, разворачивающегося на территории России. Сегодня АО уже приступило к организации мощного межотраслевого консорциума, способного провести все необходимые работы без привлечения иностранных инвестиций на базе отечественных технических средств. Финансирует АО RELCOM и проектно-исследовательскую деятельность на трассе Москва — Санкт-Петербург с дальнейшим выходом на Кингисепп.

Ведутся работы по строительству современной IP-сети передачи данных. Согласно проекту она обеспечит в режиме on-line доступ к любой точке сети (и ее всемирной компоненте) при работе в качестве виртуального терминала для передачи файлов и обращения к базам данных.

Уже сейчас работает пилотная часть сети по Москве и Подмосковию, а также ее сегмент на Алтае.

В заключение хотелось бы отметить, что EUnet/RELCOM традиционно расширяет информационные возможности сети. В соответствии с совместным решением Российской Академии наук и Министерства науки, высшей школы и техники России, на базе EUnet/RELCOM создается научная сеть RELARN. Пользователями ее станут научные учреждения и учебные

заведения. В рамках этого проекта уже сегодня реализуются два перспективных варианта: выход EUnet/RELCOM в NSFnet — научно-информационную сеть США, обеспечивающую работу ученых всего мира (финансирование — через научно-технический центр, организованный по инициативе Дж. Бейкера, Г.Д. Генше-

ра, А. Козырева), и в DFN — немецкую федеральную сеть (финансирование — через соответствующую программу ЕС).

Несомненным прорывом на информационный рынок можно считать появление первого в стране оригинального сетевого журнала *ReNews*, включенного в мировые списки ин-

формационных источников по проблемам стран бывшего СССР.

EUnet/RELCOM — самая крупная в стране сеть передачи информации. Она развивается. Ежемесячно в нее включаются сотни абонентов. И пока рост ее не ограничен ничем. Информационное пространство — безгранично!

Коммерческая информационная система РЕМАРТ и сеть пакетной коммутации ИНФОРОС

*«Business information system REMART and network INFOROS»
by Alexandr V. Lukyanchicov et al.*

**А.В. Лукьянчиков,
А.Г. Горбунов,
Б.Н. Корженков**

Если обратиться к истории возникновения и развития телекоммуникаций и информатики в России, то можно увидеть, что это развитие шло с достаточно большим уклоном в сторону собственно телекоммуникаций, т. е. по пути создания транспортной среды в ущерб достижению конечной цели — организации надежных и широкодоступных информационных центров, баз и банков данных. Попытки построения отраслевых и территориальных информационных систем окончились не совсем удачно (достаточно вспомнить хотя бы различные программы типа Государственной автоматизированной системы научно-технической информации (ГАСНТИ) и т.п.), причем в значительной степени из-за отсутствия специализированных информационных центров, способных обеспечить надежную работу с удаленными абонентами. Все серьезные начинания в этой области сводились к разработке автоматизи-

рованных информационных центров на основе универсальных средств, которые (не говоря уже об их надежности) были крайне мало приспособлены к работе со средствами телекоммуникационного доступа.

Этот пробел и было решено восполнить. Проект коммерческой информационной системы (КОИС) РЕМАРТ появился около четырех лет назад и послужил толчком для разработки средств создания интегрированной телекоммуникационно-информационной среды с возможностями дальнейшего наращивания сервиса услуг и включения в единое международное информационное пространство. Опыт разработки и внедрения системы, а также ближайшие перспективы выбранного пути мы и хотим предложить вашему вниманию.

КОИС РЕМАРТ, разработанная АО «Русская коммерческая инициатива» (РКИ), представляет собой многопользовательскую многозадачную информационную систему с развитыми средствами телекоммуникации.

Основой системы является мощный информационный центр, называемый сегментом. Она может обслуживать до 50 прикладных задач и до 256 пользователей в одном сегменте одновременно и практически неограниченное число пользователей в многосегментном поле.

Эта система предназначена для:

— автоматизированного сбора, обработки, хранения, сортировки, передачи и распространения любой информации — банковской и биржевой, общего пользования в режимах *on-line* (реального времени) и *off-line*; ведения баз данных, библиотек и информационно-справочных систем; обмена большими массивами информации (файлами);

— проведения компьютерных телеконференций и семинаров и оказания многих других услуг (электронные доски объявлений, электронные магазины, игры и т.п.). Она может применяться в банковских учрежде-

ниях, биржах и брокерских конторах, ведомственных или отраслевых автоматизированных системах, организациях, предоставляющих информационные услуги и т. д., т. е. в любой прикладной области, где требуются надежные (включая особо надежные) и быстрые поиск, сбор, обработка и передача информации.

СОСТАВ, ПАРАМЕТРЫ, СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Система РЕМАРТ — это программно-аппаратный комплекс, включающий в себя центральный компьютер (IBM-совместимый), электронные коммутаторы, устройства передачи данных, сетевые адаптеры и т.п., а также удаленные рабочие места.

Модульность построения КОИС РЕМАРТ позволяет легко наращивать мощности системы, вводить в нее дополнительные технические и программные блоки, выполняющие конкретные функции пользователя. Такой подход обеспечил ей возможность адаптации практически к любому приложению. Кроме того, КОИС РЕМАРТ может осуществлять связь с другими сегментами, сетями и системами передачи данных.

Общие параметры:

- ОЗУ — до 64 Мбайт;
- суммарная внутренняя дисковая память — до 32 Гбайт;
- суммарная внешняя дисковая память — до 585 Гбайт;
- линии связи — последовательные (RS-232/422 и т.п.), телефонные коммутируемые каналы общего пользования, телефонные выделенные/арендованные каналы общего пользования, радиоканалы, спутниковые каналы;
- протоколы работы — асинхронный (стартстопный), коммутации пакетов X.25, IPX, SPX и SAP локальных сетей Novell;

— встроенные функции PAD (X.3, X.28, X.29);

— максимальная скорость работы при использовании:

а) серийных линий, двухпроводных телефонных каналов — 57,6 Кбит/с,

б) четырехпроводных (синхронных) телефонных линий — до 150 Кбит/с,

в) линий X.25 — 72 Кбит/с;

— при работе по телефонным линиям подавление «эхо»:

а) в ближней зоне — до 15 мс;

б) в дальней зоне (спутниковый канал с двойным скачком) — до 1,2 с;

— число пользователей, одновременно работающих с одним сегментом, — до 256;

— число программных модулей (прикладных задач), параллельно обрабатываемых в одном сегменте, — до 50 (при одновременном обслуживании до 256 пользователей);

— число пользователей (абонентов) одного сегмента — не менее 8 млн.;

— аудиторский контроль — автоматический до четырех раз в сутки в назначенное время с генерацией отчетов;

— период архивации данных системы (по назначаемому интервалу) — от 1 до 60 мин.;

— протоколы передачи данных — ASCII, KERMIT, Xmodem, Ymodem, Zmodem и т.д.

Принципиальных ограничений по мощности и типу центрального компьютера КОИС РЕМАРТ нет — все зависит только от конфигурации и числа прикладных задач, а также от числа одновременно работающих пользователей, но для построения банковских систем, а также специализированных отраслевых и мощных информационных центров общего пользования рекомендуются приведенные ниже параметры системы.

Рекомендуемая ЭВМ сегмента:

— тип процессора — i80486;

— шина EISA;

— тактовая частота — не менее 33 МГц;

— объем оперативной памяти — более 4 Мбайт;

— суммарный объем дисковой памяти — не менее 1,2 Гбайт;

— наличие аппаратной функции «зеркало»;

— среднестатистическое время доступа к диску — менее 1 мс;

— число внешних запоминающих устройств на гибких магнитных дисках емкостью не менее 1,2 Мбайт — не менее 1;

— объем внешней сверхоперативной памяти центрального процессора не менее 64 Кбайт;

— суммарная производительность — не менее 14 млн. операций/с.

Модуль электронной коммутации:

— число модулей в системе — до 4;

— число каналов в модуле — 16;

— типы каналов связи для модуля — последовательные линии (RS-232/422/432/485), телефонные (выделенные/арендованные, коммутируемые) двух-, четырехпроводные линии; пакетные линии X.25; локальные сети.

Модемы центрального сегмента:

— скорость передачи данных по коммутируемым телефонным каналам общего пользования с учетом кодирования/сжатия данных — перестраиваемая от 300 до 57600 бит/с;

— система команд — HAYES;

— предусмотрен автонабор/автоответ; протоколы работы — V.21/V.22/V.23/V.22bis/V.32/V.32bis/V.42/V.42bis;

— формат передачи данных — асинхронный последовательный 7/8 бит данных, 1/2 стопбита, 1 стартовый бит, контроль четности/нечетности.

Интерфейс X.25:

— число каналов — 2;

— максимальная скорость работы при использовании одной линии — 72 Кбит/сек, при использовании двух линий — 144 Кбит/сек;

— протоколы — X.3, X.28, X.29 МККТТ;

— число логических каналов — до 256;

— производительность — 120 пакетов/с на канал (128 байт);

— протокол работы для коммутируемых линий — V.32;

— исполнение — одноплатное.

Удаленные рабочие места

Это могут быть терминалы или ПЭВМ любого типа, обеспечивающие один из режимов терминальной эмуляции (VT-52, VT-100, VT-220, VT-240, ANSI и т.п.). Они работают с последовательными интерфейсами передачи данных (RS-232, V.24 и т.п.), а также со встроенными интерфейсами каналов связи (модемами, пакетными адаптерами X.25 и др.).

Наиболее популярным является терминал ANSI.

В настоящее время для комплектации сегментов КОИС РЕМАРТ чаще всего применяются модемы фирмы Forval — IM14400, SA14400, SA9600, SA2442 (хотя, в принципе, могут использоваться любые виды Hayes-совместимых модемов), интерфейсы X.25 PC-Xnet корпорации Ost, модули электронной коммутации корпорации Galacticom.

Тип связи абонентов с сегментами также может варьироваться. В частности, такую связь можно организовать по коммутируемым и выделенным (арендованным) телефонным каналам общего пользования, каналам ИСКРА-2, сетям коммутации пакетов X.25. Система позволяет работать с радиоканалами, спутниковыми линиями связи и локальными сетями ПЭВМ.

Сферы применения:

— ведомственные автоматизированные системы оперативного сбора и рассылки информации (для министерств, ведомств, предприятий и т.п.);

— автоматизированные системы управления банковской деятельностью (межбанковские расчеты, межфилиальный обмен);

— автоматизированные системы управления биржевой деятельностью;

— электронная биржа в режиме реального времени;

— автоматизированные системы для сбора и обработки таможенной информации;

— автоматизированные системы электронных расчетов в реальном масштабе времени для сбербанков, магазинов и т.п.;

— информационные системы общего пользования (типа CompuServe, Minitel, Prestel и т.п.);

— автоматизированные системы архивации данных;

— автоматизированные системы заказов и бронирования (билетов, путевок, гостиниц и др.);

— файловые и почтовые серверы в локальных и глобальных сетях;

— специализированные распределенные банки данных с оперативным доступом в режиме реального времени для использования в ведомствах или отраслях (МВД, налоговая служба и т.п.);

— автоматизированные системы управления коммунальным хозяйством;

— информационные службы общего пользования.

Приведенный список отражает лишь малую часть возможностей КОИС РЕМАРТ, так как система допускает довольно простое включение необходимых пользователю новых модулей.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

КОИС РЕМАРТ включает в себя следующие прикладные задачи (модули):

1. Электронная почта.
2. Телеконференция.
3. Телесеминар.
4. Отправка/прием телексных сообщений.
5. Библиотека.
6. Телереклама.
7. Электронный магазин.
8. Электронный торговый дом.
9. Электронный аукцион.
10. Базы данных.
11. Конкурсы и опросы.
12. Сетевой режим.
13. Электронная биржа.
14. Игры.
15. Межбанковские расчеты.

Кроме перечисленных следует указать служебные модули санкционирования доступа, определения стоимости предоставляемых услуг и контроля работы абонента в системе с учетом пользовательских режимов.

Электронная почта

Режим электронной почты обеспечивает адресную рассылку информации в системе с возможностью запроса/получения уведомления, подключения файла (текстового, двоичного) к сообщению, пересылки (переадресации) сообщений, рассылки множественных сообщений.

Телеконференция

Телеконференция отличается от обычной конференции лишь тем, что ее участники не должны собираться в одной комнате за круглым столом, а могут «присутствовать» на ней в режиме реального времени, независимо от своего местонахождения.

Телесеминар

Телесеминар — это специальный режим электронной почты, который

дает пользователю возможность участвовать в обсуждении интересующих его вопросов, сортировать свои сообщения и статьи по темам, обмениваться мнениями с другими «слушателями». Подключиться к нужному семинару можно на любом этапе его работы, а затем, перемещаясь по логическому дереву, проследить полностью всю дискуссию.

Отправка/прием телексных сообщений

Используя данный режим, можно отправить и получить телексные или факсимильные сообщения через КОИС РЕМАРТ в любую страну мира. Этот режим весьма полезен для многих пользователей, особенно в тех случаях, когда у них нет телекса/факса, отсутствует автоматическая телефонная связь с требуемой точкой и т.п.

Библиотека

Библиотека представляет собой, в сущности, базу файлов, классифицированную по разделам. Поиск нужного файла осуществляется по имени, дате, ключевым словам и т.п.

Телереклама

В этом режиме можно дать свое рекламное объявление и получить немедленный отклик остальных пользователей системы. Система выдает уведомление об ответе на объявление.

Электронный магазин

Пользователю предоставляется возможность производить закупки и продажи товаров или услуг через сеть электронных магазинов. Система позволяет открыть любое число магазинов и предлагает широкий спектр услуг — поиск и заказ товаров с формированием счетов или договоров для поставщика и покупателя; определение способов платежей и доставки; установление скидок, надбавок и комиссионных; выполнение расчетов с клиентами по кредитным карточкам и т.п.

Электронный торговый дом

В отличие от электронного магазина электронный торговый дом (ЭТД) позволяет вести торговлю на единой базе данных товаров. При

этом абонент не открывает собственный магазин, а просто становится участником ЭТД и получает возможность осуществлять поиск и заказ товаров, «загружать» их в ЭТД и т.п.

Электронный аукцион

Этот аукцион подобен обычному с той лишь разницей, что выставляются «на продажу» сразу все товары и параллельно по ним могут объявляться цены. Проведение торгов напоминает работу биржи, но на аукционе они идут менее интенсивно, хотя и круглосуточно. Участвовать в аукционе может любой пользователь системы, купивший «входной билет».

Базы данных

Модуль баз данных системы является многопользовательским. Он позволяет всем абонентам системы работать с целым рядом баз данных одновременно, осуществляя поиск, просмотр, ввод, модификацию и удаление записей.

Базы данных создаются системным оператором и пополняются их владельцами и поставщиками информации.

Конкурсы и опросы

В рамках КОИС РЕМАРТ возможно проведение разнообразных конкурсов и опросов по предложенным анкетам с получением статистических данных.

Сетевой режим

Данный режим предназначен для организации связи между сегментами, а также для выхода в другие информационные системы и сети. КОИС РЕМАРТ содержит модули для работы сегментов в сетях пакетной коммутации по протоколам X.25/X.75 и модуль для работы в локальных сетях с использованием протоколов Novell, SPX, IPX, SAP. Абонент не должен знать адреса и способы связи с другими системами — он только выбирает из меню необходимую ему систему.

Электронная биржа

Электронная биржа (ЭБ) — это не просто некий программный продукт. ЭБ воплощает идеологию и технологию организации биржевой торговли. Модуль может использоваться на товарно-сырьевых биржах, где осуще-

ствляется торговля как реальным, так и фьючерсным товаром, а также на бирже ценных бумаг. Он предназначен, вообще говоря, для торговли стандартным товаром. Идеальным вариантом такого товара представляются ценные бумаги (требование стандартности товара, впрочем, не является безусловным).

Другая отличительная черта ЭБ — ее ориентация на делимые партии товаров. Подобно условию стандартности, это условие (в том случае, например, когда нужно продать какую-то партию как неделимую) может быть обойдено.

Работа системы ЭБ разбивается на несколько этапов (некоторые из них могут быть совмещены во времени):

- регистрация пользователей;
- установка электронных счетов брокеров;
- подача совместных заявок клиентов и брокеров на продажу/покупку партий товаров;
- просмотр заявок трейдером перед допуском их к торгам;
- собственно торги;
- товарный клиринг по окончании торгов;
- печать и выдача отчетов исполнения заявок и накладных по товарам.

Игры

Это «развлекательный» игровой модуль, работающий в режиме реального времени и предполагающий множество участников. На его базе можно организовать, например, электронное казино.

Межбанковские расчеты

Банковская система REMBANK предназначена для реализации обмена платежными документами через КОИС РЕМАРТ и может обслуживать банки и их клиентов, Расчетно-кассовые центры (РКЦ), которые могут обмениваться платежными документами.

Внедрение системы

В период 1991—92 гг. АО РКИ и Агентство информационного сервиса (АИС) совместно провели работы по внедрению в ряде регионов СНГ территориальных распределенных информационных сетей и систем на базе КОИС РЕМАРТ. Объектами внедрения сегментов РЕМАРТ на первом этапе являются биржевые и банковские структуры, коммерческие организации, предоставляющие инфор-

мационные и телекоммуникационные услуги, в частности:

— Центральный банк (ЦБ) России. Система РЕМАРТ обеспечивает оперативный обмен информацией между ЦБ России и его отделениями в 81 области РФ;

— Национальный банк Казахстана. Центральный сегмент национальной банковской сети;

— АО «Центральная расчетная палата». Сегмент для межбанковских электронных расчетов и клиринга (более 30 банков);

— банковская система в Нижнем Новгороде;

— банковская система в Перми;

— Московский коммерческий сегмент общего пользования. Зарегистрированы и работают около 450 абонентов. Среди них — 20 крупнейших бирж и банков, около 150 брокерских контор, 30 организаций, предоставляющих информацию;

— Московская межрегиональная универсальная товарная биржа;

— Московская товарная биржа;

— Челябинская универсальная биржа;

— региональные коммерческие сегменты общего пользования в Риге, Иркутске, Оренбурге, Калуге, Калининграде, Красноярске.

В стадии внедрения находятся банковская система в Белгороде, региональные системы в Тюмени, Челябинске, Новосибирске, Караганде, Алма-Ате, Санкт-Петербурге, Рязани, Чебоксарах, Армавире, Ростове-на-Дону, Тольятти, Петропавловске-Камчатском и др.

С июня 1992 г. в целях интеграции информационных ресурсов и предоставления пользователям информационных систем дополнительного сервиса по доступу к банкам данных началось развертывание сети передачи данных общего пользования с коммутацией пакетов ИНФОРС (Российская информационная сеть), для чего было создано АО «Российская телекоммуникационная сеть» (РТС). Его учредителями стали АО РКИ, АИС и Российское информационное агентство «Новости» (АО РИА «Новости»).

В настоящее время организован центральный узел сети в Москве, объединяющий основные сети общего пользования России — Спринт-Сеть, РОСПАК, сети ЛАТПАК (Латвия), ЭСПАК (Эстония), — и несколько региональных сетевых узлов. Заключены или находятся в стадии заключения соглашения о сотрудничестве с сетевыми администрациями и вла-

дельцами информационных ресурсов. Совместно с АО ИНФОРМИКА (г. Магнитогорск) разработан шлюз для обмена коммерческой информацией с системой RELCOM.

Сеть ИНФОРС сможет предоставить пользователям качественно новый интегрированный уровень услуг информационного и телекоммуникационного сервиса. Она является собственностью АО РТС и строится пока на базе зарубежных технических средств.

Основное назначение сети — объединение разрозненных коммерческих информационных систем и сетей передачи данных России и СНГ для создания на основе международных стандартов единого информационного пространства в интересах современных промышленных предприятий и объединений, банков и различных коммерческих структур всех форм собственности, а также интеграция их в перспективе в мировое информационное пространство.

Необходимость в собственной сети коммутации пакетов диктуется в первую очередь стремлением достаточно быстро объединить отдельные сегменты КОИС РЕМАРТ в единое поле. Кроме того, существующие сети, вполне удовлетворительные на данном этапе по техническим характеристикам, возможностям оперативного взаимодействия и развитию, с точки зрения единого информационного пространства оставляют желать лучшего, что, впрочем, объективно зависит от ситуации на нашем рынке.

Стратегия развития ИНФОРС основана на сотрудничестве с организациями, специализирующимися в области информатики, связи и передачи данных. Большие надежды в этом отношении возлагаются на существующие сети, что позволит разнообразить ассортимент, повысить качество и расширить «географию» предоставляемых информационных и телекоммуникационных услуг.

Целесообразность прямого комплексования сети ИНФОРС с зарубежными сетями обусловлена тем, что, в отличие от существующих в РФ сетей передачи данных общего пользования, она может обеспечить пользователям интегрированные информационные и коммуникационные услуги с доступом к распределенным базам и банкам данных, работающим по международным стандартам в архитектуре «клиент-сервер», а также организовать почтовый обмен сооб-

щениями в соответствии с международным стандартом МККТТ X.400. С этой целью была приобретена лицензия транзакт-SQL сервера SYBASE/MICROSOFT SQL SERVER и полная лицензия X.400 с правом продаж и установок. Внедрение этих

средств в сети ИНФОРОС планировалось уже в декабре 1992 г.

АО «Русская коммерческая инициатива» и «Агентство информационного сервиса».

Адрес: 121000, Москва, Маросейка, 2/15.

Тел.: 246-80-57, 245-28-13, 921-37-02, 928-30-22
Факс: 975-26-29
Телекс: 412484 AIS SU

PIE-NET — устремленная в будущее технология построения телекомму- никационных сетей

«PIE-Net — future technology»
by Sergey D. Vilkhovchenko

С.Д. Вильховченко

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ PIE-NET

В настоящей статье описывается новая технология PIE-Net построения высокоэффективных телекоммуникационных сетей. Технология разработана американской (а фактически — международной) фирмой PIE Systems International, Inc с главным офисом в США и филиалами в других странах, в том числе в нескольких крупных городах экс-СССР. Эта технология успешно используется в США, Великобритании, Канаде, Франции, Бразилии, Австралии, Португалии и др. Ее применяют как государственные структуры, например, Министерства связи и энергетики Канады, Министерства лесного и сельского хозяйства Франции, так и отдельные фирмы — AT&T, Bell Communications, Ferranti, Marconi, NASA, Olivetti, Nixdorf и т.д. С весны 1992 г. фирма

начала действовать на территории бывшего Союза и уже установила «под ключ» телесети ряду крупных организаций, в частности банковским объединениям.

Успех PIE-Net обусловлен ее ориентацией на последние коммуникационные протоколы и рекомендации Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (СЦИТТ) и Международной организации по стандартизации (ISO), а также на применение современных программных и аппаратных средств.

PIE-Net придерживается разработанной ISO модели OSI (Open Systems Interconnection — открытые телекоммуникационные системы). Термин «открытые» означает:

- возможность шлюзования (обмена) с телекоммуникационными сетями других типов;
- максимальную независимость от типов компьютеров, операцион-

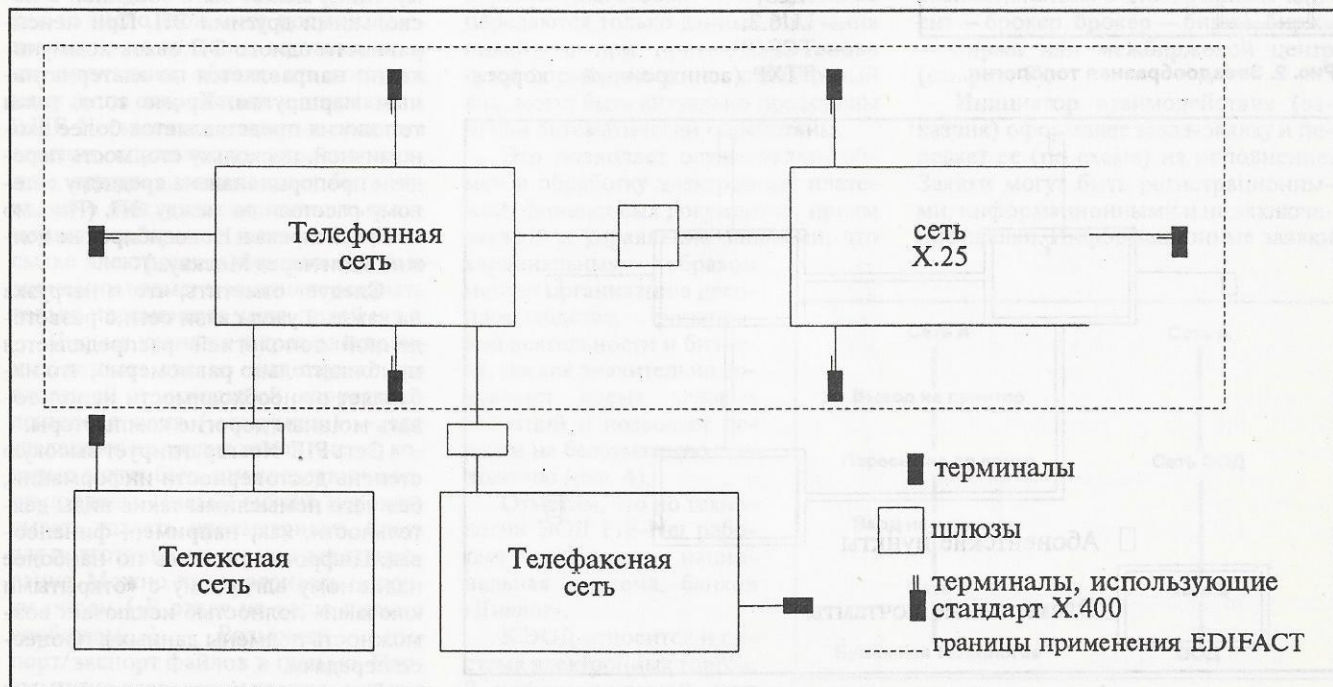


Рис. 1. Схема возможного функционирования сети PIE-Net.

ных систем, протоколов передачи данных, каналов связи.

Это гарантирует ей совместимость со всеми современными отечественными и зарубежными сетями.

Верхний, прикладной (т.е. пользовательский) уровень взаимодействия различных компонентов сети, соответствующей модели OSI/ISO, поддерживает стандарты (см. рис. 1):

- X.400 на передачу сообщений;
- X.500 на распределенные базы данных;
- X.435 EDIFACT на электронный обмен данными.

Технология PIE-Net предусматривает применение всех трех указанных стандартов, причем X.400 — в последней редакции (1988 г.). Отметим, что федеральное правительство США и правительства стран Европейского

сообщества требуют от подчиненных им служб, а также от частных компаний, выполняющих правительственные заказы, использования стандарта X.400 на передачу сообщений. Все современные банковские сети руководствуются стандартом EDIFACT.

Следование современным стандартам обеспечивает:

- 100-процентную гарантию доставки корреспонденции по назначению;

— возможность передачи различных типов данных, в том числе:

- а) текстовых документов на любых национальных языках,
- б) двоичных данных,
- в) графических и полутоновых изображений,
- г) аудиоданных;

— возможность передачи данных практически без искажений;

— независимость от линий связи, в качестве которых могут быть использованы:

- а) проводные,
- б) радиорелейные,
- в) спутниковые;

— низкие эксплуатационные расходы;

— наличие цифровой подписи, исключающей подлог.

Стандарт X.400 включает в себя протоколы работы шлюзов для наиболее распространенных типов сетей. PIE-Net поддерживает следующие сетевые протоколы:

- X.25;
- LU6.2;
- TCP/IP;
- TTXP (асинхронный с коррек-

цией ошибок, разработанный в Колумбийском университете);

- DECnet;
- Novell;
- Sun Link.

Абонентом сети PIE-Net может быть локальная сеть Novell. Одним абонентским пунктом (АП) могут пользоваться поочередно несколько абонентов. Пользователи PIE-Net могут связываться с абонентами сетей:

- телеграфной и телексной;
- телефаксной;
- X.25.

При этом подготовка сообщений, передаваемых в другую сеть, осуществляется сходным образом.

На основе входящих в PIE-Net программно-аппаратных средств возможна организация межбанковских сетей для проведения взаиморасчетов как между банками, так и между банками и их клиентами. Наиболее мощная западная межбанковская сеть такого типа — SWIFT (Society for World Interbank Financial Telecommunication) — имеет шлюз для выхода в сети, поддерживающие стандарт X.400.

Важным достоинством PIE-Net является ее разветвленная, а не звездообразная топология. В последней вся связь осуществляется через единственный центральный узел, с выходом из строя которого перестает работать вся сеть (рис. 2, 3). В PIE-Net любой электронный почтамп (ЭП, узел коммутации) может быть соединен с несколькими другими ЭП. При неисправности одного ЭП связь коммуникации направляется по альтернативным маршрутам. Кроме того, такая топология представляется более экономичной, поскольку стоимость передачи пропорциональна среднему сетевому расстоянию между ЭП. (Письмо из Красноярска в Новосибирск не должно идти через Москву...).

Следует отметить, что и нагрузка на каждый узел связи сети с разветвленной топологией распределяется приблизительно равномерно, что избавляет от необходимости использовать мощные дорогие компьютеры.

Сеть PIE-Net гарантирует высокую степень достоверности информации, без чего немислимы такие виды деятельности, как, например, финансовая. Цифровая подпись по наиболее надежному алгоритму с «открытыми ключами» полностью исключает возможность подмены данных в процессе передачи.

Помимо достоверности, PIE-Net обеспечивает защиту информации от



Рис. 2. Звездообразная топология.



Рис. 3. Топология произвольного графа.

прочтения посторонними лицами. С этой целью в сети предусматривается двойное шифрование по общепринятому стандарту DES и предоставляются средства генерации высококачественных ключей.

Существуют и надежные средства защиты входа в сеть. Наряду с традиционными пользовательскими паролем и идентификатором возможно применение записанного в модем пароля, что предотвращает проникновение в сеть злоумышленника, даже если ему известен пользовательский пароль. Эта мера предосторожности может подкрепляться еще одной — проверкой номера телефона по методу «обратного вызова»: ЭП разрывает соединение и сам «звонит» абоненту по его номеру, так что, даже похитив модем, злоумышленник не сможет войти в сеть с другого номера.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Электронная почта

Электронная почта — наиболее распространенный режим работы телесети, по скорости, удобству использования и экономичности превосходящий остальные режимы, например телеграф, телекс, телефакс. В PLE-Net можно направить одно письмо нескольким адресатам (а копии могут быть «слепыми»), включить в него какое-то число вложений, получить уведомление не только о доставке, но и его прочтении, обеспечить доступ к нему лишь отправителя и получателя. В PLE-Net имеются развитые средства ведения справочника адресов, скажем, группе адресов может быть назначено имя, которое полностью заменяет все прочие данные. При посылке электронных бланков с целью экономии времени можно передавать только переменную часть полей и т.д.

Письма хранятся в трех электронных папках: две из них служат для входящей и исходящей корреспонденции, а одна («мусорная») — для удаленных из других папок писем, которые могут быть впоследствии восстановлены. Письма можно перекладывать, удалять, просматривать, брать для подготовки ответа или редактирования. Можно просматривать цепочки писем («В ответ на ваше письмо сообщаем...»). Возможен импорт/экспорт файлов в письмо. Папки можно создавать и удалять, а также указывать критерии для автосорти-

ровки, чтобы входящая корреспонденция могла в них попадать, минуя общую входную папку. Автоматически отслеживаются атрибуты писем «не прочитано», «новое» и т.д. Таким образом, почта успешно воссоздает канцелярию.

В сети предусмотрены средства автоматической связи ЭП и АП в обе стороны.

На базе электронной почты развертываются региональные и ведомственные справочно-информационные центры. Например, абоненты сети могут получать последние котировки бирж, информацию о ценах на аукционах, программы телевизионных передач, новости по определенной тематике, электронные газеты и т.д.

По принципу электронной почты построены, например, межбиблиотечные системы баз данных, предоставляющие своим абонентам списки литературы по заданной тематике или составленные по ключевым словам.

Электронный обмен данными

Электронный обмен данными (ЭОД) реализуется в более сложной телесети, где производится пересылка деловых документов в стандартных форматах и их автоматизированная обработка. Данные заполняют формы — таблицы, бланки, счета. В процессе их заполнения подключаются средства контроля правильности ввода и ускорения подготовки. При пересылке передаются только данные (значения полей), а при приеме они снова трансформируются в стандартный вид, могут быть визуально проверены и/или автоматически обработаны.

Это позволяет осуществлять обмен и обработку электронных платежей, финансовых документов, прием заказов и управление запасами, что кардинальным образом меняет организацию делопроизводства, финансовой деятельности и бизнеса, так как значительно сокращает время деловых операций и позволяет перейти на безбумажную технологию (рис. 4).

Отметим, что по технологии ЭОД PLE-Net работает грузинская национальная система банков «Диалог».

К ЭОД относится и система электронных торгов. В информационной сети электронных торгов со-

здается сеть электронных магазинов, и абонентам рассылаются каталоги и цены товаров с указанием цен, способов платежей и т.д. Клиенты заказывают товары, производят расчеты по кредитным карточкам через подключенные к сети банки.

ЭОД обеспечивает:

- ускоренный документооборот;
- своевременные заказы поставщикам;
- более высокое качество обслуживания клиентов;
- минимальные затраты на обслуживающий персонал и почту;
- меньшую долю участия человека и, как следствие, меньшее число ошибок (из-за невнимательности, усталости);
- улучшенное управление.

Электронная биржа

В PLE-Net этот режим позволяет найти подходящих партнеров для заключения любых сделок (купля, продажа, бартер, услуги с использованием различных валют) как внутри страны, так и за рубежом, войти с ними в контакт с помощью средств PLE-Net, сделать рекламу своей продукции.

Работа электронной биржи (ЭБ) основана по сути на регистрации, сравнении и соединении встречных заявок. Поэтому такие сети могут работать также в сфере обмена жилплощадью, системе занятости и т.д. Схема взаимодействия в этом режиме: клиент — брокер, брокер — биржа, биржа — биржа или межбиржевой центр (см. рис. 5).

Инициатор взаимодействия (заказчик) оформляет заказ-заявку и передает ее (по схеме) на исполнение. Заявки могут быть регистрационными, информационными и на заключенные сделки. Информационные заявки



Рис. 4. К иллюстрации преимуществ ЭОД.

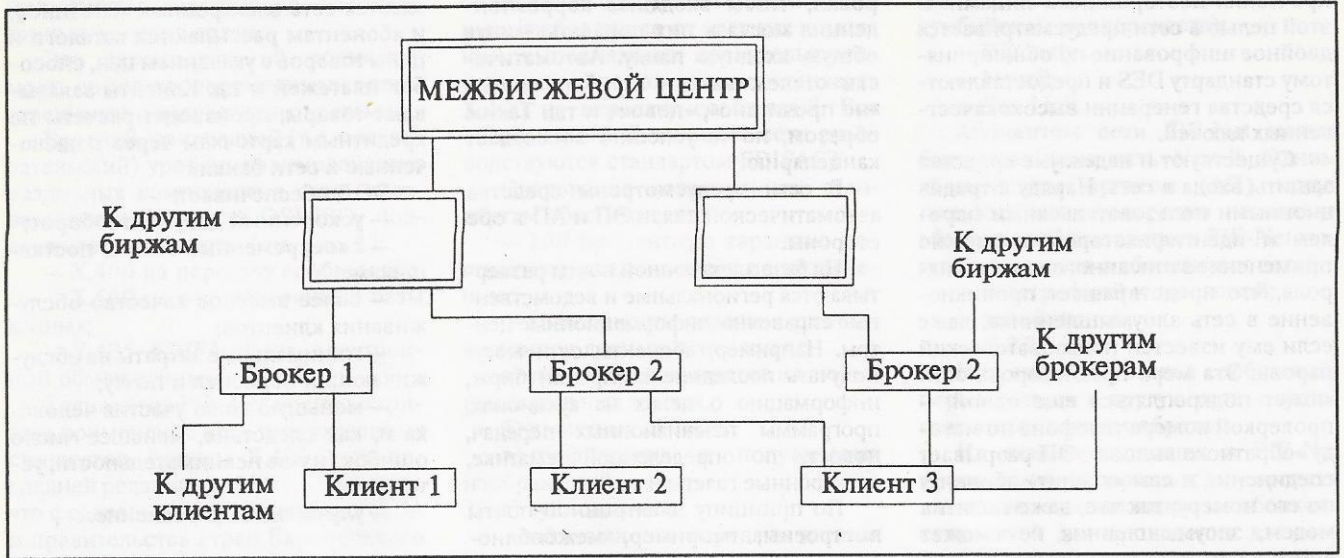


Рис. 5. Схема взаимодействия в телесети ЭБ.

помогают выявить конъюнктуру и наилучшим образом составить заявку на заключение сделки. Имеется возможность указать максимальный срок выполнения заявки на сделку на данном уровне, после чего она передается на верхний уровень, например от брокера на биржу, где вероятность заключения сделки выше. Если у брокера есть места на нескольких биржах, то он может определить последовательность и сроки прохождения заявок на каждой из них.

Система позволяет составить из идентичных заявок единую, что экономит затраты заказчика. Биржа в PIE-Net может работать как в диалоговом, так и в автоматическом режиме, а ее пользователи — одновременно использовать и тот и другой. Заявки могут быть представлены в таблице в разных валютах, причем эта таблица оперативно корректируется. Поддерживается любой классификатор товара, в том числе и гармонизированный, который принят на Западе. С его помощью можно согласовывать классификаторы, применяющиеся на различных биржах и составленные на разных языках.

В системе используется реляционная база данных с SQL (структурированным языком запросов).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Ядром PIE-Net является электронная почта PIE Mail 400, имеющая

встроенные средства по автоматизированной обработке сообщений (автопроцессинг) и поддерживающая пересылку электронных форм (пересылается только переменная часть полей).

Электронная биржа в PIE-Net разворачивается на базе почты с помощью дополнительной компоненты PIE Trade-Net. При этом электронная почта PIE Mail 400 служит транспортным средством. Кроме того, используется и ее функция автопроцессинга.

Предусмотрены также еще три дополнительных компоненты: PIE EDI 400, PIE FaxGate 400 и PIE TelexGate 400. Первая позволяет создавать, редактировать, читать и удалять различные электронные формы, которые в сочетании со средствами автопроцессинга дают пользователю возможность, в частности, организовать свой электронный обмен данными. Вторая компонента обеспечивает передачу сообщений на телефаксы, а третья — обмен сообщениями с телеграфными и телексными сетями.

Фирма PIE Systems поставляет целый ряд (перечислены ниже) сервисных продуктов, применяемых как совместно с основными компонентами, так и автономно:

— PIE Edit — современный многооконный текстовый редактор, удобный для составления текстовых сообщений. Пользовательский интерфейс выполнен в стиле Microsoft и соответствует стандарту CUA/SAA;

— PIE Commander — файловый

процессор, подобный популярному процессору Norton Commander, но более мощный и удобный. Позволяет оперировать директориями как файлами. В качестве встроенного редактора используется PIE Edit;

— PIE TeleView — резидентная телекоммуникационная программа. Дает возможность, в частности, управлять удаленным компьютером, что облегчает процесс телеобучения. Имеет развитые средства передачи файлов. Наиболее важные функции выполняет в фоновом режиме. Эмулирует распространенные терминалы. Может отслеживать «звонок» на АП из ЭП и сообщать об этом пользователю, когда он занимается своими приложениями;

— PIE Crypton — криптографическое средство защиты информации (файлов, сообщений) со стойкостью, превосходящей международные стандарты;

— PIE Language Manager — система драйверов экрана и клавиатуры. Разрешает динамически переключаться на национальные алфавиты, менять раскладку клавиатуры, создавать фонты;

— PIE Image — графический вьювер (программа просмотра). Поддерживает распространенные форматы графических файлов и сообщений с факса. Входит в состав почты.

Компоненты PIE FaxGate 400 и PIE TelexGate 400 устанавливаются на ЭП, все остальные — на абонентском пункте (АП).

Программы на диске АП занимают

от 2 до 4 Мбайт (в зависимости от комплектации). Процедуры инсталляции и конфигурации просты и снабжены подсказкой.

Каждую программную компоненту можно настроить на английский или русский язык, а также без труда адаптировать к любому другому языку. Интерфейс пользователя построен в виде легко осваиваемой оболочки PIE-Net, нагрузка функциональных клавиш которой аналогична нагрузке Norton Commander. Поддерживается «мышь». При запуске приложений оболочка выгружается в память ВЗУ, оставляя в памяти ОЗУ всего 10 Кбайт. Имеется подробный контекстно-чувствительный Help, выполненный в виде гипертекста.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ АППАРАТУРА

Компьютеры

В качестве абонентских пунктов в PIE-Net используются компьютеры самого распространенного типа — IBM PC, причем на одном компьютере можно организовать рабочие места нескольких абонентов. Для ЭП рекомендуются модель PC 386/486 с операционной системой (ОС) SCO UNIX, но могут применяться компьютеры с практически любой многозадачной ОС, в частности:

- OS/2;
- UNIX System V;
- Tandem;
- SUN O/S;
- VAX/VMS;
- VM/SP.

Это весьма удобно, особенно если у пользователя уже были такие компьютеры.

Модемы

В основном применяются модемы производства фирмы MicroCom, надежные и высокопроизводительные. Фирма PIE Systems является исключительным дистрибутором этих модемов в экс-СССР.

На АП еще используются также хорошо зарекомендовавшие себя недорогие модемы SmartConnect 2400 американской фирмы Adtech Micro Systems. Еще более эффективны компактные модемы MicroPorte 1042 и MicroPorte 542. Эти же модемы можно задействовать и на ЭП в отсутствие стойки HDMS (см. ниже).

Основные возможности модема характеризуются:

- скоростью передачи (физической);
- коррекцией ошибок (последние неизбежно возникают из-за шумов на линии);
- сжатием данных перед отправкой (для уменьшения размера передачи).

Скорость передачи измеряется числом битов в секунду. Коррекция ошибок и сжатие данных определяются соответствующими протоколами ССИТ: по коррекции ошибок — V.42, по сжатию данных — V.42bis.

Фирмой MicroCom разработаны свои «снизу-вверх» совместимые классы интегрированных протоколов — MNP (MicroCom Networking Protocol). Чем выше класс MNP, тем более он совершен. Современные модемы используют преимущественно MNP5 и MNP10 (последний поддерживается только фирмой MicroCom). Протокол MNP10 позволяет динамически изменять скорость передачи в зависимости от качества линии связи и уверенно работать при высоком уровне шумов, чего другие протоколы обеспечить не в состоянии. MNP-модемы могут на линии распознавать друг друга и реализовать свои дополнительные возможности.

Модем QX/3296eh применяется на выделенных линиях.

Данные используемых модемов приведены в таблице.

Интерфейсная плата с концентратором на 8 или 16 портов с UNIX-драйвером. В компьютере может быть установлено до четырех таких плат. Они применяются при большом числе входящих в ЭП линий.

Модемная стойка HDMS Plus. Предназначена для защиты на аппаратном уровне от входа в сеть (см. выше), а также для удобства использования модемов при увеличении их числа. Устанавливается на ЭП. На шасси стойки размещается 32 модема типа QX/3296eh и QX/4232bis во внутреннем исполнении, что создает

компактную конструкцию (без стойки стол выглядел бы весьма неприглядно: он был бы завален модемами с перепутанными проводами, ведущими к многопортовым адаптерам). Кроме того, стойка позволяет автоматизировать профилактические тесты модемов.

Входящий в нее контроллер дает возможность вести статистику по каждому модему и абонентам сети. С помощью этой статистики (в форме справки за определенный период времени) администратор сети может:

- анализировать неудачные соединения и их причины;
- выставлять счет абонентам;
- анализировать распределение нагрузки и находить наиболее эффективную конфигурацию.

Защита от несанкционированного доступа в сеть обеспечивается:

- проверкой при соединении пароля модема абонента;
- обратным вызовом абонента.

В стойке хранятся номера телефонов абонентов, благодаря чему и возможен упоминавшийся выше обратный вызов.

Шлюзовая аппаратура для входа в сеть X.25

В сетях с высоким трафиком целесообразно использовать выделенные линии, пакетную коммутацию и сетевой протокол X.25.

Если каналов немного, то применяется плата X.25 для PC 386/486 с UNIX-драйвером. С увеличением их числа более предпочтительными становятся пакетные коммутаторы PAC.25 Turbo на 8—42 порта и Micro Turbo на 10 портов. Помимо коммутации эти узлы могут выполнять и функции концентрации пакетов. Пропускная способность PAC.25 очень велика — 300 пакетов в секунду. Он поддерживает связанные с X.25 протоколы X.28, X.29, X.3 и др. и допускает изменение конфигурации в самых широких диапазонах.

Шлюзовая аппаратура для сопря-

Таблица. Основные характеристики модемов.

Модем	Скорость передачи, бит/с	Протокол коррекции	Протокол сжатия	Класс MNP	Применение
SmartConnect 2400	2400	V.42	V.42bis	MNP5	АП
MicroPorte 542	4000	V.42	V.42bis	MNP5	АП, ЭП
MicroPorte 1042	4000	V.42	V.42bis	MNP10	АП, ЭП
QX/2400T	4000	V.42	V.42bis	MNP10	ЭП
QX/3296eh	9600	V.42	V.42bis	MNP10	ЭП
QX/4232hs	14400	V.42	V.42bis	MNP10	ЭП

жения с факс-сетью содержит FAX-плату с драйвером, а для сопряжения с телексной сетью — внешний телекс/телетайпный модем.

СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА

Фирма PIE Systems, предлагая на российском рынке свою новую технологию PIE-Net, стремится сохранить высокий уровень американского сервиса. В этой связи хотелось бы отметить следующие моменты.

— Покупая технологию, клиент может как подключаться к существующим сетям, так и развертывать свою сеть, например, для коммерческого использования.

— Новые версии, более мощные и удобные, бесплатно поставляются зарегистрированным клиентам в течение года, что весьма существенно (с учетом высокой скорости обнов-

ления компонент — до четырех в год).

— Клиенту не навязывается полный комплект аппаратных и программных средств. Он приобретает только нужные компоненты. Те продукты, которые могут использоваться автономно, поставляются отдельно.

— Предоставляется бесплатная помощь при определении конфигурации будущей сети и составлении калькуляции. Даются рекомендации по подбору оборудования.

— Практикуется установка сети «под ключ». Первая очередь сети может быть развернута за один-два месяца (с обучением персонала и технической поддержкой). При развертывании второй очереди предусматривается наращивание сети до любого размера и ее адаптация по заказу клиента.

— Поставляется полный комплект качественной, подробной и хорошо оформленной документации.

— Обучение персонала осуществ-

ляется на местах, в учебных классах фирмы в Москве, ее филиалах в экс-СССР или в США.

— Обеспечивается гарантийное (в течение года) и послегарантийное обслуживание. При приобретении последующих версий клиенту предоставляется значительная скидка.

— Предлагаются каналы связи для выхода в западные сети.

Контактные телефоны фирмы в Москве: 931-92-66, 931-45-45. Проезд: метро «Проспект Вернадского», авт. 661, 715 до ост. улица Удальцова, д.85.

Литература

1. PIE-Net. Ультрасовременная технология информационных сетей. Рекламный проспект фирмы PIE Systems Int., 1992 г.

2. PIE Mail 400. Руководство пользователя. PIE Systems Int., 1992 г.

Корпорация «ЛВС» (ЛогоВАЗ-Системы) ПРЕДЛАГАЕТ:

● Продукцию фирмы DEC (США) — признанного мирового лидера в производстве многопользовательских систем, программного обеспечения и сетевого оборудования для исследовательских и коммерческих приложений.

● Персональные ЭВМ ведущих мировых производителей.

● Поставку и монтаж локальных сетей.

● Разработку и сдачу под ключ автоматизированных систем для банков, бирж и других коммерческих и производственных предприятий.

● Уникальные многопроцессорные компьютеры фирмы SEQUENT COMPUTER SYSTEMS (США)

Системы SEQUENT обладают уникальными возможностями наращивания числа процессоров, оперативной и дисковой памяти, высокой надежностью, рекордным соотношением цена/производительность, поддерживают практически все стандартные сетевые протоколы.

Корпорация ЛВС приглашает к сотрудничеству фирмы, коллективы и отдельных лиц, способных быть дилерами корпорации на территории СНГ.

Наш адрес:

Российская Федерация, 103045, Москва,

Рождественский 6-р, 11/10-9

Телефон: 208-45-31

FAX: (095) 925-09-06

Телекс: 412182 LOVAZ

СЕТИ ИНФОТЕКС — КОММУНИКАЦИИ ДЛЯ УДАЛЕННЫХ АП И ЛВС

Б.Н. Виноградов,
В.В. Игнатов,
И.И. Яровой

Проблемы подключения абонентских пунктов (АП) к центральной ЭВМ возникли с созданием достаточно мощных компьютеров из-за необходимости доступа к ним множества удаленных пользователей. Многопользовательские системы с последовательным интерфейсом допускают подключение по выделенным проводным линиям удаленных терминалов или персональных ЭВМ на расстояниях до нескольких сотен метров. При использовании модемов удается увеличить эти расстояния до нескольких километров. В случае большей протяженности магистрали применяются дополнительные усилители-ретрансляторы. На коммутируемых каналах усилители-ретрансляторы устанавливаются в промежуточных АТС.

В конце 80-х годов техника модемной связи получила новые средства — интеллектуальные модемы, в которых реализованы усовершенствованные процедуры автовызова и взаимосвязи с программно-аппаратной поддержкой протоколов и аппаратным выполнением сжатия сообщений.

Появление на рынке совершенных модемов вызвало интерес с точки зрения построения (при достаточно доступных ценах) простых средств связи удаленных абонентов через ведомственные коммуникационные системы и выделенные или коммутируемые телефонные каналы сетей общего пользования. Последний фактор приобретает особое значение для развиваемых пользовательских структур в условиях рынка России, когда государство уже не может, а новые коммерческие и разоренные промышленные потребители еще не имеют достаточных средств на поддержку крупных проектов построения современных коммуникационных систем.

*«InfoTeCS Networks for remote
LANs and single stations»
by Boris N. Vinogradov*

КОММУНИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА ИНФОТЕКС

На российском рынке АО ИНФОТЕКС в настоящее время распространяет технику модемных телекоммуникационных систем (ТКС) как наиболее дешевых средств электронной передачи информации по телефонным каналам. Модемные сети обеспечивают соединение удаленных АП или локальных вычислительных сетей ЭВМ (ЛВС) с центральной ЭВМ или сервером, либо друг с другом, осуществляя доступ к распределенным базам данных, разнесенным на значительные расстояния.

Особенностью отечественных линий связи является их низкая пропускная способность и неустойчивость параметрических характеристик линейного трафика, что исключает возможность устойчивой передачи без каких-либо дополнительных средств коррекции и согласования линий связи на скоростях свыше 2,4 Кбит/с. В промышленности имеются разработки, позволяющие повысить скорость передачи по коммутируемым каналам до 9,6 Кбит/с, но этот опыт пока еще не получил достаточного практического подтверждения.

При расстояниях свыше 100—200 км работа по коммутируемым линиям в значительной степени затруднена, и использование даже высококачественных (и дорогостоящих) модемов не всегда дает желаемый эффект.

Лучшие результаты обеспечивает работа на выделенных линиях связи, причем в данном случае решаются проблемы устойчивости передачи информации, а также повышения скорости до 4,8—9,6 Кбит/с за счет параметрического согласования линий связи. По выделенным каналам можно организовать передачу и на скорости 14,4 Кбит/с, если применять еще

более дорогостоящие модемы. Последний вариант предоставляет возможность совмещения передачи данных и речи, что во многих ситуациях имеет немаловажное значение.

Аренда выделенных линий для коммуникационной системы оправдывается при необходимости построения ведомственных сетей ЭВМ с достаточно высоким трафиком, которые должны обеспечить взаимодействие в реальном масштабе времени при минимальных задержках на установление связи и выполнение транзакций.

Телекоммуникационные системы ИНФОТЕКС реализуются как ведомственные сети цифровой передачи данных с использованием выделенных линий связи. Эти системы предназначены для информационного и телекоммуникационного обслуживания пользователей и гарантируют конфиденциальность и криптозащиту информации.

ТКС ИНФОТЕКС строятся в согласованной с потребительской организацией конфигурации и передаются ей в пользование для промышленной или коммерческой эксплуатации при техническом сопровождении сервисными службами фирмы ИНФОТЕКС.

Система объединяет удаленные АП и ЛВС в ведомственную вычислительную сеть закрытого типа, обеспечивающую доступ всех своих абонентов к базам данных и вычислительным ресурсам центрального сервера. Для взаимосвязи с другими сетями ЭВМ, например с сетями «Исток-К», RELCOM, Remart, с сетью межбанковских взаимодействий типа SWIFT и т. д., в структуре ТКС ИНФОТЕКС предусмотрены шлюзы.

В существующих реализациях система ориентирована на работу по выделенным и коммутируемым линиям связи с применением IBM-совместимых компьютеров, мультипортовых сетевых плат, Hayes-модемов и других стандартных средств программной и аппаратной поддержки. Возможно использование коммутируемых каналов в сегментах системы при соответствующей сертификации линий связи на устойчивость цифровой передачи данных.

Программные средства сетевой поддержки разработаны для реализации следующих функций:

- электронной почты (E-Mail);
- электронной доски объявлений (BBS);
- поддержки удаленной СУБД;
- мультизадачного многопользовательского режима работы сервера.

Конфигурация сети выбирается с учетом задач и возможностей потребителя. При этом фирма ИНФОТЕКС исходит из условий:

- насыщенности трафика;
- интенсивности информационного потока на различных участках сети;
- географического местоположения абонентских пунктов и т.п.

Для снижения себестоимости системы и расширения ее возможностей при проектировании топологии сети учитываются те вычислительные средства и техника, которыми располагает заказчик. ТКС ИНФОТЕКС допускает подключение ЭВМ любого класса на платформе различных операционных систем.

В качестве центрального и региональных серверов применяются компьютеры IBM PC AT 386 на платформе MS-DOS или UNIX. Абонентскими пунктами могут служить ЭВМ IBM PC AT 286, автономные либо связанные с ЛВС, многотерминальные станции, например VAXstation фирмы DEC с ОС VMS или SPARCstation ELT фирмы Sun Microsystems на платформе ОС UNIX SVR4. Используемые в системе разнообразные аппаратные и программные средства поддерживаются многопротокольными сетевыми средствами с максимальной ориентацией на совершенные изделия зарубежных и отечественных поставщиков, отвечающие рекомендациям международных стандартов.

Варианты построения

Предусмотрены несколько вариантов построения территориальной ТКС ИНФОТЕКС, обеспечивающие качественные показатели при различных уровнях капитальных затрат.

Вариант 1: связь по выделенным каналам с протоколами передачи типа MNP, поддерживаемыми Hayes-модемами разных фирм-производителей.

Топология:

- «звезда» — одноуровневая система (сегмент);
- иерархическая древовидная — многоуровневая система, многосегментное иерархическое дерево.

Скорость передачи в линии связи:

- с адаптацией скорости — до 9,6 Кбит/с;
- с адаптацией скорости и сжатием данных — до 38,8 Кбит/с.

Число рабочих станций (MS-DOS) для одноуровневых прикладных систем с криптозащитой — до 255 на сегмент.

Число узловых станций/серверов многоуровневой системы с иерархическим административным управлением и криптозащитой (возможен расширенный вариант) — до 255.

Сервисные службы (со стандартными наборами услуг):

- а) сбор, сортировка, хранение данных и их статистическая обработка;
- б) формирование баз данных, библиотек, информационных и справочных систем; удаленный доступ к общедоступной справочной системе и системе бюллетеней (биржевые, курс СКВ и т.п.);
- в) электронная почта, телеконференции (всеобщие или для выделенных групп) и т.п.

Вариант 2: связь по коммутируемым каналам с протоколами передачи типа MNP, поддерживаемыми Hayes-модемами разных фирм-производителей. Все технические характеристики этого варианта исполнения идентичны характеристикам первого варианта, за исключением скорости передачи в линии связи, которая составляет:

- а) с адаптацией скорости — до 4,8 Кбит/с;
- б) с адаптацией скорости и сжатием данных — до 19,6 Кбит/с.

Сферы применения

ТКС ИНФОТЕКС — это многопользовательские, универсальные, многозадачные системы, ориентированные на широкий класс применений:

- информационные системы;
- файловые и почтовые серверы в локальных и территориальных сетях;
- ведомственные автоматизированные системы оперативного сбора и рассылки информации;
- автоматизированные системы управления банковской деятельностью;
- автоматизированные системы электронных расчетов в реальном масштабе времени;
- специализированные распределенные базы данных с оперативным доступом в режиме реального времени;
- автоматизированные системы управления вспомогательными службами автоматизированных производств;
- системы сбора, обработки, хранения информации от необслуживаемых датчиков;

Современные алгоритмы криптообработки, прошедшие государственную сертификацию, дают возможность значительно расширить область применения ТКС ИНФОТЕКС. Многоуровневая система криптозащиты делает ТКС привлекательной как для коммерческих, так и для государственных, финансовых и промышленных структур. Программные и аппаратные реализации криптообработки информации, выполненные специалистами фирмы, с успехом используются ведущими предприятиями электронной промышленности, Сберегательным банком РФ, рядом предприятий оборонного комплекса.

Функциональные возможности

Система ИНФОТЕКС поддерживает следующие службы и режимы работы:

- электронная почта;
 - электронная биржа;
 - телеконференция;
 - электронный аукцион;
 - телесеминар;
 - электронный торговый дом;
 - библиотека;
 - телереклама;
 - конкурсы и опросы;
 - электронный депозитарий;
 - базы данных;
 - диагностика и тестирование каналов связи;
 - опрос и сбор информации от необслуживаемых датчиков.
- Эти службы и режимы функционирования относятся к системной структуре сети ЭВМ и образуют надстройку над коммуникационными средствами. Взаимосвязь прикладных служб с пакетом программ сетевой поддержки может осуществляться через унифицированный программный интерфейс коммуникационной службы.

Технические средства и ресурсы

Коммуникационная система строится, как уже отмечалось, на базе персональных ЭВМ типа IBM AT 286/386, выполняющих функции сетевых процессоров, многопортовых плат расширения интерфейса RS-232 и Hayes-модемов с поддержкой протоколов Bell 212, V.22, V.22bis, V.32, V.35, V.42bis, MNP класса (2—5).

Программно-аппаратный комплекс ТКС ИНФОТЕКС может выполняться с топологией «звезды», иерархического дерева или многоузловой сети с промежуточными маршрутиза-

торами. В системе обеспечивается общее управление сетью от центрального сервера, выполненного на базе ПЭВМ типа IBM AT 386/486. Промежуточные серверы-маршрутизаторы, также созданные на базе ЭВМ AT 286/386, имеют дополнительные средства: электронный коммутатор-расширитель интерфейса и устройства передачи данных — мультиплексоры и модемы, обеспечивающие работу с телефонными линиями.

ТКС ИНФОТЕКС — это ведомственная или Ваша частная система безбумажного делопроизводства для различных применений, гарантирующая конфиденциальность информации и защиту от несанкционированных взаимодействий.

Сервер может функционировать в среде MS-DOS или UNIX со специализированным пакетом сетевой поддержки при обеспечении функций санкционирования доступа, электронной подписи и защиты сообщений от считывания.

Модульность построения ТКС ИНФОТЕКС позволяет легко модифицировать и наращивать систему. Такой подход расширяет возможности ее адаптации к различным приложениям.

Основные ресурсы системы:

- * оперативная память — 4 Мбайт (для сервера) и 1 Мбайт (для АП);
- * дисковая память — 120 Мбайт — 1 Гбайт (для сервера) и 40 — 120 Мбайт (для АП);
- * линии связи — выделенные (арендованные) или коммутируемые наземные телефонные каналы со вставками спутниковых и радиоканалов;
- * режим работы — многопротокольный с асинхронной передачей через последовательный порт RS-232 и поддержкой работы модемов: XMODEM, YMODEM, ZMODEM и MNP;
- * достоверность переданной информации не хуже 1×10^{-9} при коэффициенте ошибок в канале связи до 4×10^{-3} на бит;
- * время установления соединения и идентификации абонента системой санкционирования доступа — не более 5 с;
- * скорость передачи в линии:

а) для двухпроводных выделенных телефонных каналов — до 4,8 (9,6) Кбит/с,

б) для двухпроводных коммутируемых телефонных каналов — 2,4 (4,8) Кбит/с,

в) для четырехпроводных (синхронных) телефонных линий — до 14,4 Кбит/с;

* увеличение эффективности передачи сообщений по линии при использовании программных и аппаратных процедур сжатия информации — двух- и четырехкратное;

* число пользователей, работающих «одновременно» с сервером — 64 (до 256);

* число пользователей, обслуживаемых сервером — 16 (до 64);

* количество серверов в системе, объединяемых в единую информационную сеть — 64 (до 256);

* число зарегистрированных абонентских станций в системе — до 65534;

* период архивации данных системы (по назначаемому интервалу) — от 1 до 60 мин;

* время поддержания работоспособности системы при аварии системы энергоснабжения — не менее 30 мин;

* стойкость алгоритма криптообработки — не менее 10 лет.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОТЕКС

В варианте модемной сети ТКС ИНФОТЕКС с июля 1992 г. введена в структуру территориальной сети ЭВМ Сбербанка России как система «Рассвет». Она поддерживает службу электронной почты между центральным отделением Сбербанка в Москве и абонентскими пунктами его 15-ти региональных отделений (Мурманск, Санкт-Петербург, Калининград, Воронеж, Чебоксары, Екатеринбург, Кемерово, Хабаровск, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск и др.), обеспечивая оперативную доставку финансовых документов с криптообработкой сообщений и «электронной подписью». При этом гарантируется защита от несанкционированного доступа к системе и перехвата сообщений.

Фирма ИНФОТЕКС уже приступила к вводу в эксплуатацию второй очереди системы «Рассвет». В первом полугодии 1993 г. запланировано подключение к центральному серверу в Москве 78 городов и областных

центров России. В системе предусмотрена возможность доступа через коммутируемую телефонную сеть.

Параллельно с увеличением числа абонентов ТКС фирма ведет работы по усовершенствованию программного обеспечения и повышению пропускной способности центрального сервера.

Связь с сервером доступа обеспечивает возможность взаимодействия с главными базами данных Сбербанка РФ в г. Москве. Здесь же можно получить доступ к информационным системам, справочникам и остальным ресурсам ТКС, состав и содержание которых постоянно пополняется.

Кроме того, на центральном сервере поддерживается база данных для ведения рублевых и валютных корреспондентских счетов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Банковские операции

С целью автоматизации банковских расчетов проводится проектирование Расчетно-кассового центра (РКЦ), использующего территориальную коммуникационную систему ИНФОТЕКС как средство обеспечения операций РКЦ удаленных операторов в реальном масштабе времени. Создание РКЦ позволит осуществить

ТКС ИНФОТЕКС — это шаг к стандартным сетевым коммуникациям в соответствии с рекомендациями ISO, реализациям служб электронной почты (MHS-X.400) и банковских взаимодействий, поддерживающих системы SWIFT и EDIFACT.

постепенный переход к автоматизации служб банков и отделений Сбербанка России по действующим правилам расчетно-кассовых операций и подготовить почву для внедрения системы электронных платежей. Разрабатывается распределенная система, обеспечивающая планирование и управление деятельностью банковских отделений и их филиалов.

Сетевые службы

Сетевые приложения ТКС ИНФОТЕКС — дальнейшая интеграция информационных систем, увеличение пропускной способности и производительности за счет построения узловых станций или подключения серверов-маршрутизаторов с использованием пакетной коммутации; установка шлюзовых станций для доступа к системе абонентов смежных сетей параллельных банковских и информационных систем с целью увеличения числа пользователей банковской системы Сбербанка РФ.

Коммерция

В коммерческой сфере возможно внедрение ТКС ИНФОТЕКС и технологии модемных сетей (как доступной и дешевой) на биржах для обеспечения взаимодействия брокерских контор, других коммерческих и промышленных структур на базе интегрированной информационной среды; создание региональных информационных центров для обслуживания населения.

РАЗВИТИЕ ТКС ИНФОТЕКС И ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ЭВМ

Дальнейшее развитие территориальных ТКС ИНФОТЕКС также предусматривает несколько вариантов их исполнения, но все они ориентированы на высококачественные сетевые средства и новые технологии пакетной коммутации в каналах с улучшенными характеристиками.

Вариант 3: пакетная коммутация с протоколами передачи типа X.25 или TCP/IP, поддерживаемыми сетевыми контроллерами различных фирм-производителей и обеспечивающими функционирование в системах SWIFT и EDIFACT:

Топология:

а) «звезда» — одноуровневая (многотерминальная) система (сегмент) с вычислительным центром (VAX-кластер или скоростная ЛВС типа ETHERNET со скоростью 10 Мбит/с);

б) иерархическая узловая — многоуровневая, многоузловая сегментная система с обеспечением территориальной взаимосвязи сегментов через коммутируемые каналы.

Скорость передачи в линии связи между узлами (коммутируемые/выделенные):

— 2,4/4,8 — 9,6 Кбит/с.

Число рабочих станций для одноуровневых прикладных систем с криптозащитой — до 255 («звезда») или до 1024 в ЛВС на сегмент.

Число узловых станций/серверов многоуровневой системы с иерархическим административным управлением и криптозащитой (возможен расширенный вариант) — до 255.

Сервисные службы в стандартах ISO — MHS, FTAM и др. (со стандартными наборами услуг):

а) сбор, сортировка, хранение данных и их статистическая обработка;

б) формирование баз данных, библиотек, информационных и справочных систем; удаленный доступ к общедоступным справочной системе и системе бюллетеней (биржевые, курс СКВ и т.п.);

*ТКС ИНФОТЕКС —
это коммуникации,
автоматизированный сбор,
обработка, хранение,
сортировка и передача любой
информации — банковской
и биржевой, общего пользования
и специализированной —
в режимах фоновой передачи
в заданном отрезке времени
и реального времени.*

в) электронная почта; телеконференции (общие или для выделенных групп) и т.п.

Вариант 4: высокоскоростная пакетная коммутация с протоколами передачи типа X.25 или TCP/IP при скорости в линиях до 64 Кбит/с, а также на магистральных каналах типа T1 со скоростями передачи цифровых данных до 2044 Кбит/с.

ИНФОТЕКС — СИСТЕМА ОТКРЫТОГО ТИПА

Проектировщики ТКС ИНФОТЕКС стремятся на базе стандартных средств ВТ и передачи данных принимать нестандартные решения, представляя заказчику уникальные возможности по защите информации, дружелюбности пользовательского интерфейса, достаточной простоте обучения персонала и совершенствуя

свои решения по мере обретения опыта эксплуатации.

Число подключаемых рабочих станций может быть специально оговорено, в системе могут быть заложены возможности расширения числа станций, а также предусмотрено шлюзовое сопряжение с любой действующей в стране или за рубежом сетью ЭВМ. Расширяемость и наращиваемость системы, ее быстрая адаптация к новым типам линий связи и технологиям сетевой поддержки обеспечивается конструктивной модульностью аппаратных и программных средств.

При построении ТКС ИНФОТЕКС на коммутируемых телефонных или выделенных линиях связи (по вариантам 1 и 2), скорости передачи данных по каждой линии составляют от 300 бит/с (в экстремальных условиях зашумленности канала) до 38,6 Кбит/с (в случаях, когда наводки на линии в момент передачи сообщения минимальны). Более дорогостоящие варианты 3 и 4, поддерживающие высокоразноуровневые сетевые протоколы, отличаются повышенным качеством, надежностью и достоверностью передачи сообщений при работе на самых «плохих» (шумящих) линиях связи. В локальных формированиях сегментов для любого варианта реализации системы ИНФОТЕКС возможно использование скоростных ЛВС (Ethernet, ARCnet и др.), автоматизирующих деятельность отделения или предприятия, расположенного в пределах одного здания или офиса.

Сегмент ТКС ИНФОТЕКС обеспечивает информационное и коммуникационное обслуживание в заданной конфигурации, а также связь с другими сегментами, которые могут иметь статус более высокого или низкого уровня подчиненности по административному управлению и доступности данных в соответствии с заданными условиями заказчика. На систему возложено множество функций, в том числе учет времени и режима работы каждого из абонентов (согласно его статусу), ведение счетов и т.д.

Единичный сегмент включает главную ЭВМ, осуществляющую административное управление рабочими станциями и являющуюся для них электронным узлом-коммутатором при организации связи с другими сегментами данного уровня. Главная ЭВМ реализует также передачу сообщений для смежных локальных, региональных или территориальных узлов либо сегментов, используемых в об-

щей структуре банковской системы, биржи, ведомства и т.п. Рабочие станции подключаются к ней через коммутационный интерфейсный блок, настраиваемый на постоянный или коммутируемый канал. Доступ рабочих станций к интерфейсному блоку возможен через телефонные городские или местные АТС.

Коммутационный блок выполнен в виде модульной конструкции и может вмещать до 255 интерфейсных карт или модемов. Каждая интерфейсная карта обеспечивает параллельную работу с другими линиями связи и может в режиме разделения времени обслуживать достаточно большое число рабочих станций. В зависимости от интенсивности трафика при установке оборудования в отделениях банковских служб проводится оптимизация числа интерфейсных карт.

Для любой рабочей станции в системе выполняются все функции, в том числе проверка санкционированности доступа, подписи оператора, а также ведение персональных системных счетов, личных «почтовых ящиков» и т.д., в пределах функциональных прикладных программ сегмента для каждого оператора. Состав прикладных программных модулей сегмента определяется данным конкретным применением на этапе установки.

В тех случаях, когда сегмент не является «выделенным» (ведомственным), предназначенным для обслуживания определенного круга абонентов, а подключен к другим сегментам системы, абоненты могут выйти на связь с его главной машиной или перейти через соответствующие

главные ЭВМ в режим работы с абонентами остальных сегментов, подключенных через межсегментную коммуникационную сеть передачи данных.

Межсегментным или системным каналом может быть выделенный канал, коммутируемая телефонная ли-

ИНФОТЕКС — системы «под ключ»: поставка и запуск локальных, региональных и территориальных ведомственных телекоммуникационных систем для дальнейшей их коммерческой эксплуатации у заказчика.

ния, коммутируемый канал, поддерживающий пакетную передачу по сетевым протоколам типа X.25 или TCP/IP. Число системных каналов зависит от общей конфигурации проектируемой ведомственной сети. В соответствии с требованиями заказчика могут обеспечиваться административное иерархическое управление, а также регламентация режимов передачи, доступности и типов передаваемых сообщений.

В качестве удаленных терминалов и рабочих станций операторов в сегменте могут устанавливаться отдельные терминалы или персональные ЭВМ, работающие через последовательные каналы типа RS232, V.24 и т.п. Типы персональных средств операторов определяются по согласованию с заказчиком на основе пред-

ставленных экономических и технических расчетов.

Модульность построения системы ИНФОТЕКС позволяет наращивать ее мощность, включать дополнительные программные блоки, выполняющие конкретные функции операторов рабочих станций. Подключение и установка последних осуществляется с присвоением адресов и ключей криптообработки, а круглосуточное функционирование системы поддерживается автоматически главной ЭВМ.

Общий надзор за работой ТКС может быть возложен на системного оператора, который выполняет свои функции либо непосредственно с главной машины, либо через канал связи. Высокая адаптируемость системы к различным типам каналов и протоколов обеспечивает возможность ее реализации у потребителя в достаточно короткие сроки с последующим совершенствованием в процессе эксплуатации. Широкий набор технических и программных средств, составляющих «строительный материал» системы, позволяет любому пользователю сделать выбор исходя из своих возможностей и потребностей и гарантирует ему высокую степень защиты информации от несанкционированного доступа.

В ТКС ИНФОТЕКС кроме названных типов проводных линий связи могут использоваться радиорелейные и спутниковые каналы, что станет особенно актуальным с введением в эксплуатацию коммерческих спутниковых систем связи, в том числе отечественных ССС «Аргонавт», «Зеркало» и международных с ИСЗ Eutelsat, Intelsat и др.

 **CROC**

НОВЕЙШИЕ КОМПЬЮТЕРЫ ПРОИЗВОДСТВА США

Фирма «Срос»

поставщик компьютерного оборудования и информационных технологий ведущих производителей США,

предлагает:

- компьютеры AT-486DX 33, 50, 66 МГц (ISA/EISA);
- компьютеры 386/486 класса Notebook (в том числе цветные!), портативная периферия;
- дисковые накопители и подсистемы емкостью 120-2600 Мбайт, QIC/DAT стримеры, КЭШ-контроллеры IDE/SCSI;
- CD-ROM, WORM, магнитооптика, кассетные накопители BERNOULLI/SyDOS;
- отказоустойчивые файл-серверы и оборудование для локальных сетей;
- модемы, факс-модемы и факс-серверы, мультиплексоры и интеллектуальные многоканальные контроллеры ввода/вывода;
- лазерные принтеры 300-1200dpi, PostScript, цвет;
- цветные и ч/б сканеры 300-1200dpi;
- мониторы 17"-21" для издательских систем и САПР, графические ускорители (Windows) и процессоры;
- источники бесперебойного питания 150-2500 Вт;
- прикладное и системное программное обеспечение в среде DOS, WINDOWS, OS/2, UNIX, NETWARE.

Поставка оборудования по спецификациям заказчика.
Консультации, сервис, сопровождение.

Телефон в Москве: (095) 200-16-96, факс: (095) 299-46-25, E-Mail: croc@gen.msk.su

УМЕР ЛИ OSI (ВОС*)?

**Вэйн Эккерсон
и Элен Мессмер**

NW, 1992, V. 9, N. 24, p. 1.

«Is OSI dead?»

*by Wayne Eckerson
and Ellen Messmer*

Нет, конечно, — это только кажется. Тем не менее нарастает ощущение, что OSI с шипением «спускает пары» и скоро остановится совсем.

Пользователи разочарованы отсутствием «здоровых», сильных, совместимых OSI-продуктов, а распространители пребывают в растерянности относительно того, каким образом обеспечить их продажу. Даже сторонники OSI соглашаются с тем, что прогресс сегодня существенно сбавил темпы.

А между тем TCP/IP, который приверженцами OSI считался устаревшим, завоевывает все большую популярность. Для многих пользователей TCP/IP де-факто стал стандартом совместимости.

И все-таки некоторые стандарты OSI медленно приобретают вес, в связи с чем и пользовательский оптимизм остается достаточно высоким (рис. 1).

Но можно с определенностью утверждать, что OSI никогда не будет господствовать в объединенных сетях, как это когда-то представлялось. Речь здесь идет, скорее, о его «существовании» в вычислительных сетях с TCP/IP и с частными разработками по меньшей мере в течение следующего десятилетия. Это сосуществование столь же очевидно, сколь и борьба пользователей за совместимость коммуникаций в мире постав-

щиков различных сетевых продуктов.

Ниже приводятся некоторые результаты исследования проблем, с которыми приходится сталкиваться пользователям вычислительных сетей. Эти результаты были опубликованы в журнале *Network World* в рубрике «Армия защиты читателя».

В процессе подготовки материала журналисты встречались с крупнейшими пользователями, поставщиками продуктов и консультантами в области OSI, а также с руководителями групп разработчиков стандартов OSI, консорциумов — распространителей продукции и технических конференций. Был проведен также анализ ряда сложных ситуаций, возникавших при использовании продуктами OSI, стратегий изменения пользовательского спроса и роли TCP/IP.

Запущенная в начале 70-х годов программа OSI должна была стать мостом, соединяющим островки сетей,

работающих под управлением нестандартных протоколов, и частных вычислительных сетей отдельных компаний, вехой на пути к новой эре открытых вычислительных сетей.

Однако разработка стандартов OSI заняла больше времени, чем ожидалось, и OSI-продукты не получили распространения на рынке вплоть до конца 80-х. Разочарованные пользователи были вынуждены искать альтернативные решения.

«Два года назад мы были воодушевлены перспективой заполучить OSI-продукты, но они так и не материализовались, — сказал руководитель вычислительной сети одной из солидных фармацевтических фирм, пожелавший остаться неизвестным. — И теперь мы решаем, принять ли на вооружение TCP/IP или дожидаться OSI».

Исследования рынка показывают, что в основном пользователи уже определились и внедряют у себя TCP/IP, получив краткосрочный опыт работы с OSI.

По прогнозам (1988 г.) Infonetics Research, Inc. из Сан-Хосе, шт. Калифорния, поставщики должны были продавать к 1991 г. на 1 млрд. долл. OSI-продуктов ежегодно. Фактически же объем продаж OSI-продуктов в 1991 г. составил всего 470 млн. долл., в то время как объем продаж TCP/IP вырос до 1,3 млрд. долл. Сейчас

* Используемая в оригинале аббревиатура OSI (ВОС — взаимодействие открытых систем) трактуется в статье чрезвычайно широко. Под OSI в зависимости от контекста понимается совокупность коммуникационных протоколов, стандартов, подготовленных Международной организацией по стандартизации (ИСО/ISO) и соответствующих Эталонной модели взаимодействия открытых систем, а иногда и совокупность программных продуктов, разработанных на их основе. Такая «расширенная трактовка» ISO сохранена и в переводе. — Прим. перев.



Рис. 1. Эволюция состава коммуникационных протоколов.

** Слово Proprietary можно было бы в контексте данной статьи точнее перевести как «нестандартные протоколы». Однако применительно к TCP/IP здесь может возникнуть неоднозначность: этот протокол не следует рекомендациям Международной организации по стандартизации, т.е. (в отличие от ISO) является нестандартным. Тем не менее нужно отметить, что, во-первых, существует «внутренняя» стандартизация этого продукта в среде его разработчиков, и, во-вторых, в статье TCP/IP трактуется как коммуникационный стандарт де-факто. Поэтому в тексте использован несколько менее удачный вариант перевода «частные разработки». — Прим. перев.

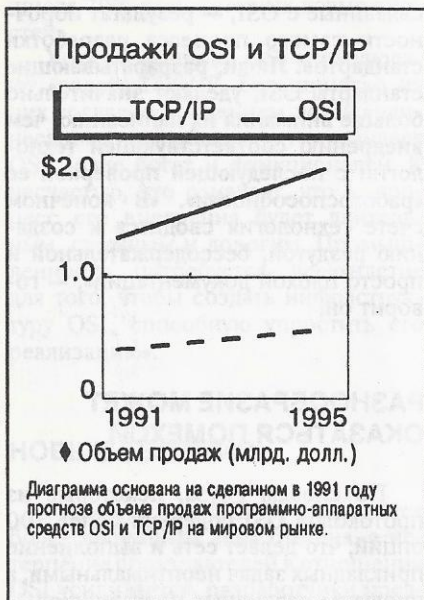


Рис. 2.

Infonetics предсказывает рост ежегодного объема продаж продуктов TCP/IP до 1,9 млрд. долл. к 1995 г. и сохранение продаж OSI-продуктов на том же уровне (рис. 2).

Вялое распространение OSI и рост популярности TCP/IP застали большинство продавцов врасплох. Например, IBM вначале считала TCP/IP промежуточной ступенью на пути к OSI, которая имеет, по словам Алана Рейнгольда, руководителя отдела разработок TCP/IP и OSI-продуктов в филиале IBM в Рэлейхе, шт. Северная Каролина, тактическое значение и исчезнет сама собой, когда пользователи полностью перейдут на OSI-продукты. «Мы ошибались, — заявил он. — Отвечая требованиям рынка, IBM, как и прочие поставщики программных продуктов, должна была параллельно заниматься разработкой TCP/IP и OSI-продуктов».

«Люди в основном работают с TCP/IP, а OSI мало кому нравится, — отметил Кэнвел Рекхай, исполнительный вице-президент группы обеспечения совместимости фирмы Novell, Inc. — Мне кажется, что OSI обречен».

Защитники OSI считают, что единственной причиной, по которой пользователи не покупают OSI-продукты, является их слишком высокая цена, в то время как большинство продавцов прилагают к своим изделиям пакеты протоколов TCP/IP, не требуя за это никакой дополнительной платы.

Группа журналистов *Network World*, обследовав 100 компаний,

расходующих ежегодно в среднем около 6 млн. долл. на сетевое оборудование и сервис, пришла к выводу, что преимущественно сейчас используются частные разработки в этой области, но спрос на TCP/IP и OSI возрастает.

Пользователи предсказывают, что трафик TCP/IP будет увеличиваться и к 1994 г. достигнет 36% общего сетевого трафика, после чего начнет снижаться, уступая место OSI. Предполагается, что в 2002 г. пользовательский трафик вычислительных сетей составит комбинацию из 50% OSI-продуктов, 28% TCP/IP и 22% частных разработок.

Как показали результаты опроса, 66% пользователей полагают, что TCP/IP является промежуточной ступенью на пути к OSI (рис. 3), хотя большая их часть (60%) считает TCP/IP достойной альтернативой OSI.

Например, компания E.I. du Pont Nemours & Co., имевшая долгосрочные связи с OSI, производит в настоящее время установку продуктов TCP/IP, заменяя ими свои частные разработки где только возможно.

По мнению Джима Вайта, руководителя отдела взаимодействия вычислительных систем фирмы, TCP/IP представляет собой промежуточный этап на пути к OSI, поскольку позволяет строить многоплатформные вычислительные сети и поддерживает ориентацию компании на распределенные вычислительные системы.

Соглашаясь с тем, что сейчас началась «миграция» как в направлении TCP/IP, так и в направлении OSI, Вайт, однако, замечает: «Хотя прикладные задачи OSI и представляются нам чрезвычайно ценными, мы не можем ждать, пока все их составные части дойдут до нас». Особенно привлекательным в среде продуктов OSI ему кажутся взаимодействие вычислительных процессов и удаленный вызов процедур.

Садхи Юмарджи, руководитель отдела готовой продукции компании HFSI по производству интегрированных систем, считает, что OSI предстоит «одолеть» тот же длительный путь к рынку (пять—восемь лет), который в свое время «проделал» TCP/IP: «Пятнадцать лет назад никто и не предполагал, что TCP/IP станет столь популярным продуктом. Продажа поначалу стимулировалась федеральным правительством, но когда продукт «созрел», коммерческий сектор оценил его по достоинству. То же самое произойдет и с OSI».



Рис. 3.

Естественно, не все обозреватели так же оптимистичны в отношении OSI. Маршалл Роуз, разработчик и консультант, известный как яростный противник OSI, говорит: «Умер ли OSI? Да, конечно. Он умер уже пару лет назад. Просто в силу инерции люди не успели еще этого осознать».

ПЛАЦДАРМЫ OSI

И все-таки, несмотря ни на что, OSI существует, а в ряде направлений даже намечился некоторый прогресс, о чем свидетельствуют приведенные ниже факты.

Около дюжины поставщиков маршрутизаторов усилили поддержку своих продуктов, добавив к ним недавно одобренный OSI маршрутизационный протокол IS-IS (Intermediate System to Intermediate System — промежуточная система к промежуточной системе). Как считает Ричард де Джардинес, руководитель учебного сектора института GOSIP (Government OSI Profile — правительственный профиль протоколов OSI) из г. Силвер Спринг, IS-IS является тем недостающим звеном, которое позволит пользователям окончательно решить проблему установления связи через различные OSI-сети.

Федеральное правительство дало разрешение на использование продуктов, соответствующих профилю GOSIP. Большинство обозревателей полагает, что это разрешение служит гарантией развития OSI в будущем.

Ряд поставщиков продуктов объявили о предстоящем выпуске систем электронного обмена сообщениями на базе стандарта OSI X.400 1988 г., которые обеспечат улучшенную защиту информации, а также долгожданные дополнительные возможности передачи данных и организации справочника.

В проекте сетевого справочника OSI X.500 в сети Internet, начатом фирмой Performance Systems International, Inc. в 1989 г., в настоящее время участвуют уже 1200 организаций из 27 стран. Пользователи получают доступ более чем к 400 000 единиц справочной информации.

По сообщению OSINET Corp., некоммерческой группы тестирования OSI-продукта на совместимость, 14 поставщиков зарегистрировали 53 OSI-продукта, прошедших испытания в попарных тестах. 32 из зарегистрированных продуктов поддерживают протокол OSI удаленного доступа к файлам FTAM (File Transfer, Access and Management), остальные — протокол X.400.

Комитет IAB (Internet Activities Board), осуществляющий надзор за сетью Internet, приступил к рассмотрению межсетевого протокола OSI —

так называемого Сетевого протокола без установления соединения (Connectionless Network Protocol) — с тем, чтобы заменить им протокол IP, имеющий ограниченное адресное пространство. Комитет также исследует возможность внедрения стандарта X.500 OSI с целью организации справочной службы сети Internet.

Лимэн Чейпин, председатель IAB и главный сетевой архитектор фирмы BNN Communications Corp., намерен покончить с «войнами сетевых протоколов» между сторонниками TCP/IP и OSI. По его словам, результатом эволюции сети Internet будет многопротокольная сеть, поддерживающая часть протоколов OSI.

Несмотря на явный прогресс, на пути к рынку OSI предстоит преодолеть еще множество препятствий. Наибольшим из них, по мнению читателей *Network World*, является сложность перехода от частных разработок к OSI (рис. 4). Отмечается также наличие вполне адекватных альтернатив и недостаточное количество продуктов OSI, их высокая стоимость, сложность и плохая совместимость.

Роуз считает, что все проблемы,

связанные с OSI, — результат порочности самого процесса разработки стандартов. Люди, разрабатывающие стандарты OSI, уделяют значительно больше внимания их написанию, чем внедрению соответствующей технологии с последующей проверкой ее «работоспособности». «В конечном счете технология сводится к созданию раздутой, бессодержательной и просто плохой документации», — говорит он.

РАЗНООБРАЗИЕ МОЖЕТ ОКАЗАТЬСЯ ПОМЕХОЙ

По словам Роуза, некоторые из протоколов OSI содержат более 200 опций, что делает сеть и выполнение прикладных задач неоптимальными, а продукты различных поставщиков — потенциально несовместимыми. Низкие темпы создания стандартов OSI позволяют разработчикам сети Internet расширить TCP/IP и включить в него те функциональные возможности, которые первоначально планировались в OSI, благодаря чему TCP/IP становится весьма привлекательной альтернативой.

Наилучшим примером в этом отношении является MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) — многофункциональное расширение системы электронной почты сети Internet, дополняющее протокол SMTP (Simple Mail Transport Protocol — простой протокол передачи электронной почты) средствами обеспечения обмена данными различных типов. MIME недавно утвержден в качестве стандарта сети Internet. Уже существуют три вполне доступных разработки, и дюжина поставщиков продуктов, как полагает Роуз, собираются обеспечить им поддержку. Для сравнения: имеется версия стандарта OSI X.400 1988 г., использующая различные типы данных, однако отсутствуют программные продукты, реализующие этот стандарт.

«Среди обещающих сверхфункциональность продуктов OSI очень трудно найти такие, которые обеспечивали бы ее», — считает Роуз. Некоторые пользователи начинают сомневаться в том, имеет ли смысл дожидаться выпуска этих продуктов. «TCP/IP и SMTP дают мне 80% того, в чем я нуждаюсь», — заявил Чарли Снелл, руководитель сети компании Harris Corp. из г. Мельбурна. — Я не уверен, что стоит оплачивать остав-



Рис. 4. Рейтинг препятствий на пути принятия OSI.

шиеся 20% расширенных возможностей».

Хотя сторонники OSI и наблюдают «взлет» TCP/IP, большинство из них согласно с мнением де Джардинеса, который убежден, что стандарт OSI более богат и функционален. К несчастью, это означает, что «...процесс его внедрения будет длительным, сложным и дорогим. Промышленности потребуется десятилетие для того, чтобы создать инфраструктуру OSI, способную упростить его реализацию».

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Сознавая, что TCP/IP становится более доступным день ото дня, а нетерпение пользователей в отношении OSI усиливается, разработчики предлагают для упрощения и снижения накладных расходов создать усеченную версию семиуровневой модели управления OSI, которая обеспечит более легкий переход от TCP/IP к OSI. Эта модель предусматривает наличие узкого подмножества функций управления сеансового и прикладного уровней, а также уровня представления в качестве «надстройки» над транспортным уровнем OSI или TCP/IP.

Теоретически, прикладные задачи, написанные для TCP/IP, могут использовать общий интерфейс прикладной транспортной задачи, выполняющейся над транспортным уровнем OSI.

В свою очередь разработчики сети Internet решили сделать гибридный протокол, позволяющий пользователям запускать прикладные задачи OSI над TCP/IP. Например, Роуз принял участие в разработке ISODE (International Standards Organization Development Environment — среда разработки OSI — пакет программ верхних уровней управления OSI), обеспечивающего реализацию FTAM (управление и доступ к удаленным файлам), Virtual Terminal (виртуальный терминал) и X.400 над протоколом TCP/IP. Кроме того, существует управляющий протокол CMOT, который дает возможность запускать над TCP/IP протокол CMIP (Common Management Information Protocol — общий протокол административного управления сетью).

Вполне вероятно, что OSI придется делить «место под солнцем» с другими протоколами, причем некоторые из его протоколов могут вообще

исчезнуть. «Дайте рынку разобраться, что хорошо, а что — нет», — говорит де Джардинес и добавляет, что успех OSI зависит от того, будет ли Internet заниматься модификациями OSI-продуктов и участвовать в создании инфраструктуры.

Как считает Эд Альбриго, руководитель отдела перспективных разработок консорциума поставщиков и пользователей продуктов OSI (Corporation for Open Systems International — COSI), «... поскольку в мире существует множество протоколов, нам следует думать о том, как подойти к OSI, когда TCP/IP станет прошлым» (рис. 5). Альбриго указывает, что реакцией группы COSI на рост популярности TCP/IP было присоединение ее в январе 1992 г. к сообществу Internet.

Таким образом, напрашивается вывод о том, что сосуществование различных протоколов становится «образом жизни».

Большинство пользователей утверждает, что они покупают сегодня TCP/IP для решения своих текущих проблем, но при этом планируют перемещение части трафика под управление протоколов и стандартов OSI по мере того, как OSI-продукты будут становиться доступными. Частные разработки, TCP/IP и OSI, по их мнению, могут сосуществовать в течение нескольких ближайших лет.



Рис. 5.

Для поддержания сосуществования многих протоколов руководители сетей создают множество стратегий (рис. 6).

Наиболее популярная стратегия, с точки зрения 66% респондентов опроса *Network World*, состоит в использовании многопротокольных маршрутизаторов. Эти маршрутизаторы позволяют поддерживать протоколы

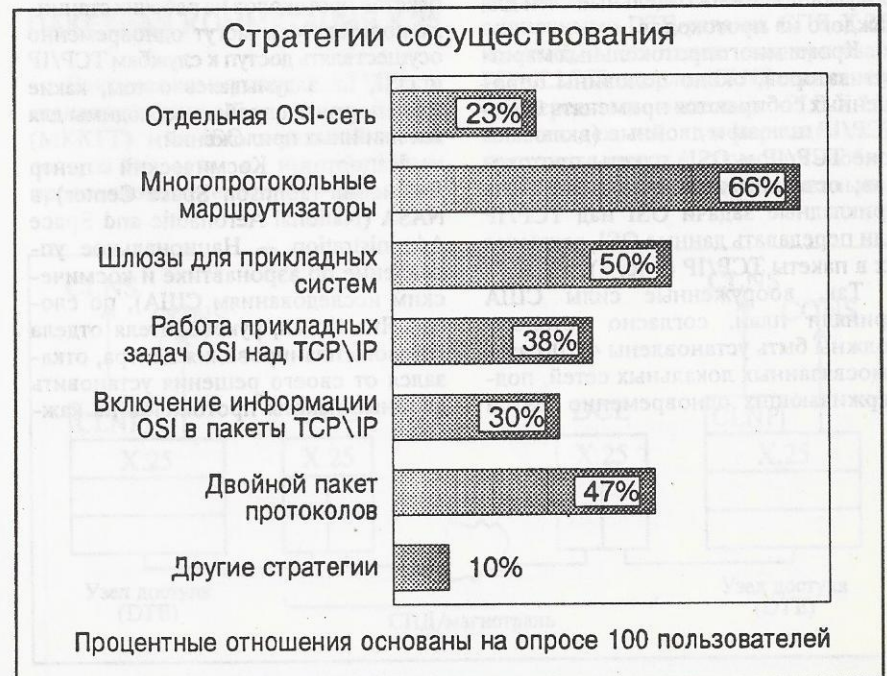


Рис. 6



Рис. 7. Использование технологий OSI.

TCP/IP и OSI на одной и той же физической сети, т. е. нет необходимости устанавливать отдельные сети для каждого из протоколов.

Кроме многопротокольных маршрутизаторов, около половины опрошенных собираются применять OSI—TCP/IP шлюзы и двойные (включающие TCP/IP и OSI) пакеты протоколов; остальные намерены запускать прикладные задачи OSI над TCP/IP или передавать данные OSI, заключая их в пакеты TCP/IP (рис. 7).

Так, вооруженные силы США приняли план, согласно которому должны быть установлены 4 700 взаимосвязанных локальных сетей, поддерживающих одновременно OSI и

TCP/IP и использующих двойной пакет протоколов. С помощью двойных пакетов протоколов на рабочих станциях пользователи могут одновременно осуществлять доступ к службам TCP/IP и OSI, не задумываясь о том, какие транспортные службы необходимы для тех или иных приложений.

Напротив, Космический центр Джонсона (Johnson Space Center) в NASA (National Aeronautic and Space Administration — Национальное управление по авиации и космическим исследованиям США), по словам Яна Кокса, руководителя отдела сетевого планирования центра, отказался от своего решения установить двойные пакеты протоколов на каж-

дой рабочей станции из-за его экономической нецелесообразности.

В то время как некоторые пользователи воздерживаются от применения двойных пакетов протоколов, ряд производителей больших систем, а именно IBM, DEC, 3Com Corp., Group Bull SA, приветствуют эту концепцию. Фирма DEC, например, недавно приняла архитектурное решение, поддерживающее среди прикладных задач многопротокольные «башни». Архитектура DEC (и, в равной мере, трех других упомянутых фирм) позволит пользователям «прозрачно» осуществлять доступ к прикладным задачам OSI и TCP/IP с одной и той же рабочей станции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня уже совершенно очевидно, что OSI не станет единственным вариантом, как ни хотелось бы этого его сторонникам. Настало время производителям осознать, наконец, что никакой сетевой стандарт не будет доминировать и что наличие двух стандартов предпочтительнее практики частных разработок.

Производителям следует отказаться от частных разработок и сосредоточить усилия на создании продуктов, поддерживаемых протоколами TCP/IP и OSI, а в более отдаленной перспективе — на выработке методологии объединения этих сред.

Пора наладить сотрудничество и группам разработчиков OSI и TCP/IP. Обе группы должны отбросить разделявшие их догмы и начать работать совместно.

Для пользователей же важнее всего — объединиться и дать понять производителям, какие продукты им нужны сегодня, поскольку именно они определяют конъюнктуру рынка, настоящего и будущего.

Так умер ли OSI? Нет. Но утопический взгляд на OSI как на панацею от всех коммуникационных «болезней» — дело прошлое.

НОВЫЕ СТРАТЕГИИ ИНТЕГРАЦИИ ЛВС

Юха Хейненан

Все большому числу организаций необходима связь с ЛВС своих географически удаленных абонентов через глобальную или территориальную распределенную информационную сеть или широкополосную магистральную систему передачи данных (Backbone). Кроме того, им требуется высокоскоростной обмен данными с деловыми партнерами, как национальными, так и международными. Для решения этих проблем организации могут выбирать: строить свои большие территориально-распределенные сети или абонировать услуги общественной среды или системы передачи данных. В этой статье рассматриваются некоторые технологии создания территориальных сетей данных, которые будут служить как частной, так и общественной средой высокоскоростной передачи данных.

В статье используются следующие термины.

Backbone (основа) — это сеть, среда или система передачи данных (СПД), которая обеспечивает связь для локальных или территориальных сетей ЭВМ. Технология магистральной широкополосной СПД при значительных расстояниях считается высокоскоростной, если она позволяет передавать данные со скоростью не ниже 2 Мбит/с и имеет возможность наращивания скорости до 34 Мбит/с.

Термин «большая территория» используется при рассмотрении СПД, которая может охватывать, как минимум, страну, но предпочтительнее — континент. Чтобы СПД классифицировалась как «сеть данных», она должна эффективно поддерживать два уровня протокола ISO-сети, X.25 или сетевого протокола управления каналом CLNP. Предполагается, что другие популярные протоколы (DoD IP, DECnet и MAC-уровневое соедине-

ние) поддерживаются с помощью дополнительных средств и технологий.

Новые технологии часто используют уже известные технологии передачи:

- пакетную коммутацию X.25;
- многопротокольную маршрутизацию (Multi-Protocol Routing — MPR);
- мультиплексирование с разделением времени (Time Division Multiplexing — TDM);
- кадровую ретрансляцию (Frame Relay — FR);
- двоячную очередь на распределенной шине в региональной сети (Distributed Queue Dual Bus Metropolitan Area Network — DQDB MAN).

ПАКЕТНАЯ КОММУТАЦИЯ X.25

Пакетная коммутация X.25 [1] есть стандартизованный в CCITT (МККТТ) и в ISO основной метод доступа к сети с интерфейсным протоколом сетевого уровня, кото-

рый обеспечивает резервирование и последующее перемещение информации вперед, с задержками и очередями на каждом узле коммутации. Задержка соответствует времени, требующемуся для сохранения пакета, обработки главной информации и ожидания доступной линии передачи. Как и при выборе режима мультиплексного разделения времени (TDM), обзор всех технологий СПД базируется на некоторых изменениях или модификациях технологии пакетной коммутации.

Пакетная коммутация X.25 первоначально разработана для безошибочной передачи данных по аналоговым средствам низкого качества. Для достижения этой цели X.25 требует от принимающего узла подтверждения или квитанции, если пакет принимается правильно. Иначе передающий узел снова передает тот же пакет данных, что может вызвать дополнительные задержки времени. Кроме того, обработка данных является также довольно сложной задачей, которая даже в последних коммерческих коммутаторах X.25 ограничивается максимальной скоростью до 200 — 400 пакетов в секунду. Для улучшения временных характеристик при процедурной обработке в СПД-X.25 производители часто используют более эффективные частные протоколы, передающие X.25-пакеты между оконечными DTE-узлами. СПД-X.25, конечно, в основном поддерживает PLP-X.25. Поддержка CLNP выполняется посредством «надежного PLP-X.25»; в ненадежном информационном протоколе канального уровня необходимо использовать дополнительный

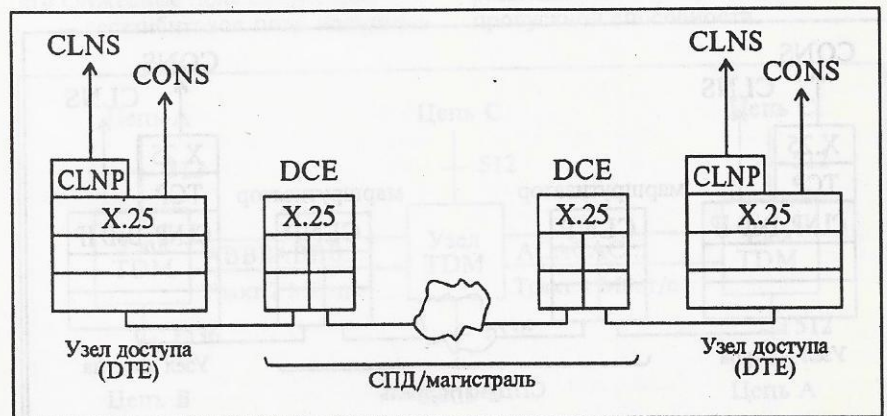


Рис. 1. Система передачи данных X.25: DCE — оборудование информационных коммуникаций; DTE — оборудование информационного терминала.

служебный подзаголовок для второго протокола в несоответствующих позициях (см. рис. 1).

Неэффективность для протокола CLNP часто является результатом того, что используется малый размер X.25-пакета, который вызывает дробление сообщений CLNP_NPDU на границах локальных и территориальных (LAN/WAN) сетей. Другие несовместимые протоколы сетевого уровня, такие, как DoD IP и DECnet, могут опираться на X.25 таким же образом, как CLNP.

Сетевые реализации X.25 обеспечивают надежную передачу типа «точка-точка» (end-to-end) и эффективное использование диапазона с учетом затрат на сложную обработку протокола и длинных задержек в очередях на каждом узле коммутации (DCE) и на оконечном устройстве (DTE). Для несовместимых протоколов, таких, как CLNP, в X.25 вводится особый протокольный уровень, и часто с дополнительным дроблением или фрагментацией служебных заголовков. Таким образом, пакетная коммутация X.25 не рассматривается как технология, соответствующая следующему поколению высокоскоростных информационных СПД для территориальных сетей. Однако протокол X.25 будет оставлен как стандарт интерфейса между компьютером и сетью передачи, если такой стандарт необходим, например, с точки зрения поддержки программного интерфейса.

МНОГОПРОТОКОЛЬНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

В технологии многопротокольной маршрутизации (Multi-Protocol

Routing — MPR) СПД строится из сетевых узлов, выполняющих функции трех нижних уровней и способных осуществлять маршрутизацию и коммутацию сетевых пакетов данных пользователя (NPDU) одновременно по нескольким, обычно несовместимым типам протоколов, таким, как CLNP, DoD IP и DECnet. Несовместимые NPDU различных отправителей могут коммутироваться значительно быстрее, чем NPDU-X.25, потому что они не имеют сложной процедурной обработки и не требуют от оконечных узлов подтверждений на сетевом уровне. Вместо этого существует задача для протоколов нижних уровней на конечных узлах для управления повторной передачей утраченной информации.

Способность быстрой коммутации несовместимых пакетов NPDU, однако, не обходится так просто и дешево. Основная причина использования MPR вызвана требованием динамически направлять каждый пакет от каждого устройства по установленному списку направлений к следующему линейному каналу передачи. Использование протокола X.25 делает маршрутизацию более простым процессом, потому что он обычно выполняет только что-то одно или одно-типное для каждого соединения. На практике эффективность динамической маршрутизации не является проблемой, так как многопротокольные маршрутизаторы вполне доступны и могут осуществлять маршрутизацию и коммутацию несовместимых пользовательских пакетов NPDU с относительной скоростью FDDI-сетей (100 Мбит/с).

Многопротокольный маршрутизатор может также быть запрограммирован для взаимодействий с реаль-

ной X.25-коммутацией. Обычный путь для достижения обеспечения надежности в X.25 — это осуществление СПД-X.25 с «туннелем-X.25» для пакетов NPDU-X.25 при надежном транспортном протоколе, таком, как TCP или TP4 (рис. 2). Так как эти транспортные протоколы чаще всего осуществляются по протоколам DoD IP или CLNP, X.25-NPDU-пакеты могут использоваться в СПД при полной несовместимости NPDU-пакетов по скоростям обработки. Некоторые дополнительные служебные поля заголовков пакетов, конечно же, обрабатываются транспортными протоколами на доступных устройствах или узлах.

Подобно любой технологии, многопротокольная маршрутизация также имеет свои недостатки. Например, виртуальные сети для раздельных или различных групп заказчиков или пользователей трудны в управлении координатной адресацией с точностью, требуемой для протокола сетевого уровня, и имеют сложный доступ для каждого поддерживаемого протокола. Управление сетевым уровнем, следовательно, должно быть организовано централизованно, причем клиенты не могли бы осуществлять управление своими частными виртуальными сетями. Другая известная проблема — это то, что расчет оборудования многопротокольного маршрутизатора и управление нагрузкой более сложны, чем в оборудовании, основанном на виртуальных цепях.

Более сильная сторона многопротокольных маршрутизаторов — это экономическая, при минимальных скоростях для соединения типа «точка-точка» на больших расстояниях. Кроме того, это обеспечивает превосходную поддержку протокола CLNP и других несовместимых сетевых протоколов. Однако «туннелирование» протокола X.25 в MPR теряет приоритет над другими транспортными протоколами с появлением новой концепции, которая требует многих практических изменений. Многопротокольные маршрутизаторы обычно также поддерживают соединение на MAC-уровне с протоколами селективной (ненаправленной) выборки. Многопротокольные маршрутизаторы могут рассматриваться как возможный вариант для выделенных частных информационных территориальных СПД, и поэтому не могут быть рекомендованы для использования в общественной СПД.

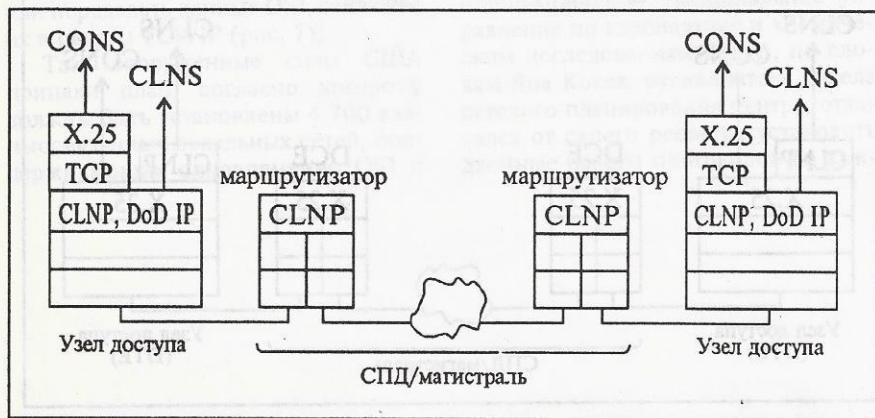


Рис. 2. Система передачи данных с многопротокольными маршрутизаторами.

МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ВРЕМЕНИ

Time Division Multiplexing (TDM) — это схема мультиплексирования первого уровня, где диапазон числа соединений типа «точка-точка» достигается разделением временного диапазона на короткие промежутки времени циклического обслуживания каждой цепи. При скорости 2 Мбит/с данные должны быть структурированы в 256-битовое сообщение (frame/фрейм), разделенное на 32 канала по 8 бит. Такие сообщения можно посылать по каналному соединению со скоростью 8000 фреймов в секунду.

Функция мультиплексирования осуществляется посредством «прослаивания» битов мультиплексорной схемой по заданным каналам каждого фрейма (рис. 3). В этой схеме направление цепей может задаваться в «адресной» или «канальной» позиции структуры кадра (фрейма).

Основное преимущество метода TDM состоит в том, что буфера в узлах минимальны и обеспечивают минимальную задержку времени передач. TDM-технология позволяет увеличивать скорость до 45 Мбит/с и даже больше. Скорость быстрого переключения в TDM достигнута, но остаются два главных недостатка:

- недостаточное использование или малая эффективность канала передачи: ранее соединения устанавливали так, что обычно TDM предполагали размещение в максимальной полосе диапазона частот, требуемого для каждой цепи, даже если использовалась только его часть. Так, TDM не годен для импульсной передачи, характерной для связи в ЛВС;

- недостаток способности адресации: отдельные физические интерфейсы требуются для каждой цепи или соединения. В результате приходится выбирать между доступностью узлов при высокой стоимости и организацией транзитного движения в СПД через промежуточные узлы доступа.

Так как СПД типа TDM могут обеспечивать различные типы соединений, они могут быть использованы как коммутаторы для X.25 и многопротокольных маршрутизаторов, для MAC-мостов.

TDM-цепи могут также переносить речевую и видеоинформацию. Но, как показано выше, не существует динамического распределения диапазона полосы частот или полосы про-

пускания между узлами доступа. Кроме того, различным физическим интерфейсам оконечных устройств будут нужны непосредственные прямые соединения в каждой TDM-СПД и в каждом узле доступа.

Конечно, TDM не является идеальным методом, но тем не менее может стать приемлемой технологией для достижения высоких скоростей в территориальных информационных системах передачи данных. Их применимость зависит от требований к непрерывности соединений и режимов доступа.

КАДРОВАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ

Кадровая ретрансляция (Frame Relay — FR) существует в определенных стандартах МККТТ и ANSI [3, 4] для интерфейсных устройств уровня управления канала данных и, в частности, в протоколе управления доступа к каналу типа LAP D для ISDN [5]. FR может быть названа потоково-канальной версией протокола X.25, в которой минимизированы функции контроля ошибок и функции управления потоком реализуются по указаниям, устанавливаемым в служебных полях заголовков кадров. FR обрабатывает пакеты переменной длины, называемые фреймами, и гарантирует доставку без ошибок и по месту назначения, и при этом нет необходимости возврата потерянных или ошибочных кадров. FR-стандарт позволяет применять как постоянные, так и коммутируемые виртуальные цепи, но протокол для динамической установки структуры цепей находится на изучении.

Формат фрейма достаточно прост; его служебные поля следующие:

- десятибитовое поле идентифи-

катора соединения канала данных (DLCI);

- трехбитовое поле управления;
- поле указателя длины данных;
- 16-битовое поле последовательности контрольной суммы фрейма (FCS).

Как видно из названия, DLCI определяет соединение вместо адреса назначения, и это имеет только локальное значение. Например, если существует виртуальная цепь между двумя точками доступа, имеющими DLCI, скажем, 125, другая соединяющая точка доступа виртуальной цепи в двух других узлах типа СПД FR может повторно использовать такое же число и однотипную нумерацию для других DLCI. Потому в DLCI принято десятибитовое поле, которое является достаточно длинным и обеспечивает применимость FR-технологии для большой и полносвязной виртуальной цепи. Существует также специальный многопользовательский DLCI, позволяющий вести групповую адресацию, что дает возможность посылать фрейм ко всем узлам данной группы или в широкоэвещательном режиме ко всем узлам.

Так как FR является стандартом второго канального уровня архитектуры сети, протоколы PLP-X.25, CLNP и другие протоколы несовместимых сетей могут эффективно быть выполнены «над» FR-протоколом. Также могут быть выполнены процедуры любых других уровней протоколов, как показано на рис. 4. Фрагментация пакетов в X.25 или CLNP случается достаточно редко, так как максимальный размер поддерживаемого фрейма — это обычно несколько килобайт. Кроме того, номинальная скорость в каждой точке доступа типа СПД-FR может быть полной скоростью системного FR-узла. Каждый интерфейс размещается в требуемом диапазоне пропускной способности.

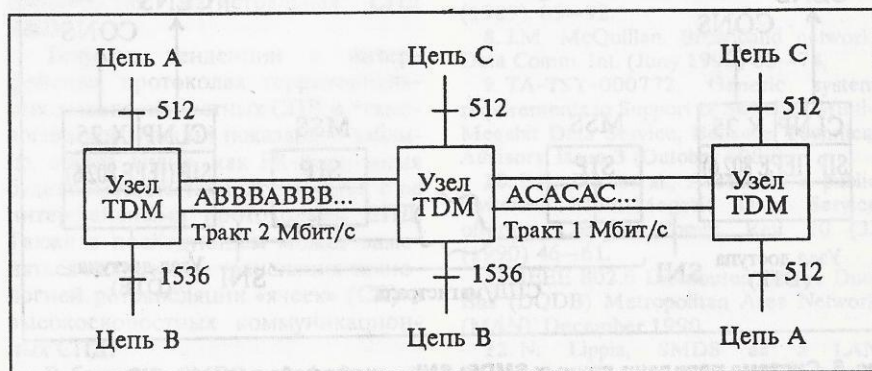


Рис. 3. Система передачи данных TDM.

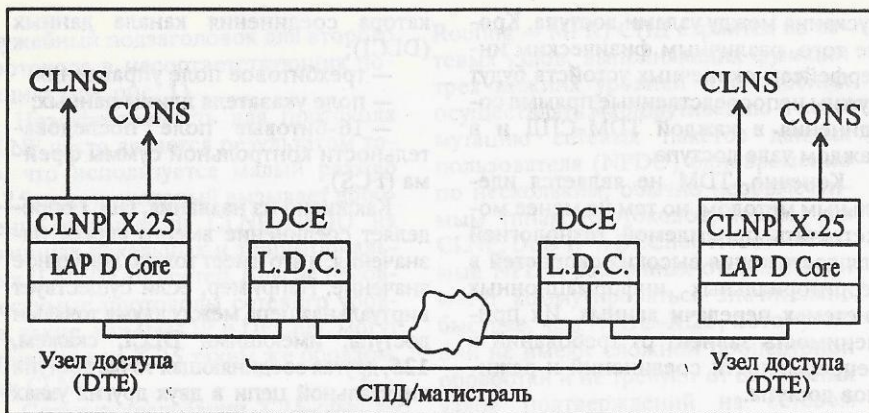


Рис. 4. Система передачи данных FR.

Совместимость FR-системы с протоколом PLP-X.25 и другими протоколами подтвердилась на практике у более чем десяти производителей X.25-коммутаторов и многопротокольных маршрутизаторов (таких, как Telenet, CISCO, Digital), сообщивших о продукции со способностью сопряжения с FR-СПД. Даже мостовые устройства MAC-уровня (например, фирм Vitalink и 3Com) скоро будут иметь интерфейсные опции типа FR. Все эти реализации основаны на промышленной FR-спецификации [6], которая расширяет существующие FR-стандарты с так называемыми функциями локально-расширяемого интерфейса (LMI).

Когда обработка PLP-X.25-пакета реализуется над СПД типа FR, все X.25-узлы могут соединяться непосредственно друг с другом, не предъявляя каких-либо дополнительных требований для протокола X.25. FR-СПД для многопротокольных маршру-

тизаторов также может быть выгодно использована при полной взаимосвязи FR-точек доступа: это уменьшает транзитную маршрутизацию и вместе со множеством дополнительных свойств маршрутизирует трафик по принимаемым служебным заголовкам.

Важное преимущество типа СПД-FR основано на способности образования FR-виртуальной цепи для определенных виртуальных уровней каналов данных информационных сетей для различных потребителей или пользовательских групп. Это значительно упрощает управление СПД, так как согласование уровней протоколов сети может быть возложено на пользовательские группы. Вместе с СПД типа FR пользовательские группы также могут экспериментировать с новыми протоколами сетевого уровня или направленными соглашениями без предъявления дополнительных требований на изменения ап-

паратного обеспечения и не опасаясь помех от других пользователей СПД. А так как FR является технологией, ориентированной на соединение, учет, балансировка, управление и предотвращение перегрузкой легко осуществляются на виртуальной цепи.

Существующая FR-технология поддерживает скорость интерфейса до 2 Мбит/с. Это, однако, не является ее пределом, так как пропускная способность может достигать по крайней мере 100 000 фреймов в секунду, что в среднем соответствует примерно 100 Мбит/с. [6, 7]. Поскольку FR является стандартным интерфейсом, он точно не определяет, как фреймы передаются в FR-СПД. Некоторые существующие реализации FR-фрейм-коммутаторов могут быть узлами между СПД типа FR. В перспективе FR предполагается рассматривать как интерфейсный протокол для так называемой CR-СПД-коммутации или ретрансляции «ячеек» (Cell Relay-Backbone/CR-СПД). CR — это B-ISDN-технология быстрой коммутации или ретрансляции слотов («ячеек») фиксированной размерности с очень высокими скоростями обработки.

Таким образом, FR-технология кажется идеальным выбором для строящихся частных и общественных высокоскоростных территориальных СПД. В полном объеме FR, будучи новой передовой технологией, рассматривается как основа для проведения работ по стандартизации.

СЛУЖБА МНОГОМЕГАБИТНЫХ КОММУТАЦИЙ ДАННЫХ

Служба многомегабитных коммутаций данных Switched Multi-Megabit Data Service (SMDS) [9, 10] — расширенное понятие определенной общественной службы пакетной коммутации данных, которой предполагается обеспечить скоростную работу региональных или территориальных сетей ETSI NA5. С точки зрения пользователей, SMDS определена в терминах Абонентско-сетевого интерфейса (SNI) и соединяющего SMDS-интерфейсного протокола (SIP), как показано на рис. 5. SNI и SIP основаны на некоторой части стандарта IEEE 802.6 DQDB MAN [11].

СПД, обеспечивающая SMDS, может состоять из так называемых Коммуникационных систем региональной сети (MAN Switching Systems — MSS), которые изначально были по-

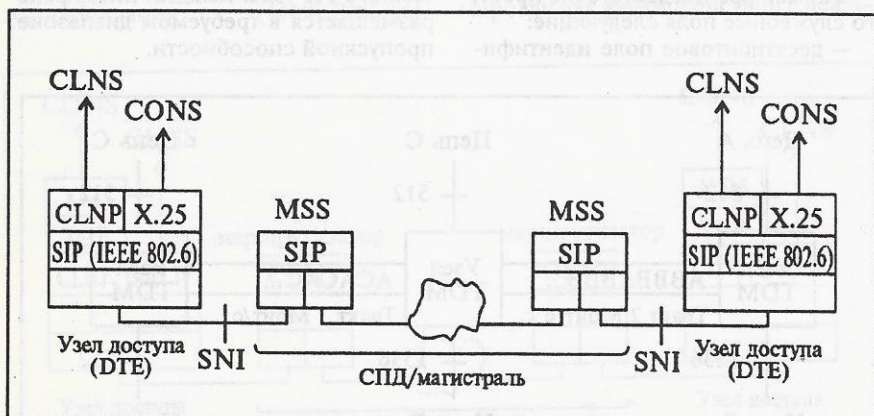


Рис. 5. Система передачи данных SMDS: SNI — интерфейс подсети; SIP — протокол интерфейса подсети; CPE — оборудование пользователя (отправителя); MSS — система коммутации региональной сети.

добны используемым типам региональных сетей, а позднее переходящие на В-ISDN-технологии. Внешний MSS-интерфейс, как было определено, будет обеспечивать связь между несколькими MSS, основанными на различных международных технологиях.

Интерфейс SNI поддерживает передачу несовместимых пакетов Службы данных устройств (SDU) с различной размерностью. Максимальная длина SDU-пакетов — 9188 октетов. Каждый интерфейс SDU связан по адресу отправителя и получателя, основанному на плане нумерации МККТТ E.164 для ISDN-сетей. Служба SMDS приводит размерность кадров к стандарту IEEE 802.6 с помощью адресации групповой поддержки, раскрытия и подтверждения адреса источника. Кроме того, SMDS имеет свойство классности доступа, которое может быть использовано для ограничения или регулирования скорости передачи и обработки данных с обеспечением непрерывности процесса внутри и вне SMDS-сети. Существуют, однако, неточные средства оповещения первичного оборудования пользователя (CPE), когда пределы превышены и SDU отбрасывается.

Начальные скорости передачи данных, предполагаемые для SMDS, — это 1,5 и 44 Мбит/с. Предполагается, что сигнальная скорость STM-1 по иерархии цифровой синхронизации (SDH) составит до 155 Мбит/с включительно. Для приспособления фиксированного диапазона или пропускной способности постоянного во времени (изохронного) трафика, протокол 802.6 сегментирует переменную длину SDU-пакетов в фиксированные размерности слотов или «ячеек». Размерности слотов приспособлены к 53 октетам в соответствии со стандартом В-ISDN. Однако только 44 октета являются доступными для пользовательской информации при 17%, затрачиваемых на служебные данные заголовков пакета, с учетом получаемой скорости передачи и обработки. Сегментация и сборка также требуют времени, как требуют специальной высокоинтегральной СБИС-поддержки оконечные устройства пользователя CPE.

Так как SMDS основана на стандартах серии IEEE 802 для ЛВС и разработана для работы под стандартным протоколом логического управления каналом LLC (IEEE 802.2), в этих службах могут поддерживаться протоколы PLP-X.25, CLNP и другие

протоколы несовместимых сетей. Как показано выше, служба SMDS хорошо определяется для высокой скорости. Наибольшей проблемой для реализации SMDS является высокая стоимость CPE-устройств, совместимых с MSS и SMDS. Ситуация, однако, должна была улучшиться к концу 1992 г., после появления продукции SMDS от некоторых региональных операционных компаний фирмы Bell.

Несмотря на некоторые недостатки, DQDB MAN-технология при расширении до SMDS может рассматриваться как технически пригодная альтернатива для частных и общественных высокоскоростных территориальных СПД. Но это все может быть определено тогда, когда или SMDS-концепция будет экономически возможной для частных сетей, или когда SMDS или подобный Европейской службе СПД будет доступен в широком географическом масштабе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрены развиваемые технологии для высокоскоростных территориальных систем передачи данных. Большинство обещанных или ныне существующих технологий больше соотносятся с технологией пакетной ретрансляции Frame Relay. FR достаточно доступна для построения большой СПД с оконечными CPE-устройствами и может быть использована для реализации быстрых и легко управляемых СПД второго канального уровня с эффективной поддержкой протокола PLP-X.25 и других протоколов несовместимых сетей передачи данных. В настоящее время FR-технологии еще рассматривают и как технологию выбора для новых перспективных информационно-магистральных СПД, таких, как Европейская магистральная СПД R&D.

Текущие тенденции в интерфейсных протоколах территориальных высокоскоростных СПД и технологиях коммутации показаны в таблице, откуда видно, как FR-технология будет замещать технологию X.25 с ее интерфейсными протоколами СПД. Также в последующем может замениться кадровая ретрансляция технологией ретрансляции «ячеек» (CR) в высокоскоростных коммуникационных СПД.

В будущем SMDS и подобная ей Европейская служба магистральной

Таблица.

	Старые	Новые
Протокол Технология	X.25 Packet Switching	Frame Relay Cell Relay

СПД будут предлагать много служб с аналогичными функциями, какими являются в настоящее время FR-технологии, хотя при все-таки больших ценах и потерях на служебной части заголовков пакетов, и будут комплексоваться с протоколами IEEE 802.6. Пока же SMDS-технология была предложена только для общественных сетей передачи данных, где она будет конкурировать главным образом с услугами FR-технологии [12]. SMDS-технология будет способна конкурировать с FR-технологией в частных сетях или даже делать их менее совершенными и устаревающими, сильно завися от будущей стоимости и доступности SMDS-оборудования и от тарифов общественного SMDS-сервиса.

Литература

1. ISO 8208. X.25 Packet Level Protocol for Data Terminal Equipment, 1990.
2. D. Wells, 10 Mbps X.25!, Comput. Networks ISDN Systems 19 (3-5) (1990) 224-227.
3. CCITT Recommendation. 1.122, Framework for providing additional packet mode bearer services (Blue Book, ITU, Geneva, 1988).
4. ANSI T1.606, Frame relaying bearer service — Architectural framework and service description. ANSI Inc., 1990.
5. CCITT Recommendation Q.921, ISDN user-network interface — Data link layer specification (Blue Book, ITU, Geneva, 1988).
6. Digital Equipment Corporation et al., Frame relay specification with extensions. Document Number 001-208966, September 1990.
7. E. Mier, New sings of life for packet switching. Data Comm. Int. (December 1989), 83-92.
8. J.M. McQuillan. Broadband network. Data Comm. Int. (July 1990) 62-74.
9. TA-TSY-000772, Generic system requirements in Support of Switched Multi-Megabit Data Service, Bellcore Technical Advisory, Issue 3 (October 1989).
10. F.R. Dix et al., Access to a public Switched Multi-Megabit Data Service offering. Comput. Comm. Rev. 20 (3) (1990) 46-61.
11. IEEE 802.6 Distributed Queue Dual Bus (DQDB) Metropolitan Area Network (MAN), December 1990.
12. N. Lippis, SMDS as a LAN interconnect? Best think twice. Data Comm. Int., October (1990) 35-36.

Повышение требований к межсоединениям ЛВС

INFOWORLD, 1992, Febr. 3,
p. 46

«LAN interconnection demands on the rise»
(Frame Relay, SMDS and ATM services emerge as strategic LAN/WAN integration solutions)
by Karyl Scott

Карел Скотт

(Службы FR, SMDS и ATM как стратегия интеграционного объединения локальных и территориальных сетей ЭВМ)

Нет локальных сетей ЭВМ как отдельных островов. Исследования рынков фирмами, такими, как Forrester Research (г. Кеймбридж, шт. Массачусетс), показывают, что межсоединения оборудования ЛВС и услуги представляют одно из быстро растущих направлений в развитии современной сетевой индустрии.

Одним из инструментов размещения взаимосоединений ведомственных и корпоративных ЛВС являются территориальные распределенные сетевые службы обеспечения коммуникационной средой. Но администрация ЛВС и пользователи не удовлетворены предложениями существующих служб территориальных сетей передачи данных и стремятся к более гибкой, высокоэффективной и дешевой канальной связи, которая соответствовала бы ЛВС по топологии межсоединений и по скорости. К сожалению, скорость выделенного цифрового канала 19,6 Кбит/с или услуги магистральных каналов на 56 Кбит/с не являются достаточными для скоростной связи ЛВС типа Ethernet, скорость в которых равна 10 Мбит/с.

Между взаимодействующими ЛВС (ЛВС — ЛВС) большое количество информации может передаваться периодически, импульсивно и лучше поддерживается системой пакетной коммутации. Пользователи ЛВС нуждаются в услугах территориальных сетей (ТВС — WAN), которые были бы всегда доступны.

Новые телекоммуникационные технологии должны решить проблемы взаимосоединений ЛВС — ТВС и сетевого администрирования. Внимание пользователей привлекают три из них: пакетная коммутация или кадровая ретрансляция (Frame Relay — FR), Служба многомегабитной коммутации данных (Switched Multi-Megabit Data Service — SMDS) и Асинхронный режим передачи (Asynchronous Transfer Mode — ATM).

Эти технологии ТВС смогут обеспечить пользователям высокие скорости передачи, широкую соединяемость и динамичность топологии, которая адаптируется с общественными и частными сетями в реальном времени. Создателями оборудования и коммуникационных средств предсказывается экспоненциальный рост сетей, связанный с развитием этих новых технологий и с адаптированием существующих стандартизованных технологий. Ожидается, что общее число ЛВС увеличится от 4 миллионов имеющихся в настоящее время до 24 миллионов к середине десятилетия.

Общее планирование и распределение затрат в настоящее время являются доминирующими задачами для получения новых качеств во взаимосоединениях ЛВС. Новые технологии увеличивают до критического предела использование пропускной способности магистральных линий с детерминированностью движения сообщений в сети. Многие крупные пользователи строят свои частные протяженные сети посредством арендуемых широкополосных каналов с разделением диапазона между множеством сетей и применений пользователей. Но арендуемые выделенные каналы являются дорогостоящими и управление этими средствами — достаточно трудная задача, требующая большого количества предварительных специальных исследований и экспертиз.

Frame Relay кажутся наиболее приемлемыми для территориальных скоростных сетей.

Frame Relay как наиболее пригодная технология для ЛВС

Frame Relay представляет собой пакетную коммутацию или кадровую ретрансляцию, которая может быть осуществлена в межсетевом оборудовании, в таком, как мосты (bridges) и маршрутизаторы (routers), для орга-

низации коммуникационной среды или службы общественной сети данных. Многие протяженные сети на большие дистанции, такие, например, как AT&T, WilTel, Sprint и CompuServe, предлагают общедоступные службы пакетной коммутации. Большинство изготовителей мостов и маршрутизаторов уже ввели интерфейсы кадровой ретрансляции в своем оборудовании. И многие пользователи новой технологии уже используют их в своих промышленных сетях.

FR предполагает относительно высокие скорости — от 64 Кбит/с до 1,544 Мбит/с, и большое снижение количества частных или выделенных линий и стоимости локального доступа к службам сетевой среды.

«FR по существу является службой «статистического мультиплексора» над распределенными разделенными сетями», — сказал Дейв Шриффтиссер, директор информационных сетей AT&T Network Systems Group (г. Варрени, шт. Нью-Джерси). Эта служба кадровой ретрансляции, которая хорошо сочетается с импульсным характером трафика ЛВС, рассматривается многими для следующего поколения X.25-технологии. Поскольку FR не дает полного определения ошибки и ее исправления, присущего X.25-технологии, это является намного более эффективным. В то время, когда разрабатывался X.25, протоколы WAN и LAN, корректирующие ошибки, такие, как XNS, TCP/IP и IPX/SPX, не существовали, и X.25 имел положительный отзыв у пользователей.

Характер пакетной коммутации Frame Relay предполагает, что множественные информационные потоки могут быть мультиплицированы на одной цепи канала. Это подразумевает, что большее количество информации может передаваться по общедоступной сети и возможно перераспределение стоимости обеспечения сети на широкой пользовательской основе. Это должно привести к снижению стоимости услуг.

Службы FR будут оцениваться подобно обычным потребительским службам, несмотря на то, что WilTel, Tusa, Oklachoma — протяженные сети удаленного доступа к среде — предлагают свою службу WilPAC-FR с оплатой услуг скоростной передачи по месяцам. FR состоит из интерфейса к сетевой среде, протокола и маршрутизатора. FR-протокол соответствует первому и второму уровню протоколу эталонной модели взаимо-

связи открытых систем (ЭМ ВОС). Он использует протокол управления доступом к каналу D (LAR D) на физическом уровне и высокоуровневый протокол управления каналом данных (HDLC) на канальном уровне. Именно эти два протокола широко распространены и пользуются популярностью у пользователей и продавцов, таких, как IBM и DEC. «FR может быть выполнено на существующем оборудовании (мосты и маршрутизаторы) без каких-либо изменений в аппаратном обеспечении», — сказал Джерри Вуд, старший менеджер по маркетингу фирмы Proteon Ink., (г. Вестбороу, шт. Массачусетс).

Победа пользовательского голоса

Фирма Convex Corp. (г. Ричардсоро, шт. Техас) быстро адаптировалась к FR-технологии для сетей с АТМ-технологией. «Мы использовали FR, чтобы сэкономить на коммуникациях в настоящее время, повысить свой уровень и перейти к более сложным службам территориальных сетей, например к АТМ», — сказал Кайн Гибсон, менеджер информационных ресурсов компьютерных операций фирмы Convex. Фирма Convex подошла к осуществлению частной FR-сети два года назад, еще до того, как эти службы стали доступны для других. В настоящее время она имеет смешанную частную и общественную территориальную сеть WAN.

«Пользователи не подозревают об ином размещении информации, потому что разработка каналов соединения ЛВС и ТВС им неизвестна. Существуют незаметные различия в скорости и времени реагирования между ЛВС и ТВС», — сказал Гибсон. «Chevron Information Technology Co., отдел Инженерных служб Международной нефтяной компании, спланировал и начал в апреле реализацию пилот-проекта FR-сети между несколькими городами США», — сказала Нэнси Ванделл, старший аналитик фирмы по коммуникациям (г. Сан-Рамо, шт. Калифорния). В настоящее время фирма Chevron использует ряд выделенных 56 Кбит/с каналов и магистральную линию уплотнения данных в стандарте T-1 (1,544 Мбит/с) и добавление к коммуникационным службам, таким, как X.25 и Коммутаторам на 56 Кбит/с. Но у компании существует реальная потребность в АТМ-службе, которая будет обеспе-

чивать эффективную передачу блоков данных и массивов информации.

«FR-технология является привлекательной как временное решение для большинства нормальных межсоединений ЛВС, — добавила Ванделл. — Но концерн Chevron попросил выделить полосы частот для FR-технологий. Требование среды таково, что для FR-служб необходима определенная полоса диапазона частот и удовлетворение условиям актуально. Когда ваши множественные мультиплексные потоки информации подключены на FR-технологии, вы имеете риск "выпадения" пакетов. В зависимости от применений и типов протоколов, используемых в ЛВС, потерянные пакеты должны вызывать помехи при передаче большому количеству других пакетов, "засоряя" верхние уровни сети. Чтобы преодолеть эту проблему, среда должна программироваться на коммутациях так, что когда один файл передается, другим информационным потокам и файлам не разрешена передача. Это ограничивает полосу диапазона частот».

SMDS еще не готова к использованию

SMDS является другой стандартной базовой технологией скоростной передачи, которая будет использоваться в следующем десятилетии, хотя уже и установлена как коммерческая служба. Большинство производителей мостов и маршрутизаторов добавляют в свое оборудование интерфейсные средства для SMDS-технологий, и эта служба среды становится доступной.

Семь региональных операционных центров корпорации Bell (RBOC) проводят испытания, относящиеся только к отделению Bell Atlantic Corp., имеющей тарифицированные SMDS-службы. Калифорнийская сеть Pacific Bell объявила планы по созданию коммерческой службы, доступной уже в 1992 г. Вероятнее всего, SMDS-технология еще не будет широко распространенной и предлагается для последующих лет.

SMDS-технология предполагает более высокие скорости, чем FR-технология, и комбинирует методы быстрых пакетных коммутаций с появляющейся технологией коммутации или ретрансляции «ячеек» (Cell Relay — CR).

CR-технология требует, чтобы информация передавалась в пакетах «ячейках» с фиксированными разме-

рами, имеющих 53 байта каждая. Однако FR-технология может обрабатывать фреймы и блоки данных с различной длиной. Благодаря требованию фиксированной размерности «ячейки» или фрейма, SMDS-служба может коммутировать трафик со значительно более высокими скоростями, потому что не является первичным требованием необходимость определения длины пакета. «CR-технология облегчает разработки больших и сложных сетей. Коммутатор CR никогда не ждет неожиданностей или сюрпризов от изменяющейся размерности пакета», — сказал представитель фирмы ATST Шриффтиссер.

SMDS-технология поддерживает скорости от 1,544 Мбит/с до 45 Мбит/с, но в конце концов будет предлагать скорости от 155 Мбит/с до 600 Мбит/с. В отличие от FR-технологии, которая развертывается подобным образом только в центральных офисах основной телефонной компании, SMDS разработана, чтобы стать повсеместной службой, доступной для бизнеса и для любых пользователей в любом месте.

«Но существует согласованность и взаимодействие между FR и SMDS, — сказал Джери Томас, менеджер по маркетингу группы сетевой продукции фирмы NCR Corp. «SMDS-коммутаторы могут маршрутизировать FR-пакеты по трафику и на этом пути обеспечивать постепенное перемещение к службам территориальных сетей WAN с более высокими скоростями», — добавил он.

SMDS-технология основана на стандарте региональной сети IEEE 802.6 и использует новый протокол, называющийся Distributed Queue Dual Bus (DQDB), который требует нового программного и аппаратного обеспечения, поддерживающих эту технологию. Подобно FR, SMDS-технология принимает на себя некоторую ответственность за коммутации пакетов между маршрутизаторами на протяженной территории. SMDS-устройства данных несут в себе адрес отправителя и адрес получателя. Это поддерживает единичное и групповое адресование; последнее позволяет посылать данные к множеству получателей. Подобно FR-технологии, здесь могут быть поддержаны мосты и маршрутизаторы множество протоколов ЛВС над SMDS.

Несмотря на технические преимущества, SMDS имеет недостаток: отсутствует поддержка в широком распространении промышленности по

сравнению с FR-технологией. Крупные фирмы, такие, как *Convex* и *Chevron*, вероятно, не будут использовать *SMDS*, но будут постепенно «перебирать» технологии и двигаться эволюционно в нужном направлении к *ATM-службам*.

«Мультисредные» сети

Если *FR-технология* подобна как бы биологическим стероидам, то *ATM-технология* будет как бы эквивалентом «бионического человека». *ATM-технология* разработана около восьми лет назад Рабочей группой широкополосных *ISDN* при *MKKT*, где используют технологию коммутаций «ячеек» (*Cell*) и стандарт *IEEE 802.6*, но продвигается вперед быстрее, чем в *SMDS-технологии*. *ATM* может управлять интерфейсом в широком диапазоне скоростей — от 45 Мбит/с до 600 Мбит/с, хотя в конце концов технология достигнет гига-битных скоростей. *ATM* может мультиплексировать поток данных собственно в системе передачи данных (*СПД/Backbone*).

Главная особенность *ATM-технологии* в дополнение к высокому диапазону скоростей — это способность к управлению трафиком мультисреды (*multimedia*), изменяющимся от передачи данных и графики до речи и изображений. *ATM* обеспечивает высокое качество коммутации каналов и является хорошим средством для большого числа передачи данных и речи с постоянным трафиком, в комбинации с лучшими чертами пакетной коммутации, проявляющихся при

импульсном характере трафика в *ЛВС*.

«*ATM-технология* представляется похожей на «питающий» процессор, — сказал *Стиф Белл*, директор по маркетингу продукции фирмы *Hughes LAN Systems* в г. *Моунтин-Вью*, шт. *Калифорния*. — Вы сможете направить в *ATM-коммутатор* информацию любого типа и размера, и это все выйдет в пакетах-ячейках фиксированного размера, чтобы информация смогла быть обработана с высокой скоростью и за очень короткий период времени».

«Мы имеем потребность передавать информацию со скоростью выше 100 Гбит/с и до 1 Тбит/с (терабит в секунду) уже сегодня, но еще не существует территориальных служб, которые позволили бы нам это сделать, — заметила *Ванделл*, представитель фирмы *Chevron*. — Служба *T-3* (45 Мбит/с) будет предпочтительной, но мы не сможем оправдать стоимость выделенных каналов, используя их 3 или 4 раза в неделю. И лучшим решением для этих коммуникационных применений будет *ATM-технология*». «*ATM-технология* отражает фундаментальный пересмотр служб и *WAN-технологий* территориальных сетей. Требования рынка *ЛВС-взаимосоединений* определяют технологию, и *ATM* является, похоже, кандидатом для развития», — добавил *Белл*.

Изготовители коммутаторов для центральных офисов, такие, как *AT&T*, *Simmens* и *Northern Telecom*, все разрабатывают *ATM-коммутаторы*. *MCI Communication Corp.* объявила об испытании *ATM*. Недавно несколько компаний провело *ATM-фо-*

рум по созданию интерфейса общего пользования, который мог бы позволить оборудованию, такому, как персональные компьютеры и *ЛВС-центры* (*LAN hubs*), подключаться к среде *ATM-коммутиаций*. Несмотря на это *ATM-технология*, похоже, не будет реализована до середины этого десятилетия.

Статические конфигурации

Хотя в настоящее время территориальные сети характеризуются статичной конфигурацией с соединениями типа «точка-точка», использующей относительно низкоскоростные территориальные *WAN-каналы*, имеются тенденции к распределенной обработке, интеграции и «многосредности» оборудования *ЛВС* и в результате — увеличение требований к скоростям и диапазону частот в новых развиваемых службах территориальных сетей *WAN*.

Появляющиеся средства компьютерных вычислительных сетей будут требовать программируемости и управляемости пользователем *WAN-служб* территориальных сетей, которые могли бы быть быстро переконфигурированы по изменяемым общим требованиям соединений.

Это невероятно, но быстрый рост рынков персональных компьютеров и *ЛВС* и увеличение требований к взаимосоединениям этих систем при значительных дистанциях между ними гарантируют поставщикам *WAN-служб* территориальных сетей динамичный и всегда расширяющийся рынок.

Нунех: детали стратегии Frame Relay

NW, 1992, V. 9, N. 28, p. 15
«*Nynex details public frame relay strategy*»
by *Bob Wallace*

Боб Воллэйс

Корпорация *Nynex* (шт. *Нью-Йорк*) в начале июля 1992 г. детализировала планы внедрения общедоступной сети *Frame Relay*, построенной на основе центральной станции *Nothern Telecom* и обеспечивающей связь *Нью-Йорка* и *Массачусетса*. Услуги будут предлагаться в двенадцати точках штата *Нью-Йорк*, пять из которых находятся на *Манхэттене*, а остальные семь — в небольших городах и на востоке штата. По планам владельцы сети предложат услуги *Frame Relay* примерно еще в дюжине точек доступа в *Бостоне* и других городах на востоке *Массачусетса*. В обоих штатах услуги в городах будут предложены в соответствии с запросами пользова-

телей на услуги *Frame Relay* в начале 1993 г.

В *Нью-Йорке* на двенадцати центральных станциях *Nothern Telecom* фирма *Nynex* произведет замену старой версии своего программного продукта *DataSpan* на новую, обеспечивающую поддержку *Frame Relay*. *Nynex* является первой из принадлежащих *Bell* региональных компаний, которая использует платформы *Nothern Telecom* для предоставления услуг *Frame Relay*. Все двенадцать коммутаторов *Nothern Telecom* поддерживают сейчас скорость передачи 56 Кбит/с, хотя только часть из них сконфигурирована для обеспечения скорости передачи 1,5 Мбит/с. В пла-

ны компании входит предложить пользователям обоих штатов скорость 384 Кбит/с. Пользователям понадобятся выделенные каналы доступа класса T-1 для получения услуг на скоростях 384 Кбит/с и 1,5 Мбит/с. «Мы определились в том, что существует большой спрос на каналы со скоростью 56 Кбит/с и ожидаем, что станет ясно, существует ли заинтересованность в более высоких скоростях», — сказал Джон Шоу, директор по продуктам передачи данных Нью-Йоркской телефонной компании и Телефонной и телеграфной компании из Новой Англии.

Nynex берет с пользователей ежемесячную плату в размере 67 долл. за каждый порт на скорость 56 Кбит/с и одну постоянную виртуальную линию (PVC, permanent virtual circuit). Каждый порт на скорость 1,5 Мбит/с и одна PVC стоят 985 долл. в месяц. Шоу сказал, что дополнительные виртуальные линии стоят 10 долл. каждая при числе линий до пяти, 5 долл. при числе линий от шести до десяти и 1 долл. при числе линий свыше десяти. «Мы считаем, что пользователи найдут привлекательной такую шкалу цен». Телефонная компания Новой Англии будет использовать ту же стратегию при определении стоимости услуг Frame Relay.

Пользователи смогут покупать услуги Frame Relay на ежемесячной основе или подписывать контракты трех- или пятилетней длительности. Пользователи, подписывающие трехлетний контракт, будут платить 62 долл. ежемесячно за каждый порт на 56 Кбит/с и первую PVC и 910 долл. за порт на скорость 1,5 Мбит/с и одну PVC. Заключающие пятилетний

NYNEX ПРЕДЛАГАЕТ FRAME RELAY	
Служба	Frame Relay Service (Служба кадровой ретрансляции)
Доступность услуг	Нью-Йорк — июль, Массачусетс — август
Начальная платформа	Коммутатор центральной станции Northern Telecom со специальным программным обеспечением
Перспективная платформа	Новые широкополосные коммутаторы и коммутаторы Northern Telecom
Размещение	12 точек доступа к услугам на Манхэттене, остальные — по небольшим городам штата Нью-Йорк Около 12 точек доступа к услугам в Бостоне и других городах на востоке Массачусетса
Скорости передачи информации через порты	56 Кбит/с 384 Кбит/с 1,5 Мбит/с
Цены за порт и постоянные виртуальные линии (PVC)	67 долл. ежемесячно за порт на скорость 56 Кбит/с и первую PVC 985 долл. ежемесячно за порт на скорость 1,5 Мбит/с и первую PVC
Цены на дополнительные (PVC)	10 долл. за 2—5 PVC 5 долл. 6—10 PVC 1 долл. за каждую PVC сверх 10
Условия продажи	Ежемесячная плата, 3- или 5-летний контракт

контракт платят 57 долл. за порт на 56 Кбит/с и одну PVC и 840 долл. за те же услуги на скорости 1,5 Мбит/с. «Телефонная компания Новой Англии будет исходить из такой же структуры цен», — говорит Шоу.

«Хотя Nynex изначально предлагала услуги Frame Relay на основе единственного коммутатора на центральной станции Northern Telecom, владельцы сети со временем станут использовать эти коммутаторы в качестве концентраторов для того, чтобы пропускать низкоскоростной трафик Frame Relay в широкополосную магистральную сеть», — сказал Шоу. — Вероятно, мы будем использовать коммутаторы Northern Telecom для того, чтобы собирать трафик ли-

ний со скоростью 56 и 384 Кбит/с для передачи его широкополосным коммутаторам. А доступ к каналу T-1 будет, видимо, поддерживаться только широкополосными коммутаторами».

Nynex рассматривает возможность использования нескольких широкополосных коммутаторов для организации магистральной сети, однако не может ни описать оборудование, ни сказать, когда начнет его установку. Nynex уже испытала соединение Frame Relay с сетью WitTel и ведет переговоры об аналогичных испытаниях с Sprint Corp. Шоу сказал, что целью испытаний является проверка систем связи, мониторинга и устранения неполадок для служб Frame Relay.

АТМ — транспортная служба для сетей разного масштаба

NW, 1992, V. 9, N. 4, p. 1
«ATM emerging as common transport for LANs, WANs»
Barton Crockett

Бартон Крокетт

Washington. Пользователи, производители и руководители промышленности в конце января 1992 г. вновь собрались под эгидой нового консорциума, способствующего внедрению протокола АТМ (Asynchronous Transfer Mode, режим асинхронной передачи), как общепринятого транспортного средства для локальных, региональных и глобальных сетей. Форум АТМ, учрежденный в октябре 1991 г. компаниями Adaptive Corp., Cisco Systems, Inc., Northern Telecom, Inc. и US Sprint Communications Co., объявил о приеме более чем 40 новых членов, включая Bear & Stearns Company, Inc., Digital Equipment Corp., Hughes Lan-

Systems, Inc., MCI Communications Corp., Sun Microsystems, Inc. и Ungermann-Bass, Inc.

Форум преследует цель ускорения принятия АТМ путем разработки общих эксплуатационных спецификаций. По словам Джона Макквиллана, президента консультационной фирмы MacQuillan Consulting (г. Кеймбридж, шт. Массачусетс), производители объединяются для того, чтобы ускорить внедрение основанных на АТМ продуктов, первые из которых, как предполагается, будут использоваться как концентраторы локальных сетей, начало эксплуатации которых запланировано в этом году. Макквиллан, ответственный член Оргкомитета

Форума ATM, предполагает, что промышленный консорциум, возможно, достигнет больших успехов, чем Форум Frame Relay, в привлечении производителей к новой технологии. «ATM сможет получить почти каждый желающий», — говорит Макквиллан.

Естественные преимущества

Официальные лица Форума заявили, что ATM имеет несколько преимуществ перед другими технологиями. Одно из них — ATM может работать в диапазоне скоростей от 51 Мбит/с до 1,2 Гбит/с, который более чем достаточен, чтобы поддерживать трафик локальных и глобальных сетей. Кроме того, коммутаторы ATM могут быть легко изменены, чтобы обеспечить любую ширину полосы частот, которую потребует пользователь. Например, коммутаторы ATM могут быть спроектированы так, чтобы получать 7 Мбит/с диапазона частот в одной локальной сети, 11 Мбит/с в другой и 90 Мбит/с — в третьей. Между прочим, большинство существующих локальных сетей работает с фиксированными диапазонами спектра.

Технология ATM — также лучшая возможность поддержать неоднородность трафика, потому что она основана на ячейках фиксированного размера в 53 байта и может обеспечивать передачу трафика как «с установлением логического соединения», так и «без установления логического соединения». Тем не менее большинство локальных сетей поддерживает связи

«без установления логического соединения», которые не обеспечивают эффективную передачу интерактивной речи и видеотрафик. Наконец, официальные лица Форума ATM заявили, что технология будет упрощать управление сетью, давая возможность пользователям размещать простые транспортные службы в локальных и глобальных сетях и в речевых средах. «На наш взгляд, ATM — это мать всех сетей», — сказал Джозеф Мармион, директор по развитию маркетинга Northern Telecom (г. Ричардсон, шт. Техас). — На первое время вы сможете иметь сети любого масштаба — от локальных до глобальных, основанные на одной и той же технологии».

«Форум надеется довести эти мечты до реального воплощения путем разработки стандартов взаимодействия для оборудования ATM, размещаемого в помещениях пользователей и для маршрутизации трафика ATM через стандартный кабель локальных сетей, витую пару и многорежимный волоконно-оптический кабель», — сказал Чарлз Джинкарлоу, вице-президент по маркетингу компании Adaptive (г. Редвуд-Сити, шт. Калифорния). «ATM-стандарты на 98% завершены», — сказал он. — Наша цель: разработать оставшиеся 2%. В 1992 г. Джинкарлоу был избран в наблюдательный совет Форума ATM. Форум также избрал Джеффри Байера, директора по развитию перспективных сетей на Sun, президентом консорциума. Макквиллан сказал, что переход к ATM произойдет быстрее, чем большинство пользователей представля-

ют себе. С начала этого года и вплоть до 1993 по крайней мере полдюжины производителей локальных сетей будут открывать основанные на ATM концентраторы, что будет делать возможным построение университетских или основанных на центральных станциях магистральных сетей, сказал он. Эти магистральные сети будут иметь возможность поддерживать маркерное кольцо, TCP/IP и Ethernet.

Взгляд в будущее

Макквиллан предсказывает, что к концу 1994 г. производители компьютеров, такие, как Sun, начнут снабжать высокотехнологичные рабочие станции интерфейсами с ATM. Наконец, в 1994 и 1995 гг. пользователи, вероятно, начнут строить частные, основанные на ATM, глобальные сети, а владельцы действующих сетей начнут переработку сети общего пользования в направлении ATM. Некоторые пользователи уже уповают на это будущее. Джефф Маршалл, административный директор информационных систем фирмы Bear & Stearn, сказал в речи на Форуме ATM, что существует брокерская фирма, планирующая установить локальные сети, основанные на ATM, уже в 1993 г. А в следующие годы она планирует развернуть ATM во всей ее глобальной сети. Джим Опфер, полковник ВВС США, ответственный за сети, сказал, что отделение обслуживания также планирует внедрить технологию с ATM во всей их сети.

Коммутатор ATM открывает новые перспективы для ЛВС

*NW, 1992, V. 9, N. 28, p. 4
«DEC announces expansion to open systems offerings»
by Jim Duffy*

Джим Даффи

Корпорация Adaptive (г. Нью-Йорк), следуя желаниям пользователей работать с быстродействующими локальными сетями, передающими речь, данные и видео, в июле 1992 г. объявила о выпуске коммутатора ATM (Asynchronous Transfer Mode, асинхронный режим передачи), который позволит устранить узкие места в существующих ЛВС со смешанным трафиком. Коммутатор ATM, называемый ATMХ, имеет плату, обеспечивающую скорость передачи 1,2 Гбит/сек, и снабжен пятнадцатью интерфейсными разъемами. Каждый интерфейс имеет шесть 100-Мбит полнодуплексных портов для присоединения рабочих станций и приборов межсетевое взаимодействия через многорежимную волоконно-оптическую среду. При полной

загрузке коммутатор поддерживает 90 портов.

Корпорация Adaptive, «дочерняя» компания Networks Equipment Technologies, Inc., внедрила ATMХ на инвестиционной фирме Bear & Stearn Company, Inc. для опытной эксплуатации коммутатора. Официальные лица Adaptive объявили, что коммутатор положит конец ограничениям производительности, которые свойственны сегодняшним ЛВС, межсетевым взаимодействиям и высокоскоростным ЛВС, таким, как сети FDDI (Fiber Distributed Data Interface). «Мы устраняем различия в скорости компьютера и скорости сети», — сказала Одри Маклин, президент и исполнительный директор компании Adaptive, указывая на понижение мощности рабочих станций при их присоединении к

большим локальным сетям. — Это первый прорыв нового класса сетевых продуктов сквозь ограничения ширины спектра, конструкции и системы управления существующих сетей».

АТМХ внедряется в сеть подобно концентратору ЛВС. Рабочие станции и приборы межсетевого взаимодействия присоединяются непосредственно к коммутатору, в то время как коммутаторы соединяются между собой, образуя магистральную сеть со скоростью 1,2 Гбит/с. Устройства, поддерживающие АТМ, такие, как существующие концентраторы, маркерное кольцо, сети Ethernet и FDDI, могут быть присоединены к АТМХ магистральной сети через мост/маршрутизатор с интерфейсом АТМ, по существу превращая эти приборы в шлюзы АТМ.

Например, Retrixx RouterXchange 7000, имеет АТМ интерфейс, который использует технологию микросхем АТМ фирмы Adaptive. АТМХ предназначен для того, чтобы разрешить присущие ЛВС проблемы сегментации, перегрузки и перераспределения узлов. Сегментация может увеличивать трафик между ЛВС, от которого могут возникать перегрузки. Перегрузка может снижать работоспособность сети, в то время как частые перемещения, добавления и изменения сетевой конфигурации принуждают пользователей к реорганизации маршрутизации для учета нового размещения узлов. «Большинство из наших мультисетей переживают кризис, — сказал Джон Маквиллан, президент MacQuillan Consulting (г. Кеймбридж, шт. Массачусетс). — Наши решения становятся

нашими проблемами. Мы переросли наши разработки как по масштабам, так и по сложности».

Поскольку АТМ является технологией, разработанной как для ЛВС, так и для сетей общего пользования, АТМХ позволяет пользователям расширить их локальные сети до масштабов очень больших сетей без сегментирования при помощи мостов и маршрутизаторов. АТМХ решает проблему перегрузки, давая каждому присоединенному прибору выделенный 100-Мбит двухточечный канал для доступа сети. Чтобы обеспечить возможность перемещений, добавления и изменений конфигурации, АТМХ создает виртуальные локальные сети. Виртуальные ЛВС являются сегментами разнообразных локальных сетей, которые могут быть логически и физически определены и обслуживаться через локальную или глобальную АТМ-сеть.

Виртуальные ЛВС устраняют необходимость переопределения адресации сети после физической перестановки узлов. Adaptive утверждает, что рабочие станции, приписанные к виртуальным сетям, остаются частью подсети, вне зависимости от их физического размещения. АТМХ окажут, вероятно, наибольшее воздействие на сферу деятельности FDDI-сетей. Компания Beta, пользователь услуг фирмы Bear & Stearn, применила FDDI для поддержки производственных прикладных задач. Но, по словам Джеффа Маршалла, управляющего директора по связям на инвестиционной фирме, 100-Мбит линии FDDI, в совокупности с сегментацией локальных линий FDDI, делают сеть громоздкой. «Мы перестарались с сег-

ментированием настолько, что понизили производительность сети, — говорит Маршалл. — Если мы не проведем быстрое интегрирование сети, мы задохнемся. Это неверный путь для производственных приложений». АТМХ позволит Bear & Stearn улучшить производительность серверов их локальной линии и вернуть потерянную производительность для обработки прикладных задач.

АТМХ стоит 45000 долл. в минимальной конфигурации блоков, источников питания, коммутирующего модуля и одного шестипортового модуля подсоединения. Дополнительные платы могут быть закуплены за 26000 долл. Adaptive представила адаптерную плату АТМХ для SPARC-станций Sun Microsystems, Inc. Плата, стоящая 4500 долл., обеспечит пользователям рабочей станции Sun прямое соединение с коммутатором АТМХ и доступ к ресурсам локальной АТМ-сети. Плата не была протестирована для работы с любыми другими коммутаторами, но Adaptive собирается провести это тестирование.

Компания также объявила о разработке управляющей станции, которая обеспечивает мониторинг и управление работой коммутатора АТМХ и любых сторонних присоединенных SNMP-приборов. Она работает на основе SPARC-станции фирмы Sun, снабженной интерфейсом фирмы Open Software Foundation, Inc., который отображает топологию коммутаторов и виртуальных локальных сетей АТМХ-сети. Adaptive не закончила ценообразование управляющей станции.

Все продукты должны стать доступными с осени 1992 г.

АО «СЕ» объявляет конкурс на замещение должности
главного редактора журнала «Сети».
Желающих возглавить единственное издание по компьютерным сетям
и коммуникациям, просим обращаться по телефонам:
216-77-47, 216-78-38.

РЕЗЕРВНОЕ СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ В ЛВС

NW, 1992, V. 9, N. 28, p. 33
«LAN backup programs get smart»
by Jeff Ubois

Джефф Юбойз

Интеллектуальное ПО автоматизирует задачи резервного сохранения данных, снимая эту нагрузку с руководителей сетей.

Руководители сетей поражены сложившимся положением на рынке программного обеспечения, решающего задачи резервного сохранения данных: производители все меньше и меньше хотят, чтобы их продукты применялись. При этом основная тенденция состоит в том, чтобы сделать эти продукты более интеллектуальными и настолько простыми в применении, чтобы руководители сетей могли переложить рутинную работу по резервированию данных на клерков и не тратить на нее свое время вообще.

Покупателям следует ожидать увеличения числа функций файлового и ресурсного управления, которые позволят руководителям сетей лучше использовать дорогостоящее оборудование систем хранения данных путем перемещения редко запрашиваемых файлов на автономные дисковые носители или на магнитную ленту. За последние несколько лет диапазон опций резервирующего программного обеспечения чрезвычайно расширился, возросла и сложность процесса резервирования данных. Пользователи теперь обладают новыми подсистемами хранения данных, такими, как цифровая магнитная аудиокассета и системы, использующие 8-мм ленту; появились возможности сохранения данных, размещенных на удаленных узлах и локальных подсистемах.

Теперь, когда гигабайты данных и десятки тысяч файлов являются нормой для многих локальных сетей, разработка эффективного резервирующего программного обеспечения становится чем-то большим, чем просто

подключение ленточного накопителя к серверу. Оборудование, такое, как накопители на магнитной ленте, и программные процедуры, такие, как дистанционное сохранение данных, все еще остаются ключевыми компонентами стратегии развития программного обеспечения резервирования данных в локальных сетях. Однако все в большей степени именно программное обеспечение локальной сети определяет, какое оборудование используется и какие процедуры допустимы. «Формируя комплекс требований к вашей системе резервирования данных, сначала отыщите программное обеспечение, которое удовлетворяет вашим потребностям, а затем подберите оборудование, которое безусловно совместимо с этим программным обеспечением», — рекомендует Марти Флетчер, управляющий сбытом продукции и маркетингом в Maynard Electronics, Inc. Удивительно, но даже лучшее программное обеспечение, производящее резервирование данных в локальных сетях, стоит всего-то несколько сотен долларов. Пока конечный пользователь работает с выполненными под DOS утилитами, наивысшими достижениями являются серверные системы резервирования, системы, работающие со сложными дисковыми комплексами, лентами и другими резервными системами.

Занимающее верхние позиции рынка программное обеспечение резервирования данных, кроме обычных функций записи и восстановления, выполняет также и сложные операции файлового менеджмента. Воз-

можности, ранее рассматривавшиеся как расширенные, становятся нормативными требованиями к системам резервирования — например, автоматическое, не требующее вмешательства оператора сохранение данных, восстановление файлов, функции каталога, резервирование данных сетевых узлов на сервере. Возможности, позволяющие администраторам производить настройку систем резервирования, скажем, составление планов работ, допускающее работу по сценарию или набору правил оборудование, также становятся необходимыми.

Низкоуровневое оборудование, работающее, как правило, на рабочих станциях под DOS, требует от пользователя ручного выполнения многих операций. Вероятно, для большинства пользователей нет необходимости искать экзотические возможности. «Емкость, производительность и простота использования суть три главных критерия при выборе системы резервирования данных для локальной сети, — говорит Стэн Коркер, директор отдела исследования переносимых систем хранения данных из International Data Corp. (г. Сан-Диего). — Говоря о системах индивидуального резервирования данных, в качестве главного критерия следует принимать цену. Но в локальных сетях затраты на оборудование разделены на множество пользователей». Кроме того, аналитики и пользователи сходятся в том, что последним следует учитывать такие факторы, как используемые компьютерные платформы, поддерживаемая файловая система, требования по памяти и частоте записей и восстановлению данных.

С практической точки зрения, необходимо иметь в виду, что программное обеспечение всегда тесно связано с оборудованием, которое оно поддерживает. Некоторые производители (например, Cheyenne Software, Inc.) поставляют только программное обеспечение для поддержки специфических сетевых операционных систем и систем резервирования. В настоящее время разрабатываются промышленные стандарты, такие, как Storage Management Services фирмы Novell, Inc., которые призваны сделать программы резервирования данных в вычислительных сетях независимыми от сетевой операционной системы и используемого для хранения данных оборудования.

PC ПРОТИВ СЕРВЕРА

Программное обеспечение резервирования данных работает обычно и на любой рабочей станции, и на серверах, к которым подключены накопители информации. И тот и другой подход имеют свои преимущества и недостатки. Ориентированные на серверы системы резервирования работают несколько быстрее, поскольку взаимодействуют с накопителями непосредственно с помощью интерфейса Small Computer System Interface, а не через локальную сеть. Некоторые сторонники таких систем указывают также на то, что такие системы лучше управляются с файлами различных форматов. «Наилучший способ состоит в размещении резервирующего данные программного обеспечения на файловом сервере, — говорит Рэйджейн Хуэй, вице-президент фирмы Cheyenne SoftWare (г. Рослин, шт. Нью-Йорк). — Файловый сервер разрабатывается именно для поддержки различных пользователей с помощью различных протокольных пакетов».

Однако серверные системы резервирования показывают большое время реакции и становятся недоступными, если сервер не работает. При возникновении сбоев сервер может снизить производительность. «Крупнейшим недостатком серверного резервирования данных является то, что неполадки резервирующего оборудования могут влиять на операции, выполняемые сервером, и приходится ждать, пока сервер разрешит проблемы и начнет работать с локальными дисками», — говорит Патрик Корриган, руководитель сетевой консалтинговой фирмы Corrigan Group (г. Саусалито, шт. Калифорния). Основанные на рабочих станциях системы резервирования могут приводиться в действие, если сервер выходит из строя, но они в общем медленнее и могут производить межсетевой челночный трафик, перегружающий сеть. Однако они позволяют восстанавливать данные даже при отказе сервера.

Дэн Строл, сетевой администратор из Legal Communications Ltd., использует основанные на рабочих станциях системы для контроля за наличием вирусов при сохранении данных. «Это немного медленнее, но когда возникает проблема, система подает сигнал и я не произвожу запись», — говорит он. Для некоторых пользователей, таких, как Роберт Браун, си-

стемный аналитик фирмы Eli Lilly & Co. (г. Индианаполис), проблема остается неоднозначной: «Мы просто используем отдельный сервер для организации резервного хранения файлов».

Хотя место размещения программного обеспечения и остается существенным фактором, в равной мере важна поддержка сетевой операционной системы. «Сначала необходимо убедиться, что система действительно сохраняет данные вашей локальной сети, — предупреждает Строл, использующий Network Archivist, разра-

Автоматическое резервное копирование — это важная возможность, которая быстро приобретает для многих пользователей статус стандарта.

ботанный компанией Palindrome для резервирования около 2 Гбайт данных в локальной сети под управлением сетевой операционной системы NetWare фирмы Novell, применяемой в издательской фирме Legal Communications (г. Филадельфия). — Если вы используете сеть NetWare, убедитесь, что она сертифицирована фирмой Novell и что она будет сохранять все атрибуты файлов и связывающую файлы информацию».

Несомненно, продукты сетевого резервирования данных обеспечивают в наибольшей степени поддержку NetWare. Delta Microsystems, Inc. и Shany, Inc. предлагают продукты резервирования данных, работающие в средах LAN Manager и LAN Server, а Dantz Development Corp. предлагает продукт, работающий под Apple Talk фирмы Apple Computer, Inc. Компании Legato Systems, Inc., Maynard Electronics, Inc. и Sytron Corp. не предлагают поддержки NetWare в некоторых своих продуктах. Компании Colorado Memory Systems, Inc. и EFI Electronics предлагают поддержку сетевой операционной системы фирмы Artosift, Inc., причем EFI Electronics обеспечивает поддержку разработки VINES компании Banyan Systems, Inc.

Сети с множественными компьютерными платформами и открытые системы требуют систем резервирования, работающих со множеством файловых форматов. Работающие под DOS программы сохранения дан-

ных обычно не могут работать с более длинными именами файлов, используемыми в Apple Macintosh. И даже когда резервирование файлов систем Macintosh или UNIX обеспечивается, некоторая атрибутивная информация, например, связанная с собственностью или конфиденциальностью файлов, может быть утеряна. Поэтому пользователям многоплатформных сетей может потребоваться больше одной системы резервного сохранения данных. По сводным характеристикам, продукты фирм Cheyenne Software, EFI Electronics, Colorado Memory Systems, Emeritus Technologies, Gigatrend, Inc., Legato Systems, Novell и Tallgrass Technologies Corp. обеспечивают поддержку файлов DOS, Macintosh и UNIX.

Очевидно, что программное обеспечение резервирования данных должно также быть совместимо с подсистемами накопления данных. Когда пользователь покупает все компоненты у одного производителя, это не составляет проблемы. Однако для тех, кто использует смешанные системы или желает получить следующие версии программного обеспечения, поддерживающие существующие ленточные накопители (обычно, чтобы сохранить существующие на лентах библиотеки), совместимость может явиться проблемой. Критическое значение имеет также поддержка производителя. «Я рекомендовал бы покупать все у комплексного поставщика, — говорит Корриган. — Во всяком случае, вы знаете, к кому обратиться, если возникнут проблемы».

Резервное копирование файлов и каталогов есть нечто большее, чем просто создание зеркальной копии диска. Такие характеристики, как селективное и автоматическое резервирование существенно уменьшают время, которое требуется пользователю для проведения этих мероприятий.

ОПЦИИ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ

Селективное резервное сохранение данных позволяет пользователю решить, когда и какие файлы должны сохраняться, и существенно облегчает саму процедуру сохранения. Например, если необходимо производить запоминание содержимого накопителей файлового сервера, вместо еженедельного сохранения полного объема накопителей

Таблица 1. Программы резервирования данных в локальных сетях.

Компания	Продукт	Платформа оборудования Р — рабочая станция С — сервер П — прочие	Поддерживаемая файловая система D — DOS M — Apple Macintosh U — UNIX П — прочие	Поддерживаемая сетевая операционная система							Минимальная потребляемая память	Максимальная емкость накопителей Р — различные	Поддержка оборудования Ц — цифровая аудиолепта Г — гибкие магнитные диски Т — твердые диски Л — магнитная лента О — приборы с однократной записью П — прочие
				Microsoft LAN Manager	IBM LAN Server	Novell NetWare 286	Novell NetWare 386	Banyan VINES	Прочие				
Central Point Software, Inc. (800) 445-4208	Central Point Backup 7.1 for DOS and Windows	Р	D			+	+				2 Мбайт для Windows, 640 Кбайт для DOS	Р	Г, Т, Л, П
	Central Point Backup 7.2 for Windows	Р	D			+	+				2 Мбайт	Р	Г, Т, Л, П
Cheyenne Software, Inc. (516) 484-5110	ARCserve	С	D, M, U			+	+				200 Кбайт	180 Кбайт	Л
Colorado Memory Systems, Inc. (800) 845-7905	Jumbo 120	Р	D, M, U	+		+	+			+	512 Кбайт	120 Мбайт	Л
	Jumbo 250	Р	D, M, U	+		+	+			+	512 Кбайт	250 Мбайт	Л
	QFA-700	Р	D, M, U	+		+	+			+	512 Кбайт	700 Мбайт	Л
Dantz Development Corp. (510) 849-0293	Retrospect Remote	Р, С	M							+	1 Мбайт	10 Тбайт	Ц, Г, Т, Л, О, П
Delta Microsystems, Inc. (510) 449-6881	BudTool Backup and Retrieval Software	Р, С	U	+	+							580 Гбайт	Ц, Т, Л, О, П
Distinct Corp/ (408) 741-0781	Distinct Backup for Windows	Р	D	+		+	+	+			1 Мбайт	Р	Г, Т, О, П
EFI Electronics (800) 877-1174	LanGarde 400	Р, С	D, M, U	+	+	+	+	+	+		339 Кбайт		
Emerald Systems Corp. (800) 767-2587	Xpress Librarian 2.0	Р	D, M			+	+				2 Мбайт	Р	Ц, Л
	EmSave	Р	D, M			+	+				640 Кбайт	Р	Ц, Л
Emeritus Technologies (800) 228-9236	TapeWare DOS/NWS	Р, С	D, M, U			+	+				1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Т, Л, О
	TapeWare LAN/286	Р, С	D, M, U			+	+				1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Т, Л, О
	TapeWare LAN/386	Р, С	D, M, U			+	+				1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Т, Л, О
Fifth Generation Systems, Inc. (800) 873-4384	Fastback Network	Р	D			+	+				1 Мбайт	2 Мбайт	Ц, Г, Т, Л, О
	Untouchable Network	Р, С	D	+	+	+	+	+			512 Кбайт	1 Мбайт	
	Direct Access Network	С	D	+	+	+	+	+			256 Кбайт	2 Мбайт	
FortuNet, Inc. (801) 467-6887	NSure	Р	D	+		+	+				540 Кбайт	Р	Ц, Г, Т, Л
Gazelle Systems, Inc. (800) 786-3278	Back-It 4 LAN	Р	D	+		+	+	+			280 Кбайт	Р	Ц, Г, Т, Л
Giga Trend, Inc. (619) 931-9122	MasterDat	Р, С	D, M, U			+	+				512 Кбайт	5 Гбайт	Ц, Л
	ServerDat	С	D, M, U			+	+				800 Кбайт	5 Гбайт	Ц, Л
	LanDat	Р	D, M			+	+				512 Кбайт	5 Гбайт	Ц
Legato Systems, Inc. (415) 329-7880	Networker NetWare Version	С	D, M, U				+				4 Мбайт	Р	Ц, Л, О
	Networker Unix Version	С	D, M, U						+			Р	Ц, Л, О
Maynard Electronics, Inc. (800) 821-8782	ArchiveVP with QICstream 4.0	Р	D, M, U			+	+			+	512 Кбайт	250 Мбайт	Л
	ArchiveXL with QICstream 2.0XL	Р	D, U			+					384 Кбайт	120 Мбайт	Л

Опции резервного сохранения										Опции восстановления	Отчеты	Файловое управление	Поддержка Novell SMS	Цена, долл.	Гарантия
Защищенные от копирования файлы	Полное копирование	Скрытые файлы	Селективное копирование	Открытые файлы	Сжатие данных	Автоматическое сохранение множества файлов	Автоматическое резервное копирование	Резервирование данных с удаленных дисков	Прочее	D — команды восстановления DOS K — ведение каталогов файлов C — селекция подкаталогов П — прочие	C — по сохранению файлов Ф — по истории файлов И — по истории Действий П — прочие	D — да H — нет	D — да H — нет		
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	D, K, C, П	C, Ф, И	Д	Н	129	60 дней
+	+	+	+	+	+	+	+		+	D, K, C, П	C, Ф, И	Д	Н	129	60 дней
+	+	+	+	+		+	+	+		K, C, П	C, И	Д	Д	295+	30 дней
	+	+	+		+	+	+	+	+	D, C, П	П	Н	Н	250	60 дней программы, 1 год оборудование
	+	+	+		+	+	+	+	+	D, C, П	П	Н	Н	350	60 дней программы, 1 год оборудование
	+	+	+		+	+	+	+	+	D, C, П	П	Н	Н	1,590	60 дней программы, 1 год оборудование
+	+	+	+	+	+	+	+	+		K, C	C, И	Д	Н	449	60 дней
+	+	+	+	+		+	+	+		D, K, C	C, П	Д	Д	4,995	отсутствует
	+	+	+		+	+				D, K, C	Ф, П	Н	Н	129+	60 дней
									+	П	Ф, П	Н	Д	499	все время жизни
	+	+	+	+		+	+	+	+	K, C	C, Ф, И, П	Д	Н	995	1 год
	+	+	+	+		+	+			K, C	C, Ф, И	Д	Н	395	1 год
	+	+	+		+	+	+	+		D, K, C	C, Ф, И	Д	Н	195	1 год
	+	+	+		+	+	+	+		D, K, C	C, Ф, И	Д	Н	695	1 год
	+	+	+		+	+	+	+		D, K, C	C, Ф, И	Д	Н	1,295	1 год
	+	+	+	+	+	+	+	+		D, K, C	C	Д	Н	225	1 год
											П	Н	Д	695	1 год
											П	Н	Д	595	1 год
+	+	+	+			+	+	+		K, C	C, Ф, И	Д	Н	895	30 дней
	+	+	+		+	+	+	+		D, C	C	Н	Д	295	60 дней
	+	+	+		+	+	+	+	+	K, C	C, И	Д	Д	7,450+	1 год
	+	+	+		+	+	+	+		K, C	C, И	Д	Д	5,950+	1 год
	+	+	+		+	+	+			K, C	C	Д	Н	4,650+	8 месяцев
	+	+	+	+	+	+	+	+		K, C		Д	Д	2,300	6 месяцев
	+	+	+	+	+	+	+	+		K, C		Д	Д	2,000	1 год
	+	+	+	+		+	+	+	+	K, C, П	C	Н	Д	995+	1 год
	+		+		+	+	+	+	+	C, П		Н	Н	499+	1 год

Компания	Продукт	Платформа оборудования	Поддерживаемая файловая система	Поддерживаемая сетевая операционная система							Минимальная потребляемая память	Максимальная емкость накопителей	Поддержка оборудования
		Р — рабочая станция С — сервер П — прочие	D — DOS M — Apple Macintosh U — UNIX П — прочие	Microsoft LAN Manager	IBM LAN Server	Novell NetWare 286	Novell NetWare 386	Banyan VINES	Прочие	Р — различные		Ц — цифровой аудиокассета Г — гибкие магнитные диски Т — твердые диски Л — магнитная лента О — приборы с однократной записью П — прочие	
Maynard Electronics, Inc. (800) 821-8782	LANStream	С	D, M			+	+			1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, П	
	MaynStream NLM	С	D, M			+	+			1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Л, П	
	MaynStream for DOS	Р	D, M			+	+			512 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Л, П	
	MaynStream for OS/2	Р, С	D, П	+	+					1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Л, П	
	MaynStream for Windows	Р	D, M			+	+			1 Мбайт	5 Гбайт	Ц, Л, П	
	Irwin EZTape for DOS	Р	D			+	+			640 Кбайт	2,3 Гбайт	Л	
	Irwin EZTape OS/2 Presentation Manager	Р	D, П	+	+	+	+			1 Мбайт	2,3 Гбайт	Л	
Irwin EZArc 4.0 NLM	С	D, M, U			+	+			640 Кбайт	2,3 Гбайт	Ц, Т, Л, О		
Mountain Network Solutions, Inc. (800) 458-0300	FileSate	Р	D, M, П	+	+	+	+			640 Кбайт	8 Гбайт	Ц, Л	
Nonstop Networks, Ltd. (212) 481-8488	No*Stop Network	Р	D, U	+	+	+	+	+	+	9 Кбайт		Т, О	
Novell, Inc. (800) 638-9273	SBackup	С	D, M, U, П			+	+			350 Кбайт	Р	Г, Т, Л, О, П	
Palindrome Corp. (708) 505-3300	Network Archivist	Р, С	D, M			+	+			512 Кбайт	Р	Ц, Г, Л, П	
PCX (800) 729-7378	BackupWiz	Р	D, M			+	+			512 Кбайт	Р	Ц, Г, Т, Л	
Performance Technology (512) 349-2000	PowerSave 2.22	Р	D	+	+	+	+	+		350 Кбайт	5 Гбайт	Ц, Л	
Shary, Inc. (310) 204-0111	Disk+	Р	D	+	+					8 Кбайт	Р	Т	
SitBack Technologies, Inc. (800) 873-7482	SitBack for Networks	Р, С	D	+	+	+	+	+		19 Кбайт	Р	Г, Т, О, П	
Symantec Corp. (800) 441-7234	Norton Backup 2.0 for DOS	Р	D	+	+	+	+	+		512 Кбайт	2 Мбайт	Г, Т, Л	
	Norton Backup 2.0 for Windows	Р	D	+	+	+	+	+		2 Мбайт	4 Мбайт	Г, Т, Л	
Sytron Corp. (508) 898-0100	Syτος Plus for DOS	Р	D			+	+			640 Кбайт	2,3 Гбайт	Ц, Г, Т, Л	
	Syτος Plus for OS/2	С	D	+	+					(4)	2,3 Гбайт	Ц, Г, Т, Л	
Tallgrass Technologies Corp. (800) 825-4727	NetSecure	С	D, M, U			+	+			280 Кбайт	48 Гбайт	Ц, Л, П	
	FileSecure Enterpriz	Р	D			+	+	+	+	640 Кбайт	48 Гбайт	Ц, Л, П	
Vortex Systems, Inc. (412) 322-7820	TC376 Storage Management System	С	D, M, U	+	+			+	+	200 Кбайт	4 Гбайт	Т, Л, П	

Примечания:

(1) Фирма Superbundle для распространения своей продукции бесплатно передает пользователям (на ограниченное время) этот пакет при

покупке 525-Мбайтного или 5-Гбайтного накопителя Maynstream.
(2) Свободно распространяется с версией NetWare 3.11.

селективное резервное копирование позволяет каждый вечер записывать только новые и измененные файлы. Хотя в целом производительность зависит от используемого оборудования, программное обеспечение игра-

ет ключевую роль в уменьшении числа сохраняемых файлов, и, следовательно, затрат времени на сохранение, поскольку не требует сохранения немодифицированных файлов. Почти все производители предлагают эту

возможность в качестве стандартной функции.

Автоматическое резервное копирование — это другая важная возможность, которая быстро приобретает для многих пользователей статус

Опции резервного сохранения										Опции восстановления	Отчеты	Файловое управление	Поддержка Novell SMS	Цена, долл.	Гарантия
Защищенные от копирования файлы	Полное копирование	Скрытые файлы	Селективное копирование	Открытые файлы	Снятые данные	Автоматическое сохранение множества файлов	Автоматическое резервное копирование	Резервирование данных с удаленных дисков	Прочее	D — команды восстановления DOS K — ведение каталогов файлов C — селекция подкаталогов П — прочие	C — по сохранению файлов Ф — по истории файлов И — по истории действий П — прочие	D — да H — нет	D — да H — нет		
+	+	+	+	+		+	+	+		К,С	С, Ф, И, П	Д	Н	595+	1 год
+	+	+	+	+		+	+	+		К,С	С, Ф, И	Д	Н	(1)	1 год
+	+	+	+	+		+	+	+		К,С	С, Ф, И	Д	Н	(1)	1 год
+	+	+	+	+		+	+			К,С	С, Ф, И	Д	Н	(1)	1 год
+	+	+	+	+		+	+			К,С	С, Ф, И	Д	Н	(1)	1 год
+	+	+	+		+	+	+			D,К,С	С	Д	Н	129+	1 год
+	+	+	+		+	+	+			D,К,С	С	Д	Н	269	1 год
+	+	+	+			+	+	+		К,С	С, Ф, И	Д	Д	349+	1 год
+	+	+	+	+		+	+	+		D,С	С	Д	Н	495	1 год
+	+	+	+	+	+	+	+	+				Н	Д	1,290+	1 год
+	+	+	+	+			+	+		С	С	Н	Д	(2)	(3)
+	+	+	+	+		+	+	+		D,К,С	С, Ф, И	Д	Н	995	90 дней
	+	+	+	+		+			+	С, П	С	Н	Н	149	90 дней
	+	+	+	+		+	+	+	+	С, П	П	Н	Н	1,995	90 дней
									+	П	П	Н	Н	295	30 дней
	+		+			+	+	+		D,С	С, Ф, И	Д	Д	395	30 дней
+	+	+	+	+	+	+	+			К,С	С, Ф	Н	Н	149	60 дней
+	+	+	+	+	+	+	+			К,С	С, Ф	Н	Н	149	60 дней
	+	+	+		+	+	+			К,С	С, Ф, И	Д	Н	225	90 дней
	+	+	+		+	+	+			К,С	С, Ф, И	Д	Н	295	90 дней
	+	+	+		+	+	+	+		D,К,С	С, Ф, И	Д	Д	295	2 года
	+	+	+		+	+	+	+		D,К,С,П	С, Ф, П	Д	Н	795	2 года
+	+	+	+	+		+	+		+	П	П	Н	Н	10,995	1 год

(3) Покрывается стандартными гарантиями NetWare 3.11.

(4) Требования OS плюс 1 Мбайт.

стандарта. Отчасти эта опция выдвигает некоторые требования к оборудованию, поскольку требуется достаточная емкость накопителя, чтобы резервное копирование выполнялось без смены лент. «Когда мы уходим в

пять часов вечера, начинается процесс резервного копирования и по настоящему важно, чтобы множество данных уместилось на одну ленту», — говорит Тэрри Богмэн, старший инженер по электронным изделиям и

разработкам компании Т. В. Wood's Sons Co. (г. Чемберсбург), использующей систему, изготовленную Emerald Systems Corp., для резервного копирования данных локальной сети NetWare, включающей 34 узла.

Программное обеспечение играет в этом не последнюю роль. Автоматическое резервное копирование позволяет возможность обрабатывать ошибки. Когда файл не может быть сохранен — например, потому, что он открыт, — об этом формируется отчет сетевому администратору. Некоторые программные продукты, такие, как TapeWare фирмы Emeritus Technologies или Network Archivist фирмы Palindrome, автоматически повторяют попытку откопировать открытые файлы в конце периода копирования. Из продуктов, перечисленных в сводном каталоге, только SBackup фирмы Novell не предлагает автоматического копирования множества файлов. Другой особенностью высокотехнологичного программного обеспечения для резервного копирования является коррекция ошибок, однако лишь немногие продукты предлагают в настоящее время эту возможность. «Оборудование DAT предоставляет возможность для обхода ненадежных участков магнитной ленты, но большинство программных продуктов до сих пор ею не пользуются», — говорит Корриган.

Сжатие данных — замечательное дополнение, которое часто тесно связано с возможностями оборудования. Поскольку сжатие данных позволяет эффективнее использовать носитель информации, оно обеспечивает запись на одну ленту такого объема информации, который в обычном случае потребовал бы двух лент. Все продукты различных производителей, приведенные в изданном сводном каталоге, за исключением Cheyenne Software, Delta Microsystems, EFI Electronics, Emerald Systems, Gazelle Systems, Novell и Shany, обеспечивают сжатие данных.

Также очень важно обеспечить администратору сети возможность резервного копирования информации с удаленных узлов. Cheyenne, Colorado Memory Systems, Emerald Systems, Maynard Systems, Maynard Electronics, Novell и Palindrome — это немногие из производителей, обеспечивающие копирование с удаленных узлов. Продукты фирм Central Point Software, Inc., Distinct Corp., Symantec Corp. и Sytron не поддерживают эту возможность. Ряд уникальных возможностей предлагают некоторые производители: детектирование вирусов (Central Point Software), пароль для защиты файлов (Colorado Memory Systems), чистка диска для эффективного использования дискового пространства (Emerald Systems).

ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФАЙЛОВ

В то время как резервное копирование файла происходит обычно в свободное время, восстановление файлов часто делается в панике. Несмотря на название — резервное копирование программного обеспечения — большинство пользователей и аналитиков сходятся на том, что реальную важность имеет именно процесс восстановления данных. «В первую очередь важно знать, смогу ли я восстановить данные через некоторое время, все остальное вторично», — говорит Корриган. Все программы резервного копирования хороши, пока не возникли проблемы, добавляет он, и только при их возник-

До того как стали доступны функции ведения каталогов, локализация файлов для восстановления была очень трудной задачей.

новении пользователь начинает отличать хорошо исполненные продукты от плохих: «Я не хотел бы называть имена, но я знаю некоторые системы резервирования данных, с которыми пользователи были просто счастливы, но только до того, как столкнулись с проблемой восстановления данных». Вот тогда-то пользователи и обнаруживают, что их система не производит исправление ошибок или не допускает избирательного восстановления информации.

В большинстве случаев процесс восстановления зеркально отражает процесс сохранения. Селективный, пофайловый процесс восстановления просто является отражением селективного, пофайлового запоминания, что, по некоторым причинам, очень важно. Исправление ошибок, сжатие, верификация и восстановление информации на удаленных узлах выполняются по существу тем же способом. Кроме того, производители часто обеспечивают поддержку таких общих функций восстановления, как использование команд DOS, ведение каталогов файлов и селективное восстановление файлов и подкаталогов. Однако ключом к управлению процессом восстановления является управление файлами и данными. Коль скоро скорость про-

цесса восстановления файлов существенно зависит от используемого оборудования, управление файлами позволяет сделать процесс восстановления более простым за счет выборки необходимых файлов.

Функции управления файлами, предлагаемые производителями программного обеспечения резервного сохранения данных для локальных сетей, не универсальны. В действительности эти функции реализованы в разработках фирм Cheyenne, Emerald Systems, Palindrome и Tallgrass Technologies. Интересно, что такие функции в продуктах фирм Colorado Memory Systems, Novell и Symantec отсутствуют.

УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛАМИ И ДАННЫМИ

Ведение каталогов или баз данных по всем сохраняемым на ленте или другом накопителе файлам есть центральная часть управления файлами и данными. Ведение каталогов становится тем более важным, чем больший объем данных сохраняется. «Сохраняемый за один раз объем может составлять от 5 до 10 тыс. файлов, всего на ленте может быть от 40 до 100 тыс. файлов, — говорит Строл. — Без каталога файл найти практически невозможно». Поиск файла, сохраненного на одной из десяти лент, без каталога выглядит устрашающим и требует большого количества времени. «Раньше мы тратили уйму времени на выполнение запросов на восстановление информации, сейчас это небольшая фоновая задача, — добавляет Богмэн. — Если тогда кто-то просил восстановить файл, вы желали ему провалиться сквозь землю, а теперь вы просто нажимаете несколько клавиш». Богмэн говорит, что до того, как системы резервного сохранения стали снабжаться каталогами, локализация файлов для их восстановления была чрезвычайно трудным делом: «Двадцать минут требовал простой просмотр ленты, и, если вы не знали, на какой ленте находится ваш файл, приходилось просматривать множество лент».

Ведение каталогов позволяет администратору локализовать файлы по их именам, по имени владельца, дате создания, ленте, на которой файл сохранялся, или по другим атрибутам. Некоторые развитые системы, такие, как Network Archivist компании

Palindrome или Xpress Librarian фирмы Emerald Systems, имеют особенно важную для архива черту: отображение предыстории, состоящей в предложении всех различных версий и ревизий файлов. Шестнадцать производителей из сводного каталога, в том числе Central Point Software, Cheyenne Software, Emerald Systems, GigaTrend, Legato Systems и Sytron, предлагают функции ведения каталогов файлов. В конечном итоге файловое управление оказывает влияние на управление ресурсами. «Люди смотрят на файловое управление в целом, а не на сохранение и восстановление по отдельности, — говорит Корриган. — Работая с файловыми системами, люди спрашивают: «Как я могу избавиться от избыточного накопления неиспользуемых файлов?»»

Архивирование и чистка дисков — это две комплементарные процедуры файлового управления, обеспечивающие как сохранение данных, так и освобождение дискового пространства сервера. Продукты ARCserve компании Cheyenne Software и Network Archivist компании Palindrome предлагают эти услуги. Архивирование подобно резервному копированию, но архивные копии сохраняются в течение последующих четырех лет и часто требуют юридического соглашения, такого, как плата за хранение лент. Архивные копии обычно включают множество версий одних и тех же файлов. Например, программисты могут требовать сохранения всех копий успешных ревизий разрабатываемого программного обеспечения. «Одна из больших проблем — это сохранение чертежей CAD, — объясняет Богмэн. — Мы используем ленты для сохранения старых версий чертежей и это действительно помогает нам, поскольку мы имеем около 800 Мбайт архивных файлов».

Чистки диска и перенесение информации на ленты позволяют очистить диск от неиспользуемых файлов, так как дисковое пространство сервера стоит в 100—1000 раз дороже, чем лента. При чистке диска существенно использование двух определяемых пользователем параметров: период «спячки», т.е. время, которое файл может храниться на диске без обращений к нему, и число копий, которые хотелось бы иметь на ленте. «Все, что «старше» семи месяцев, мы просто сбрасываем на ленту», — говорит Богмэн.

Эффективное управление файла-

ми требует хорошего механизма ротации лент. Ротация лент была одной из причин поддержания двух полных наборов резервных копий — одной от текущего и одной от предыдущего копирования. С тех пор начали применяться более сложные схемы селективного резервного копирования. Это позволило избежать необходимости повторного копирования неизменных файлов и сэкономить как время, так и ленточное пространство. Некоторые производители утверждают даже, что механизмы селективного резервного копирования и ротация лент делают устаревшим полное резервное копирование.

Единственное, что Вы можете сделать при помощи SMS, — это резервная копия файлового сервера на основе 386 машины.

Наконец, файловое управление обеспечивает конфиденциальность. Откопированные файлы должны иметь такую же степень защиты, как и в сети. Небольшое число продуктов содержат компоненты кодирования информации на лентах и защиту от несанкционированного восстановления. «Люди тратят массу времени на обеспечение безопасности файлов, после чего копируют их на ленту и кладут их в архив, — говорит Стролл. — Я видел несколько очень секретных мест, где ленты хранились в офисе управления информационной системой».

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Стандартизация есть метод обеспечения независимости программного обеспечения от аппаратной реализации. Одной из наиболее важных попыток стандартизации резервного копирования является стандарт Storage Management Services (SMS) фирмы Novell.

Раскрытый в прошлом году, SMS представляет собой стандарт интерфейса между накопителями информации, сетевой операционной системой NetWare и модулями файлового управления NetWare Target Service Agents, применяющийся на рабочих станциях пользователей сети. Target

Service Agents обеспечивают перенос информации между пользовательскими станциями и другими машинами. SMS должен облегчить производителям программного обеспечения резервного копирования более легкую работу с новыми версиями NetWare. SMS обеспечит также стандартный формат информационного обмена с ленточными накопителями и существенно нарастит функции управления файлами. Например, с помощью стандартного интерфейса прикладных задач API (Applied Program Interface) программное обеспечение резервного сохранения будет копировать файлы на автономные приборы, но при этом будет делать запись о них в таблице распределения файлов (FAT, File Allocation Table).

Корриган говорит, что Novell предлагает SMS, чтобы облегчить жизнь производителям ленточных накопителей, которые вынуждены были переписывать программное обеспечение резервного копирования всякий раз, когда Novell выпускала новую версию сетевой операционной системы NetWare. «С помощью SMS производители оборудования будут следовать интерфейсу SMS API, — говорит Корриган. — При внесении изменений никому не придется беспокоиться о том, чтобы получить программное обеспечение, совместимое с современной ревизией. SMS — это хорошая архитектура и хорошая концепция. Она устранила множество трудностей, с которыми сталкиваются производители систем резервирования данных».

Однако есть и другие мнения. «Концепция отличная — мы использовали ее более пяти лет, но все, что вы можете сделать при помощи SMS, — это сделать резервную копию файлового сервера на основе 386 машины, — говорит Род Кристенсен из фирмы Emeritus Technologies. — А в реальной жизни есть не только 386-е, но и 286-е, и PC с локальными накопителями». Проблема заключается в том, что SMS не защищает полностью производителей резервирующего данные программного обеспечения от NetWare, и некоторым из них SMS стоит издержек производительности или дополнительных операций.

Чего хотелось бы производителям, так это чтобы Novell предложила единый ряд интерфейсов API, которые разработчики могли бы поддерживать для доступа к файлам NetWare различных типов, и производители программного обеспечения смогли

бы вести разработку продуктов, способных обеспечить доступ к данным. Один из членов комитета по стандартизации четвертьдюймовых лент (Quarter Inch Cartridge Standards Committee) сказал, что члены комитета случайно сошлись на поддержке SMS, поскольку, по их мнению, SMS, по сравнению с другими решениями, предлагает большую функциональность. Однако, поскольку Novell контролирует поля имен, обрабатываемых NetWare, SMS может оказаться единственным средством, в полной мере поддерживающим все доступные на сервере NetWare типы файлов. Из компаний, упоминаемых в сводках

рубрики «Руководство покупателя — NW», девять намерены поддерживать стандарт SMS фирмы Novell, в том числе Cheyenne Software, Gazelle Systems и SitBack Technologies, Inc.

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ДАННЫХ В БУДУЩЕМ

Будущее программного обеспечения резервирования данных определяется ростом локальных вычислительных сетей. Возрастают требования по запоминанию данных на основных носителях, растет критичность требова-

ний конкретных прикладных задач, увеличивается число разнородных сред и большее число пользователей предъявляет требования к системам резервирования данных и к сетевой администрации. Роль технологий централизованного управления в задачах файлового управления и сохранения данных в решении этих задач будет уменьшаться. Но вне зависимости от того, насколько интеллектуальны и сложны будут системы резервирования данных, это будут административные процедуры, следование которым и будет определять успех выбранной стратегии резервирования данных.

Frame Relay выходит вперед

*NW, 1992, V. 9, N. 4, p. 31.
«Frame Relay leads the pack»
by Chris Finn*

Крис Финн

Frame Relay появился среди высокоскоростных протоколов, чтобы занять первое место.

В «забеге» быстрых протоколов для синхронных оптических сетей (Synchronous Optical Network — SON) таких, как ATM (Asynchronous Transfer Mode — режим асинхронной передачи), SMDS (Switched Multimegabit Data Service — коммутруемая многомегабитная служба данных), по характеристикам скорости и масштаба зон обслуживания вперед вырвалась «темная лошадка» — Frame Relay (кадровая ретрансляция). Frame Relay быстро стала конкурентоспособной альтернативой поддержки прикладных задач с быстрым пульсирующим трафиком: высокоскоростные соединения между локальными сетями, региональные и глобальные линии. Frame Relay появилась на сцене как раз вовремя, когда возросло число пользователей, ищущих именно то, что FR делает наилучшим образом — поддержку высокоскоростных соединений локальных сетей.

Напротив, ISDN (Integrated Services Digital Network — цифровые

сети с интеграцией обслуживания), кажется, находится в стагнации, поскольку не имеет ясных прикладных целей. Сторонники ISDN так и не смогли найти производителей, владельцев каналов и достигнуть необходимого консенсуса по структуре протоколов для того, чтобы обеспечить основанную на ISDN реализацию соединений локальных сетей.

Владельцы каналов и производители оборудования предложили на рынок основанные на Frame Relay службы и оборудование, а пользователи готовы ими воспользоваться. Однако необходимость выбора между частными и общепользовательскими сетями дает владельцам пользовательского оборудования повод обратиться к сводным таблицам и диаграммам, приведенным ниже.

ПОСТОЯННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА

Первой вышедшей на рынок с предложением услуг Frame Relay была сеть WilTel (март 1991 г). С тех пор этот рынок стал чрезвычайно конкурентным и воцарилась крайняя неразбериха в ценах.

WilTel и US Sprint Communications Co. проводят уже вторую ревизию ценовых стратегий, в то время как AT&T и MCI намеревались прояснить свои предложения и ценовые планы в первой половине 1992 г. По мнению Тома Волтона, президента консультационной фирмы Walton and Walton Associates (г. Ричмонд, шт. Виргиния), это должно привести к выработке владельцами сетей долгосрочных ценовых стратегий до кон-

ца 1992 г. Каждый из владельцев сетей установил магистральные сети Frame Relay в своей сети. Поскольку взаимосоединения этих магистралей не произведены, пользователь фактически ограничивается выбором одного владельца сети. Это препятствует передаче пользовательской информации из места, обслуживаемого одним владельцем сети в место, обслуживаемое другим владельцем. Различия в этих сетях по проведенному внедрению международных стандартов также ограничивают спектр услуг, предлагаемых каждой сетью. Различные сети существенно по-разному провели внедрение рекомендации МККТТ Q.922, которая определяет информационные структуры, философские же различия между реализациями стандартов невелики.

Особенно эти различия проявились в области управления перегрузками. Управление перегрузками — это наиболее критичное свойство Frame Relay, поскольку должна обеспечиваться защита коммутаторов от превышения уровня нагрузки. Пока рекомендации МККТТ предлагают несколько методов предотвращения и обслуживания перегрузок, ни один из которых не является обязательным. Поэтому каждая сеть может иметь свою реализацию протокола, так что две сети могут использовать один и тот же термин, имея в виду совершенно разные вещи.

Хорошим примером такой двусмысленности является CIR (Committed Information Rate — согласованная скорость передачи). В широком смысле CIR — это некоторая ширина спектра, которую пользователь надеется получить в своей PVC (Permanent Virtual Circuit — постоян-

ная виртуальная цепь), которая устанавливает логическое соединение между двумя точками в сетях Frame Relay. Однако в каждой сети используется собственное определение этого имеющего ключевое значение термина. CIR определяет спектральный диапазон, гарантированный пользователю. US Sprint рассматривает CIR как постоянную величину для данной PVC. Остальные сети стремятся трактовать CIR с точки зрения статистического мультиплексирования, полагая, что CIR — статистическая средняя ширина полосы, которая данная PVC может получить в течение длительного периода времени.

Служба резервирования сети US Sprint использует CIR для ограничения скорости передачи PVC при повышенном запросе на полосу спектра. Никаких абсолютных ограничений на длительность запроса повышенной спектральной полосы не накладывается. Пользователи сети могут использовать полную скорость передачи PVC, даже если сеть перегружена. US Sprint также единственная сеть, предлагающая не основанную на CIR службу, называемую Standard Service. Эта служба устанавливает признак разрешения на сброс в заголовок каждого кадра (frame.*). Standard Service — это идеальная служба для единичных некритических передач. Когда в сети возникает перегрузка, кадры с признаком разрешения на сброс удаляются из очередей и сбрасываются до тех пор, пока сеть не придет в нормальное состояние. Взамен передачи сброшенных при перегрузке кадров пользователи Standard Service с помощью службы Reserved Service получают уведомления, отменяющие оплату сброшенных кадров.

Для кадров службы Reserved Service, передаваемых сверх определенного CIR лимита, также устанавливается бит разрешения сброса, что позволяет US Sprint сбрасывать эти кадры при перегрузке. Это допускает варьирование уровня обслуживания и оплату служб различного вида по управляемой пользователем программе. Руководители сетей, работающие с US Sprint, сталкиваются со следующей дилеммой: если превышение лимита CIR допустимо, то руководитель должен решить — платить ему за превышение CIR или вообще «купить дополнительную порцию» пропускной способности в виде еще одной CIR. Если данные, требующие превышения лимита пропускной способности

CIR, можно передать, только когда сеть не перегружена, то зачем платить за еще одну CIR? Разработчики US Sprint рассчитывают на то, что пользователи не станут злоупотреблять ресурсами сети, и никаких явных мер для ограничения пользователей не предпринимается.

US Sprint будет гарантировать пользователям минимум пропускной способности, равный оплаченной CIR, ожидая, когда же сеть перегружится даже в том случае, если все кадры с установленным признаком разрешения на сброс будут сброшены. В этот момент, по словам Винни Хэндлера, руководителя перспективных служб передачи данных US Sprint, хотя это и кажется гарантией пропускной способности, сброс кадров может приводить к нарастанию перегрузки из-за повторных передач сброшенных кадров. Наибольшая цена за услуги Standard Service в сети US Sprint составляет 195 долл., а стоимость службы с выделенным ресурсом пропускной способности CIR для диапазона скоростей передачи от 19,2 Кбит/с до 1,024 Мбит/с изменяется от 230 до 3560 долл.

Принимая другую стратегию обслуживания перегрузок, сеть WilTel следует доктрине «задерживать, но не терять», говорит Крис Хеккарт, руководитель по сбыту продукции компании WilPak. Это значит, что сеть WilTel не собирается активно использовать установку бита разрешения сброса. Вместо этого она ограничивает доступную пользователям пропускную способность до тех пор, пока перегрузка не снизится. При этом фирма-производитель программного обеспечения Sybase, Inc. вполне удовлетворена услугами фирмы WilPak. Компания произвела замену выделенных линий на услуги WilPak еще в феврале 1991 г. «Мы обнаружили, что производительность WilPak равна производительности выделенных линий при существенной экономии средств», — говорит Джим Мэтсен, управляющий коммуникациями в фирме Sybase.

При наличии различного сетевого программного обеспечения AT&T и CompuServe используют тот же, что и WilTel, мультиплексор IPX T-1 фирмы Strata Com, Inc., следуя философии, гласящей, что превышение лимита пропускной способности CIR должно быть кратковременным. CompuServe предлагает приращение лимита пропускной способности CIR, равные 4 Кбит/с и, таким образом,

имеет механизм точной регулировки для удовлетворения потребностей пользователей, передающих малоинтенсивный трафик. Пользователи службы FrameNet сети CompuServe, испытывающие недостаток пропускной способности, могут понемногу ее наращивать, пока она не достигнет надлежащего уровня.

AT&T намеревается ввести в эксплуатацию очень сложный комплекс сетевого управления для активного подавления перегрузок, а также для того, чтобы предложить пользователям мониторинг потоков в сети, основанный на протоколе SNMP (Simple Network Management Protocol — простой протокол сетевого управления). MCI к середине 1992 г. предложила свою службу Frame Relay — Virtual Private Data Service Frame Relay. В этой сети предполагается использовать канал Cell Relay со скоростью T-3 для обслуживания перегрузок на магистральной сети. MCI намерена идти по собственному пути, используя коммутационную платформу фирмы Simmens-Stromberg Clarson. Терминалы протокола сетевого управления SNMP будут установлены к концу 1992 г.

BT North America, Inc. планирует перенести службы на более высокие скорости и приступить к использованию полнофункционального пакета сетевого управления в четвертом квартале 1992 г. Предполагается, что со временем Frame Relay также будет внедрен под эгидой сетевого управления British Telecommunication PLC Concert.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕГРУЗОК

Два термина в протоколе Frame Relay служат предметом постоянных недопониманий. Это FECN (Forward Explicit Congestion Notification) — явное предупреждение о перегрузке (биты, уведомляющие пользователей о надвигающейся перегрузке сети и предупреждающие их о необходимости снизить интенсивность трафика) и — BECN (Backward Explicit Congestion Notification — явное поступреждение о перегрузке (биты уведомления о возможности потери пакетов, определенные в стандарте МККТТ).

По общему мнению владельцев сетей, эти биты представляют собой прекрасную коцепцию управления,

практическая важность которой, однако, сводится к нулю из-за того, что разработчики программного обеспечения протоколов ее практически не поддерживают. Ни один существующий маршрутизатор не предпринимает никаких действий в зависимости от состояния битов FECN и BECN, и только разрабатываемый фирмой Wellfleet Communications, Inc. продукт должен интерпретировать эти биты.

Тем не менее AT&T начала предлагать пользователям для установки на местах терминалы сетевого управления, основанные на протоколе SNMP, с помощью которого пользователь сможет получить мониторинг трафика и информацию о том, как сеть его обрабатывает. Управляющий сетью сможет увидеть в буквенном представлении линии, на которых происходит превышение лимита пропускной способности CIR и при необходимости увеличить CIR, а пользователи смогут убедиться, что параметры служб совпадают с заказанными. Другие сети намерены вскоре последовать примеру AT&T и предложить основанное на SNMP сетевое управление. Хеккерт из компании WiTel предсказывает, что его сеть предложит основанные на SNMP услуги к концу 1992 г., а Энди Мэй, директор сетевой службы сети CompuServe, говорит о внедрении сетевого управления в службе FrameNet уже в середине 1992 г.

ЦЕНОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Службы Frame Relay могут быть в высшей степени эффективными в стоимостном отношении альтернативой традиционному мультиплексированию каналов со скоростью T-1 для поддержки прикладных задач, требующих передачи сильнопеременного импульсного трафика. Владельцы сетей оценивают экономию от использования протокола Frame Relay в 48%, возникающую из-за того, что этот протокол не предусматривает выделения ресурсов сети до начала передачи трафика.

Другая особенность, делающая этот протокол экономичным, состоит в том, что он позволяет переносить трафик сетей с архитектурой SNA фирмы IBM и поддерживать трафик между локальными сетями с помощью одной и той же линии подключения. Прикладные задачи могут использовать полную скорость линии

подключения и затем освобождать эту линию для других прикладных задач. Это свойство — динамически перераспределять пропускную способность — и есть ключ к экономичности данного протокола.

Frame Relay может представлять единую сетевую архитектуру для устройств различного уровня — от персонального компьютера до больших вычислительных машин. Однако пользователи, пытающиеся сравнить цены на различные услуги, столкнутся с множеством барьеров. Различные схемы ценообразования, методы доступа, временные и годовые планы, специализированные расценки приводят к смазыванию результатов групповых сравнительных исследований. Сколь угодно полный список предложений владельцев сетей не даст руководителю сети представления об адекватности цен на услуги.

Тем не менее полезно обсудить методы, используя которые владельцы сетей устанавливают цены. Каждая сеть исходит из собственного подхода к ценообразованию. Один общий элемент в системе ценообразования состоит в том, что все сети предлагают фиксированные расценки за пользование виртуальными выделенными цепями (PVC). US Sprint предлагает также службу Standard Service, которая оплачивается по объему переданной информации, но не основывается на фиксированном лимите пропускной способности CIR.

Существует также множество теорий относительно построений преискурантов и тарифных сеток. WiTel заявляет, что она придерживается своей тарифной сетки, не внося в нее никаких изменений и предлагает планы годовых прибылей, которые позволяют сэкономить до 52% стоимости услуг. Этот подход, однако, не кажется слишком гибким. CompuServe также придерживается своей тарифной сетки, а BT North America имеет фиксированную цену только за один вид услуг: 2100 долл. за линию, включая подключение. Даже среди этих наиболее стандартных схем ценообразования существуют проблемы аппаратной поддержки, делающие структуру цены менее ясной. US Sprint и MCI намерены делать отступления от принятых тарифов для некоторых пользователей и даже включить Frame Relay в тарифную структуру Bulk Service Arrangements. AT&T идет по другому пути. Она предлагает услуги Frame Relay по контрактам с заказчиком. С точки зрения теории в этом

есть резон, поскольку пользователи могут устанавливать параметры службы по собственному усмотрению.

Например, пользователь, работающий с интерактивными прикладными задачами, может запросить короткое время реакции сети. Однако на практике такая контрактная система, вероятно, приведет к значительной задержке оплаты и установки. WiTel также предлагает услуги на контрактной основе, но ее контракты довольно прямолинейны и следуют формам тарифной оплаты. Пользователям необходимо учитывать во всех ценовых сравнениях прогнозируемые месячные и годовые расценки по каждому виду услуг. Требуйте от сети разработки месячного или годового ценового плана непосредственно для вашей фирмы с использованием текущих или прогнозируемых параметров трафика с учетом всех относящихся к делу платных услуг.

ГЕРКУЛЕСОВА ПОДДЕРЖКА

Другим очень важным моментом является поддержка, которую оказывает пользователю каждая из сетей. Сети предлагают различные услуги пользователю, включая разработку и сопровождение сети, так что пользователь Frame Relay должен ясно представлять себе, что именно он хочет получить.

Например, поскольку Frame Relay — протокол с переменными параметрами, некоторые пользователи поначалу столкнулись с проблемами при попытке запуска многопротокольных прикладных задач над Frame Relay. Это, однако, вполне здравая идея, и служба поддержки пользователей способна решить эту задачу.

Внедрение Frame Relay подразумевает наряду с новыми услугами и новое оборудование. Устранение неполадок иногда может оказаться трудоемким, поскольку сети сталкиваются с аппаратными различиями в используемом оборудовании. Многие владельцы сетей в настоящий момент завершают переговоры с производителями оборудования о продаже или долгосрочной аренде маршрутизаторов и других компонент систем связи для организации соединений под управлением протокола Frame Relay. WiTel начала предлагать реконфигурированные маршрутизаторы фирмы Cisco Systems, Inc., а BT North America включила установку оборудования

как опциональное предложение в основной тарифный лист.

Следующим фактором, который следует принять во внимание при выборе сети, является доступность с географической точки зрения, а также, может ли она предложить необходимую скорость передачи. Пользователям следует рассматривать различные размеры платы за доступ в сеть и возможность доступа для различных мест подключения.

Большинство сетей объявили о доступности услуг: например, с середины 1992 г., после полного развертывания службы Frame Relay Interspan, компания AT&T предлагает

доступ к услугам более чем в ста городах. Но во многих случаях пользователи вынуждены прокладывать линии к коммутаторам FR. Эта практика приводит к снижению производительности и увеличивает время реакции, что особенно сказывается на интерактивных приложениях. Сети выделяют 100 мс на задержку передачи в сети. Тем пользователям, которые переходят к Frame Relay от каналов T-1 с малыми задержками, следует обратить внимание на сети, минимизирующие этот параметр. Плата за доступ варьируется в зависимости от длины локальной петли для подключения к сети. Единственным исключе-

нием из этого универсального правила является BT North America, которая запрашивает фиксированную плату в размере 2100 долл. за локальное подключение на расстоянии, не превышающие 60 миль.

Интеграция доступа склоняет чашу весов в сторону поставщиков служб на выделенных линиях, потому что пользователи могут просто использовать выделенный канал со скоростью T-1 для получения услуг FR без дополнительных затрат и задержек на прокладки новой линии доступа. Скорости доступа существенно изменяются от сети к сети. В компании BT North America службы доступны только

ПРОИЗВОДИТЕЛИ БРОСАЮТСЯ НА РЫНОК FRAME RELAY

Рынок поставщиков коммуникационных услуг на рынке Frame Relay сопровождался параллельным движением производителей оборудования. Более 69 производителей начали внедрение пользовательского оборудования Frame Relay или совместимого с Frame Relay с середины 1992 г.

Оборудование Frame Relay в большинстве своем напоминает пользователю знакомое ему оборудование X.25-сетей. Для оборудования Frame Relay некоторых типов (например, маршрутизаторов и ассемблеров/дисассемблеров) пришлось разработать специальные архитектурные решения, чтобы оно поддерживало этот протокол. Существующие маршрутизаторы и концентраторы были снабжены интерфейсами Frame Relay или переработаны под эту коммуникационную технологию. Даже эти общие переработки были выполнены быстро, потому что многие производители оборудования TDM (Time-Division Multiplex — мультиплексоры с временным разделением) снабдили свои коммутаторы интерфейсами Frame Relay для расширения их функциональности. Netrix Corp., со своей моделью #1 ISS может работать, как с TDM, пакетным коммутатором Frame Relay и X.25 при одной и той же модульной архитектуре. Таблицы 1 и 2 дают информацию о широком наборе оборудования Frame Relay для частных и общепользовательских сетей. Поскольку

этот рынок постоянно меняется, пользователям предлагается прямо обращаться к производителю за получением необходимых подробностей по перечисленной продукции. Однако следует сформулировать основные исходные посылки. Одна из наиболее сложных проблем для лица, заинтересованного в приобретении оборудования Frame Relay, — это совместимость оборудования. Особенно это важно для оборудования Frame Relay, предназначенного для выполнения традиционных функций выделенных линий, — такого, как постоянное виртуальное соединения PVC (Permanent Virtual Circuit), — обеспечивающего в коммутируемой сети постоянное соединение между приборами.

КЛЮЧ К СООТВЕТВИЮ СТАНДАРТАМ ANSI

Для того чтобы обеспечить совместимость, оборудование должно удовлетворять стандартам ANSI, именно T1.606, T1.617 и T1.619, в которых содержится описание служб, сигнализация доступа и определяются основные аспекты Frame Relay. Это обеспечит совместимость со стандартами МКККТ 1.233, Q.922 и Q.933 соответственно. В сентябре 1990 г. была разработана временная спецификация локального интерфейса управления LMI (Local Management Interface), регулирующая обмен управ-

ляющей информацией между сетью и оконечным оборудованием пользователя, таким, как маршрутизатор. Эта спецификация по частям была включена в упомянутые выше стандарты и обеспечила совместимость с МКККТ.

Обзор существующих на рынке предложений позволяет определить ряд основополагающих обязательных требований, которыми должен руководствоваться покупатель оборудования для приложений Frame Relay. Эти требования включают:

- Соответствие стандартам ANSI T1.606, дополнениям к ANSI T1.606, ANSI T1.618 и процедурам управления постоянной виртуальной цепью PVC в стандарте ANSI T1.617.

- Способность интерпретировать биты идентификатора соединения данных (Data Link Connection Identifier) в полях заголовка пакета Frame Relay для установления соединения между двумя приборами.

- По меньшей мере, передача (если не интерпретацию) всех прочих бит заголовка Frame Relay.

- Способность просматривать поле контроля последовательности (Frame Check Sequence) каждого кадра перед его посылкой. Это требование процедуры доступа к каналу класса D (Link Access Procedure D), используемое в протоколе цифровой сети с интеграцией служб (ISDN, Integrated Services Digital Network) для

каналов класса D в соответствии с рекомендацией МКККТ Q.921.

- Способность использовать биты явного предупреждения и поступеждения о перегрузке (FECN, Forward Explicit Congestion Notification и BECN, Backward Explicit Congestion Notification соответственно) при обслуживании перегрузок сети.

- Следование доктрине обеспечения справедливости, основанной на мониторинге потоков в сети и принимающей решения при перегрузках.

- Обеспечение управления виртуальными соединениями PVC на основе спецификации локального интерфейса управления LMI.

- Обеспечение переноса трафика сетей архитектуры SNA компании IBM и других синхронных потоков через сеть Frame Relay.

- Парашиваемость возможностей системы путем дополнения программного обеспечения.

Это только некоторые требования, которые следует предъявлять пользователю к поставщику оборудования Frame Relay. Большинство производителей имеет контрольный лист, которым они снабжают покупателей. Этот лист неочень ценен для понимания внутренней подоплеку предложений производителя, и пользователям следует собирать их для сравнения предложений различных производителей.

Крис Финн

на скоростях 56 и 64 Кбит/с, и повышение скорости передачи компания планирует только к концу 1992 г. Сети, использующие мультиплексор IPX фирмы StrataCom в качестве коммутатора FR, в том числе AT&T, CompuServe и WitTel, только недавно начали предлагать полный диапазон скоростей T-1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, укажем шесть ключевых областей различий между предлагаемыми службами, по которым следует определять оптимального поставщика услуг для данного пользователя: предлагаемые сетью взаимосвязи, сетевое управление, цены, уровень поддержки, доступность услуг и аппаратная поддержка. Для начала поисков лучше всего поговорить с вашим поставщиком выделенной линии, виртуальной цепи или службы X.25. Это будет первым шагом в определении наи-

меньшей стоимости получения услуг. Большинство поставщиков выделенных линий имеет планы предложения услуг Frame Relay сейчас или в недалеком будущем. Экономия на таком подключении может составить до половины основных затрат.

Далее, помните, что сети Big Three и WitTel могут минимизировать стоимость доступа к службе Frame Relay и другим услугам, таким, как виртуальные сети, выделенные линии и линии «службы 800» только за счет использования каналов T-1.

Несмотря на все обещания, протокол Frame Relay пока не совершенен. Многие характеристики, особенно обслуживание перегрузок, были приукрашены, когда поставщики службы Frame Relay бросились завоевывать рынок.

Тем не менее кадровая ретрансляция продолжает быстро совершенствоваться, особенно при внесении некоторых существенных изменений. Привнесение — вероятно, в 1993 г. — коммутируемых виртуальных цепей

сделает Frame Relay настоящей службой передачи данных с коммутацией пакетов.

Владельцы сетей также ищут пути улучшения своих служб Frame Relay и возможности передачи цифровой пакетной речи и видео. По меньшей мере две сети, AT&T и US Sprint, последуют примеру MCI и установят магистральные каналы T-3, что позволит множеству пользователей поднять скорость доступа за пределы диапазона T-1.

Если Frame Relay сможет преодолеть остающиеся проблемы в обслуживании перегрузок, обеспечении совместимости служб и аппаратуры, эта служба достигнет процветания к 1995 г. Затем на рынке появятся более высокоскоростные службы. Вопрос в том, будут ли прикладные задачи поддерживаться ими так же, как они поддерживаются Frame Relay.

Сети рассматривают Frame Relay как движение к более высокоскоростным службам, хотя, вероятнее всего, именно Frame Relay будет «рабочей лошадью» коммуникаций середины 90-х.

Таблица 1. Оборудование Frame Relay.

Компания	Продукт	Тип продукта	Скорость доступа/скорость магистрали, бит/с	Поддерживаемые стандарты	Производительность коммутаторов/производительность интерфейсов Frame Relay, бит/с	Типы трафика, передаваемого магистральной сетью	Испытания совместимости сетей	Цены, долл./доступность услуг
Adax, Inc. Berkeley, Calif. (510) 548-7047	Frame Relay for UNIX	Интерфейс доступа и коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М	LMI, Annex D	6 М (386/486) и 16 М (RISC-компьютер, VME)/2 М	Речь, видео и данные любого типа	Испытания не завершены	Software/CPU, 385; SBus Card, 2,250; PC Card, 2,570; и VME Card, 3,785/доступны в настоящее время
Advanced Computer Concepts, Inc. Santa Barbara, Calif. (800) 444-8854	ACS 4100 Мост/маршрутизатор	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 256 К и 512 К/отсутствует	LMI, Annex D и ANSI Q.922 (Интерпретация FECN/ BECN битов ожидается после разработки стандарта)	Отсутствует/1,054 М	HDLC, LAP B, X.25, Frame Relay, DEC DECnet, IP, Apple Computer, Inc., Apple Talk, OSPF, Novell, Inc. IPX и Xerox Corp. XNS	WitTel	От 5,500 до 7,000 за модуль/доступны в настоящее время
	ACS 4200 Мост/маршрутизатор	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/отсутствует	LMI, Annex D и ANSI Q.922 (Интерпретация FECN/ BECN битов ожидается после разработки стандарта)	Отсутствует/2,048 М	HDLC, LAP B, X.25, Frame Relay, DECnet, IP, AppleTalk, OSPF, IPX, XNS	BT North America, Inc. и WitTel	От 7,500 до 9,000 за модуль/доступны в настоящее время
	ACS 4400 Мост/маршрутизатор	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/отсутствует	LMI, Annex D и ANSI Q.922 (Интерпретация FECN/ BECN битов ожидается после разработки стандарта)	Отсутствует/1,054 М к 2,048 М	HDLC, LAP B, X.25, Frame Relay, DECnet, IP, AppleTalk, OSPF, IPX, XNS	BT North America и WitTel	От 2,750 до 7,375 за модуль/доступны в настоящее время

Продолжение таблицы 1.

Компания	Продукт	Тип продукта	Скорость доступа/скорость магистрали, бит/с	Поддерживаемые стандарты	Производительность коммутаторов/производительность интерфейсов Frame Relay, бит/с	Типы трафика, передаваемого магистральной сетью	Испытания совместимости сетей	Цены, долл./доступность услуг
Amnet, Inc. Framingham, Mass. (508) 879-6306	Nucleus 7000	Коммутатор	2,4 К, 4,8 К, 9,6 К, 19,2 К, 48 К, 56 К, 64 К, 128 К, 256 К, 512 К, 1,536 М, и 2,048 М/9,6 К, 19,2 К, 48 К, 65 К, 64 К, 128 К, 256 К, 512 К, 1,536 М, 2,048 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	16 М/2,048 М	Асинхронный, SNA/SDLC, X.25, Novell NetWare, Frame Relay, речь и видео	BT North America	400 за порт Frame Relay доступно в мае 1992 г.; все другие протоколы доступны в настоящее время
AT&T Network Systems Bridgewater, N.J. (800) 247-1212	BNS-1000	Коммутатор	Поддиапазон, урезанный T-1, 64 К, 256 К, 512 К, 1,544 М, и 2,048 М/поддиапазон, урезанный T-1, двухточечная линия T-1, двухточечная линия E-1, 64 К, 256 К, 512 К, 1,544 М, 2,048 М и 8 М	LMI, Annex D и FECN/BECN и DE	30000 оконечных устройств/4 М	Асинхронный, HDLC, SDLC и X.25	Испытания не завершены	32,600/доступны в настоящее время
Ascom Timeplex, Inc. Woodcliff Lake, N.J. (800) 669-2298	Frame Server	Интерфейс доступа и коммутатор	от 4,8 К до 2,048 М/от 4,8 К до 2,048 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	10000 64-байтных кадров/с/2,048 М	HDLC SDLC и прямое подключение локальных сетей	WiTel (TIME/LAN 100)	От 13,500 (4 порта) до 25,500 (12 портов)/доступны со второго квартала 1992 г.
BBN Communications Corp. Cambridge, Mass. (617) 873-4000	T/300 PSN	Коммутатор	9,6 К, 56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/от 2,4 К до 2,048 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	TBA	SNA, BSC, асинхронный и X.25	Испытания не завершены	Оплачивается в составе всей системы; никакой дополнительной платы за программное обеспечение Frame Relay/доступны в настоящее время
Cisco Systems, Inc. Menlo Park, Calif. (415) 326-1941	Cisco AGS+, маршрутизатор MGS, маршрутизатор CGS и маршрутизатор IGS	Коммутатор	До 100М/от 9,6 К до 50 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/до 50 М	TCP/IP, Novell IPX, Transport Bridging, SDLC Transport, DECnet IV и V, XNS, OSI и Apple Talk I и II	BT North America, CompuServe, Inc. и WiTel	750 и выше/доступны в настоящее время
Digital Link Corp. Sunnyvale, Calif. (408) 745-6200	DL 100 Digital Service Multiplexer, DL551 VX-FT Fractional T-1 DSU/CSU и DL551 VIIM-FT Fractional T-1 DSU/CSU	Коммутатор	1,536 М/от 56 К до 1,536 М приращениями по 56 К или 64 К	AT&T Pub 54019A (урезанный T-1), AT&T 54016 и ANSI T1.403	1,536 М/1,536 М	речь и видео	WiTel	DL100 Digital Service Multiplexer, 3,695 и вверх; DL551VX-FT урезанный T-1 DSU/CSU, 3,495 и DL551VIIM-FT урезанный T-1 DSU/CSU, 5,500 за многоканальный блок и источник питания; 2,585 за каждый DSU/CSU модель/доступны в настоящее время
Dowty Communications, Inc. Cherry Hill, N.J. (609) 424-4451	FPX-2000	Интерфейс доступа, коммутатор и мультиплексор	56 К, 64 К, 256 К, 386 К, 512 К, 1,536 М, 2,048 М и 45 М, ISDN BRI и PRI (планируется E-3)/56 К, 64 К, Nx64 К, 1,536 М, 2,048 М и 45 М, ISDN BRI и PRI (планируется E-3)	LMI, Annex D и FECN/BECN	196 М/196 М	речь, видео и прямое подключение 802.3 Ethernet	Испытания не завершены	Цена не установлена окончательно/доступны с третьего квартала 1992 г.
	DCP4802	Мост/маршрутизатор	Любая кратная 56 К или 64 К скорость, 1,536 М и 10 М/56 К, 64 К, 1,536 М и урезанный T-1 36	LMI и Annex D	20 М/4,1 М	Речь и видео	WiTel	от 3,300 до 7,000/доступны в настоящее время
	PSX 8000 Series	Интерфейс доступа и коммутатор	56 К, 64 К, 256 К и 512 К (1,536 М и 2,048 М планируются в этом году)/56 К, 64 К, 256 К и 512 К (1,536 М и 2,048 М планируются в этом году)	LMI и FECN/BECN (планируется AnnexD)	80 М/80 М	Речь и видео	Испытания не завершены	Цена варьируется/доступны со второго квартала 1992 г.

Компания	Продукт	Тип продукта	Скорость доступа/скорость магистрали, бит/с	Поддерживаемые стандарты	Производительность коммутаторов/производительность интерфейсов Frame Relay, бит/с	Типы трафика, передаваемого магистральной сетью	Испытания совместимости сетей	Цены, долл./доступность услуг
Dowty Communications, Inc. Cherry Hill, N.J. (609) 424-4451	Многопротокольный маршрутизатор SeaNet	Интерфейс доступа	10 M Ethernet/Nx56/64 K, 1,536 M и 2,048 M	LMI и Annex	8 M/2 M	Речь и видео	Испытания не завершены	Базовый модуль 7,720; дополнительный порт 1,725/доступны в настоящее время; замена устаревшей версии Frame Relay во втором квартале 1992 г.
Dynatech Communications, Inc. Woodbridge, Va. (703) 550-0011	CPX 10 и 20	Коммутатор	От 1,2 К до 2,048 M/от 1,2 К до 128 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	от 8 M до 2,048 M/128 К	X.25, X.32 и Frame Relay	WiTel (CPX 20)	2,650 и выше/доступны в настоящее время
	CPX-SYNC	Интерфейс доступа	От 1,2 К до 2,048 M/от 1,2 К до 128 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	от 8 M до 2,048 M/128 К	X.25, X.32 и Frame Relay	WiTel	от 4,000 до 20,000/доступны в настоящее время
Eicon Technology Corp. Lachine, Quebec (514) 631-2592	Маршрутизатор для NetWare	Интерфейс доступа	Отсутствует/384 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	не объявлено	не объявлено	Compu-Serve	Оборудование и программное обеспечение за 995/март 1992 г.
FastComm Communications Corp. Sterling, Va. (800) 512-2496	F2500X FRAD	Интерфейс доступа	56 К и 64 К/1,2 К до 19,2 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	отсутствует/64 К	Голос, видео, BSC, SDLC, HASP и Poll-Select	WiTel; в настоящее время проводятся испытания с Compu-Serve и US Sprint Communications Co.	4,500 за SNA/BSC /доступны в настоящее время
	F8110X Channelized канальный контроллер	Интерфейс доступа, коммутатор и концентратор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 M и 2,048 M/1,536 M, любая скорость V.35 и до 1,5 M	LMI, Annex D и FECN/BECN	3 M/1,5 M	Речь, видео, HDLC и X.25	WiTel	17,500/доступны в настоящее время
	FastPak FR/TR	Интерфейс доступа	56 К, 64 К и 256 К так хорошо, как 4 M и 16 M маркерное кольцо/до 256 К	LMI, Annex D, FECN/BECN и маркерное кольцо	16 M/256 К	Маркерное кольцо	Испытания не завершены	Не объявлено/доступны со второго квартала 1992 г.
	FastPak Software Module	Интерфейс доступа	56 К, 64 К и 256 К до 56 К, 64 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/отсутствует	Асинхронный, речь и видео	Испытания не завершены	\$4000 только за программное обеспечение/доступны в настоящее время
Frame Relay Technologies, Inc. Costa Mesa, Calif. (714) 668-0222	FrameMux 1100	Интерфейс доступа и мультиплексор	До 384 К/до 1,536 M	LMI, Annex D и DE и FECN/BECN	1,5 M/1,536 M	Сети Frame Relay, пользователи Frame Relay, речь, факс, SNA, асинхронные и синхронные передачи (такие, как SNA/SDLC и HDLC/X.25)	Compu-Serve	11,730 и выше/доступны в настоящее время
	FrameMux 1200	Интерфейс доступа, коммутатор и мультиплексор	До 1,536 M/до 2,048 M	LMI, Annex D, DE и FECN/BECN	3 M (32 M bus)/2,048 M	Сети Frame Relay, пользователи Frame Relay, речь, факс, SNA, асинхронные и синхронные передачи (такие, как SNA/SDLC и HDLC/X.25)	Compu-Serve	22,770 и выше/доступны в настоящее время

Продолжение таблицы 1.

Компания	Продукт	Тип продукта	Скорость доступа/скорость магистрали, бит/с	Поддерживаемые стандарты	Производительность коммутаторов/производительность интерфейсов Frame Relay, бит/с	Типы трафика, передаваемого магистральной сетью	Испытания совместимости сетей	Цены, долл./доступность услуг
Hughes Network Systems, Inc. Germantown, Md. (301) 601-4018	FRS9000	Интерфейс доступа и коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/1,536 М (а также любой поддиапазон Т-1, Е-1)/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/1,536 М (а также любой поддиапазон Т-1, Е-1)	Annex D и FECN/BECN	20 М/4 М	Речь, X.25, SNA/SDLC, асинхронный, BSC, Frame Relay и прозрачные данные	WiTel	От 2,000 до 4000 за порт/доступны в настоящее время
ISDN Systems Corp. Vienna, Va. (800) 666-4721	FX-512 адаптер Frame Relay для PC	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 256 К, 512 К/56 К, 64 К, 128 К, 256 К, 384 К и 512 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	отсутствует/512 К	Видео, факс и SNA	Испытания не завершены	686 за от одного до трех модулей; 655 за от четырех до десяти модулей/доступны в настоящее время
NEC America, Inc. Melville, N.Y. (800) 626-3349	NEDIX AF220	Интерфейс доступа и коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М до 10 М/1,536 М и 2,048 М (до 10 М, если это допускает общая сеть)	LMI и FECN/BECN	264 М/20 М	Речь, X.25, SNA, асинхронный, BSC, факс и локальные сети любого типа	Испытания не завершены	5450 за модуль/доступны с мая 1992 г.
Netrix Corp. Herndon, Va. (703) 742-6000	#1-ISS	Коммутатор и концентратор	9,6 К, 14,4 К, 19,2 К, 56/64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (а также любые приращения по 8 К)/9,6 К, 14,4 К, 19,2 К, 56/64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (а также любые приращения по 8 К)	LMI, Annex D, FECN/BECN, согласованная скорость передачи кадра DE	24 М/2,048 М	Речь, видео, X.25 и данные любого типа	Испытания не завершены	Начинается от 10000 и зависит от конфигурации/доступны в настоящее время
Network Equipment Technologies, Inc. Redwood City, Calif. (415) 780-5394	Пока не имеет названия	Интерфейс доступа и коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М и N×64 К/N×64 К до 2,048 М	LMI, Annex D, FECN/BECN и DE	80 М/2,048 М	Речь, видео, локальные сети, факс, графические изображения и данные любого типа	Испытания не завершены	Отсутствует/доступны с третьего квартала 1992 г.
Newbridge Networks Herndon, Va. (703) 834-3600	3600 FRS	Коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)	LMI и Annex D (доступно с мая 1992 г.)	2,048 М (на одну плату)/2,048 М	Речь, видео, локальные сети, факс, синхронные и асинхронные данные любого типа	Испытания не завершены	7500 за 30-портовую плату/доступны в настоящее время
	8230 Little Bridge	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)	LMI и FECN/BECN	Отсутствует/4 М	Речь, видео, локальные сети, факс, синхронные и асинхронные данные любого типа	Испытания не завершены	1,700/доступны в настоящее время
	FastBus FRS	Коммутатор	256 К, 512 К, и 2,048 М (интегрированный с CSU)/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)	LMI, Annex D и FECN/BECN	16 М/100 М	Речь, видео, локальные сети, факс, синхронные и асинхронные данные любого типа	Испытания не завершены	10000 за интерфейсную плату на скорость 4 Мбит/с /доступны с мая 1992 г.
	8100 FRR	Коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/26×2,048 М	Речь, видео, локальные сети, факс, синхронные и асинхронные данные любого типа	Испытания не завершены	6,500 и выше/доступны в настоящее время
	3604 FR-PAD	Коммутатор	56 К и 64 К/56 К и 64 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/26×2,084 М	Речь, видео, локальные сети, факс, синхронные и асинхронные данные любого типа	Испытания не завершены	Отсутствует/доступно с лета 1992 г.

Продолжение таблицы 1.

Компания	Продукт	Тип продукта	Скорость доступа/скорость магистрали, бит/с	Поддерживаемые стандарты	Производительность коммутаторов/производительность интерфейсов Frame Relay, бит/с	Типы трафика, передаваемого магистральной сетью	Испытания совместимости сетей	Цены, долл./доступность услуг
Newbridge Networks Herndon, Va. (703) 834-3600	ITB-TRB	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (интегрированный с CSU)	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/2,048 М	Речь, видео, локальные сети, факс, синхронные и асинхронные данные любого типа	Испытания не завершены	8,500/версия Remote Token Bridge доступна в настоящее время; интерфейс Frame Relay доступен с весны 1992 г.
Northern Telecom, Inc. Richardson, Texas (214) 301-7500	DPN-100	Коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М	LMI и FECN/BECN	12 М/1,6 М	SNA, X.25, асинхронные данные и маркерное кольцо	Испытания не завершены	Одноразовая пользовательская лицензия на ПО стоит 70,000; цены на оборудование зависят от скорости портов/доступна со второго квартала 1992 г.
	DMS SuperNode DataSPAN	Коммутатор	56 К, 64 К и 1,536 М/1,536 М и 4 М	LMI и FECN/BECN	Модульно приращением по 45 М и всего 3,060 М/1,534 М	Трафик переменной скорости	WitTel	Отсутствует/доступны в настоящее время
Proteon, Inc. Westborough, MA (508) 898-2800 (still waiting)	P4100t; CNX 500	Мост/маршрутизатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/2,048 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/Т-1 и Е-1	Будет определено	CNX 500 прошел испытания с WitTel; обе модели испытываются с BT North America	От 10000 до \$20000 в зависимости от конфигурации/доступны в настоящее время
Racal-Datcom Sunrise, Fla. (305) 846-1601	FRM	Интерфейс доступа, коммутатор и мультиплексор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М, 2,048 М/до 1,536 М	LMI, Annex D, FECN/BECN и DE	3 М и 32 М/Т-1	Речь, факс, X.25, SNA, асинхронные и синхронные данные, SNA/SDLC, HDLC и X.25	Испытания не завершены	25,000 (в интеграции с Racal NMS)/доступны в настоящее время
	RCP	Интерфейс доступа, коммутатор и мультиплексор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/до 2 М	LMI, Annex D, FECN/BECN и T1.618	128 М/2 М	Видео, SNA/SDLC, Novell IPX и X.25	Испытания не завершены	От 8,000/доступно с июля 1992 г.
Siemens Stromberg-Carlson Boca Raton, Fla. (407) 955-6373	FRSU	Интерфейс доступа	1,536 М и 2,048 М/45 М и 140 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	45 М/34,4 М	Речь и видео	Испытания не завершены	Отсутствует/1992—1993 гг.
✓ Sprint International Reston, Va. (703) 689-6000	TP4900	Коммутатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М (доступно с середины 1992 г.)/1,536 М и 2,048 (доступно с середины 1992 г.)	LMI, Annex D и FECN/BECN	30 М/2,048 М	Асинхронные данные, SDLC, X.25 и X.75	Испытания не завершены	Зависит от модели и конфигурации/доступны в настоящее время
	TP7900	Мультиплексор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М и 2,048 М/2,048 М	LMI	32 М/2,084 М	Голос и видео	Испытания не завершены	Зависит от модели и конфигурации/доступны в настоящее время
StrataCom, Inc. Campbell, Calif. (408) 294-7600	IPX	Коммутатор и мультиплексор	56/64 К, 112 К, 128 К, 168 К, 192 К, 224 К, 256 К, 336 К, 384 К, 448 К, 572 К, 672 К, 768 К, 772 К, 896 К, 1,024 М, 1,344 М, 1,536 М, 1,920 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	32 М/2,048 М	Речь, видео и данные любого типа	Испытания проведены с CompuServe b WitTel; проводятся испытания с BT North America	14,000 (за набор плат Frame Relay)/доступны в настоящее время

Окончание таблицы 1.

Компания	Продукт	Тип продукта	Скорость доступа/скорость магистрали, бит/с	Поддерживаемые стандарты	Производительность коммутаторов/производительность интерфейсов Frame Relay, бит/с	Типы трафика, передаваемого магистральной сетью	Испытания совместимости сетей	Цены, долл./доступность услуг
Sync Research, Inc. Irvine, Calif. (714) 588-2070	NAC	Интерфейс доступа	56 К, 64 К, 128 К и поддиапазон 56 К до 128 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/128 К	SDLC, BSC, асинхронные данные, X.25, NCR с опросом, асинхронные данные с опросом и SDLC-подключение к маркерному кольцу.	Compu-Serve и WitTel	5,650 и выше/доступны в настоящее время
	SNAC	Коммутатор	56 К, 64 К, 128 К и поддиапазон 56 К до 128 К	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/128 К	SDLC, BSC, асинхронные данные, X.25, NCR с опросом, асинхронные данные с опросом uniscope VTS, и SDLC-подключение к маркерному кольцу.	Compu-Serve	5,650 и выше/доступны в настоящее время
Telematics International Fort Lauderdale, Fla. (914) 359-6370	DX-Digital Wideband Exchange	Коммутатор и мультиплексор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М, 2,048 М и любая кратная 64 К скорость/1,536 М, 2,048 М и любая кратная 64 К скорость	LMI, Annex D и FECN/BECN	25 М/8 М	Речь, видео, V.35, RS-449 и RS-232	Испытания не завершены	Отсутствует/доступны с третьего квартала 1992 г.
3Com Corp. Santa Clara, Calif. (800) 638-3266	NETBuilder	Мост/маршрутизатор	10 М/9,6 К до 7,1 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/до 7,1 М	Мостовое соединение, TCP/IP, OSI, XNS, IPX, DECnet Phase IV, Apple Talk Phase II	Compu-Serve и WitTel	от 4,745 до 8,945/доступны в настоящее время
	NETBuilder Token Ring	Мост/маршрутизатор	До 16 М/от 9,6 К до 7,1 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/до 7,1 М	Мостовое соединение, TCP/IP, OSI, XNS, IPX, DECnet Phase IV, Apple Talk Phase II	WitTel	От 6,959 до 13,000/доступны в настоящее время
	NETBuilder II	Мост/маршрутизатор	До 100 М/от 9,6 К до 9,2 М	LMI, Annex D и FECN/BECN	Отсутствует/до 7,1 М	Мостовое соединение, TCP/IP, OSI, XNS, IPX, DECnet Phase IV, Apple Talk Phase II	Compu-Serve и WitTel	От 10,745 до 32,000/доступно с первого квартала 1992 г.
TIL Systems, Ltd. Toronto (416) 869-1157	Framework	Интерфейс доступа	56 К, 64 К и 256 К/отсутствует	Annex D	Отсутствует/2 порта по 256 К	Отсутствует	Испытания не завершены	Отсутствует/доступно со второго квартала 1992 г.
Wellfleet Communications, Inc. Bedford, Mass. (617) 275-2400	Feeder Node; Link Node; Concentrator Node; Backbone Node	Маршрутизатор	56 К, 64 К, 256 К, 512 К, 1,536 М, 2,048 М и урезанный T-3	LMI, Annex D, IETF RFC, ANSI T1.617, T1.618 и эквивалент МККТТ	Отсутствует/6 М	X.25, TCP/IP, DECnet, XNS, IPX, SDLC, HDLC и Apple Talk	Испытания проведены с Compu-Serve и WitTel; проводятся испытания с BT North America	От 6,995/доступны в настоящее время

Список сокращений:

- BECN — Backward Explicit Congestion Notification, явное предупреждение о перегрузке
- BRI — Basic Rate Interface, интерфейс на основную скорость передачи
- DE — Discard-eligible bit, признак разрешения на сброс
- DSU/CSU — Data service unit/channel service unit, модуль службы данных/модуль канальной службы
- FECN — Forward Explicit Congestion Notification явное уведомление о перегрузке

- LAP B — Link Access Procedure B, процедура доступа к каналу, класс B
- LMI — Local Management Interface, локальный интерфейс управления
- OSPF — Open Shortest Path First, стратегия «сначала передавай по кратчайшему пути»
- PRI — Primary Rate Interface, интерфейс на первичную скорость передачи

Эта таблица включает выборочную информацию об оборудовании Frame Relay.

Таблица 2. Услуги Frame Relay.

Сеть	Служба	Устанавливаемое у пользователя оборудование	Скорость доступа, бит/с	Скорость передачи информации при подключении к порту, бит/сек	Согласованный лимит пропускной способности CIR при подключении к порту/Разрешенное превышение лимита, бит/с	Пользовательский терминал сетевого управления
AT&T Bedminster, N.J. (800) 247-1212	Interspan Frame Relay Service (ограни- ченная до- ступность услуг, 1Q; общая до- ступность услуг, 2Q)	Да, все опции оценены и могут поставляться по индивидуальному заказу	56 К, 64 К, урезанный T-1, T-1.5	56 К, 64 К, 128 К, 256 К, 384 К, 512 К, 768 К, 1,024 М, 1,536 М, 2,048 М	32 К, 64 К, 128 К, 256 К, 384 К, 512 К, 768 К и 1,024 М/ Все необходимые порты и комбинации CIR поддерживаются, не предусмотренные варианты могут обсуждаться	Анализ производи- тельности сети (при поддержке SNMP), возможно отображение конфигурации 2Q
BT North America, Inc. San Jose, Calif. (800) 872-7654	BT Express- LANE Service	Да, компания обеспечи- вает все компоненты, не- обходимые для соединения Frame Relay, включая модули CSU и маршрути- заторы.	56 К/64 К (более высо- кие скорости за- планированы для 4Q)	56 К/64 К (более высо- кие скорости за- планированы для 4Q)	56 К/64 К (допуска- ются минимальные превышения лимита; Phase 2 (благодаря 4Q) будет включать механизмы сетевого управления и обра- ботки перегрузок)	Существующие планы се- тевого управления вклю- чают вызов элементов Frame Relay при помощи службы Concert (благодаря 4Q)
CompuServe, Inc. Columbus, Ohio (800) 433-0389	Frame-Net Service	Включает заказ, установ- ку, поддержание выде- ленной линии доступа и устанавливаемые в поме- щениях пользователя мо- дули DSU/CSU. заинтере- сованным пользователям CompuServe обеспечит поставку Frame Relay маршрутизаторов в сопряжении с FrameNet	56 К или линия T-1	56 К, 256 К, 1,024 М и урезанный T-1 (до- ступ на скорости 1,544 М благодаря 2Q)	от 4 К до 512 К при- оритетными по 4 К/ Допу- скается превышение лимита до 200%	Предлагается терминаль- ная система управления, которая связана с цент- ром управления сетью (Network Control Center) для обеспечения техниче- ской поддержки и систе- мы индикации непола- док. Совместно с постав- щиком платформ обо- рудования CompuServe ве- дет исследования улуч- шенных систем для FrameNet
Infonet Services Corp. El Segundo, Calif. (310) 335-2600	IN-FOLAN Frame Relay Service	Cisco Systems, Inc. и Network Equipment Technologies, Inc. Другие опции оцениваются на ин- дивидуальной основе.	56 К/64 К, уре- занный T-1, T-1, урезанный E-1, E-1	56 К, 64 К, 128 К, 256 К, 384 К, 512 К, 768 К, 1,024 М, 1,536 М, 2,048 М	32 К и 64 К/ Другие скорости могут быть предметом перегово- ров/Решение не принято	Разрабатывается
MCI Communi- cations Corp. McLean, Va. (703) 506-6060	MCI VPDS Frame Relay (благодаря 2Q)	Да, MCI поставляет мар- шрутизаторы, мосты, сред- ства сборки/разборки Frame Relay	56 К/64 К, уре- занный T-1, T-1	56 К/64 К, урезанный T-1, T-1	N x 56/64 К/да	Да, детали будут анонси- рованы в 2Q

Ценообразование	Доступность услуг	Связь оплаты и управления с другими службами	Платформа/Протокол магистральной сети	Доктрина обеспечения равноправия пользователей
Постоянная ежемесячная плата для одного подсоединения; тарифы не анонсированы; цены основаны на скорости портов и на лимите пропускной способности CIR для соединений между портами. Существуют опции интегрированного и координированного доступа.	Внутренний сервис: более 100 точек подключения; международный сервис: доступен в глобальных масштабах, но требуется организация точек подключения к службам	Оплата будет интегрирована с оплатой служб Accunet Digital Services; пользовательское сетевое управление будет основываться на системе Accumaster Integrator и на других стандартных промышленных системах сетевого управления	StrataCom, Inc. IPX 32/Fast packet	Внедрение IPX само по себе обеспечивает устранение перегрузок в сети. Специализированная система управления производительностью сети обеспечивает мониторинг трафика с тем, чтобы минимизировать перегрузки. Все пользователи имеют равные права.
Постоянная ежемесячная плата 2,100 долл. за одно подключение, которая включает доступ через выделенный порт, программное обеспечение, мост, маршрутизатор, линию доступа на скорость 56К или 64К (до 60 миль от ближайшего коммутатора Frame Relay); по более низкой цене предлагаются опциональные мосты/маршрутизаторы	Внутренний сервис: 180 городов (1Q); международный сервис: Великобритания, Париж, Германия (1Q), Нидерланды (1Q)	Phase 2 будет включать некоторые функции оплаты и сетевого управления (4Q)	Tymnet network/ Frame Relay	Работающие в сети пользователи будут пользоваться преимуществами по сравнению со входящими в сеть пользователями. Компания использует CIR и бит разрешения сброса
Постоянная ежемесячная плата за одно подключение; включает заказ, поддержание линии подключения, модули DSU/CSU, а также сетевое управление и пропускную способность магистральных линий. Стоимость подключения есть функция от требуемой пропускной способности (сумма всех постоянных виртуальных цепей PVC для каждой линии доступа) и скорости линии доступа; номинальная плата повышается для точек доступа, отстоящих более чем на 1800 миль от точки предоставления услуг; под управлением специальной программы PACE-SETTER пользователи выплачивают особую постоянную плату, которая покрывает затраты на организацию первых трех точек доступа к услугам; плата включает установку, ежемесячные выплаты и оплату линии в течение первых двух месяцев эксплуатации	Внутренний сервис: везде в США; международный сервис: Франкфурт, Германия, Лондон и Торонто будут первыми городами, которые получат службу FrameNet в 1992 г.	Сейчас исследуются методы сбора статистики в реальном времени и обеспечения сетевого управления через соединения Frame Relay. Более подробная информация будет доступна в 2Q	StrataCom IPX 32/Fast packet	При возникновении перегрузки управление ею производится за счет ограничения трафика установленным CIR лимитом и временной буферизацией поступающих извне данных
Постоянная ежемесячная плата за одно подключение; размер платы основывается на скорости порта и лимите пропускной способности CIR для соединений между портами. Существуют опции интегрированного и координированного доступа.	11 стран, включая США, где сервис будет доступен в 7 городах (коммерческая доступность услуг запланирована на октябрь 1992)	Задача оплаты может решаться службой INFOLAN IP компании Infonet	NET IDNX Packet Exchange/ Frame Relay	Средства планирования загрузки сети, основанные на признаках разрешения на сброс, явно-го предупреждения и поступе-домления о перегрузке управле-ние перегрузками; разрабатывается сертификационная программа
Будут предлагаться две формы постоянной оплаты и учет индивидуальных особенностей пользователя	Внутренний сервис: свыше 300 точек доступа к сервису MCI (2Q); международный сервис будет анонсирован в 2Q	Оплата может обеспечиваться за счет других служб MCI	Модели оборудования Wellfleet Communications, Inc. и Siemens-Stromberg Carlson являются нестандартными/Cell relay ¹	Признак разрешения сброса и согласованный лимит пропускной способности CIR; управление перегрузками осуществляется при помощи сложного комплекса управления загрузкой сети компании MCI

Список сокращений:

- CIR — Committed information rate, согласованная скорость передачи
- CPE — Customer premises equipment, оборудование, устанавливаемое в помещениях пользователя
- CSU — Channel service unit, модуль обслуживания канала
- DSU — Digital service unit, модуль цифрового обслуживания
- PVC — Permanent Virtual Circuit, постоянное виртуальное соединение

Примечание.

¹ Cell relay в будущем будет поддерживать протокол Switched Multimegabit Data Service. Магистральные сети Cell Relay будут обеспечивать миграцию к протоколам Asynchronous Transfer Mode и широкополосному ISDN.

Окончание таблицы 2.

Сеть	Служба	Устанавливаемое у пользователя оборудование	Скорость доступа, бит/с	Скорость передачи информации при подключении к порту, бит/сек	Согласованный лимит пропускной способности CIR при подключении к порту/Разрешенное превышение лимита, бит/с	Пользовательский терминал сетевого управления
US Sprint Communications Co. Kansas City, Mo. (800) 736-1130	Sprint Frame Relay: Standard Service и Reserved Service	Да, оборудование включает маршрутизатор фирмы Wellfleet Communications, Inc.; Sprint будет продавать или предоставлять в аренду все необходимое для подключения к службе оборудование, однако CPE не снабжается в настоящее время полным комплектом оборудования	56 К/64 К, урезанный T-1, T-1	56 К/64 К, 112 К/128 К, 224 К/256 К, 336 К/384 К, 448 К/512 К, 672 К/768 К, 896 К/1 024 М, 1,3 14 М/1 31 М	19,2К, от 64К до 1,024М приращениями по 64К/Да	Нестандартные терминал сети US Sprint типа TP 5000
US West, Inc. Englewood, Colo. (206) 346-9798	Решение не принято	US West будет обеспечивать поставку оборудования CPE, включающего мосты, маршрутизаторы и модули CSU. Программа поставки оборудования в настоящее время уточняется	От 56К и 64К до DS1 приращениями по 64К	56 К/64 К, 256 К, 384 К, 512 К, 768 К, 768 К, 1,563 М	Н х 64 К/Да, но с ограничениями спецификации конструктивного подключения пользователя	Разрабатывается
WITel Tulsa, Okla. (800) 642-2299	WilPak	WITel предложит поставку всех компонентов сетей Frame Relay, включая маршрутизаторы CSU/DSU для локального доступа.	56 К/64 К, урезанный T-1, T-1	56 К, 256 К 384 К, 512 К, 768 К, 1,024 М (1,544 М и 2,048 М планируются в этом году)	Лимит CIR для каждого соединения PVC включает все приращения по 56 К, 64 К/Допустимое превышение лимита CIR — 200%	Разрабатывается (запланировано на этот год)

Ценообразование	Доступность услуг	Связь оплаты и управления с другими службами	Платформа/Протокол магистральной сети	Доктрина обеспечения равноправия пользователей
Standard Service: основанные на переданном объеме информации, не зависящие от расстояния выплаты в составе оплаты комплекса услуг; Reserved Service: фиксированные оплаты за постоянные логические соединения, дополнительная оплата портов. Можно только абонировать порт с платой до 70%	Внутренний сервис: около 200 точек доступа к сервису US Sprint; международный сервис: начальные планы назывались «односторонним обслуживанием», доступным в Лондоне и Японии, однако разрабатываемая стратегия ориентирована на международное сотрудничество	Оплата может сочетаться с другими видами обслуживания US Sprint, такими, как пакетная служба X.25	TP4900/Не-стандартный протокол на основе Q.931	CIR не пользуется никакими приоритетами; сложный механизм устранения перегрузок
Изначально — фиксированная плата; планируется — за переданный объем	Внутренний сервис: 14 городов с гибким перераспределением ресурсов	Решение не принято	Будет объявлено позже/основанный на Cell-relay-протоколе	Управление перегрузками основано на использовании CIR
Постоянная ежемесячная плата за каждое подключение, основанная на скорости порта подключения, количестве соединений, приходящихся на этот порт; цена не зависит от переданного объема и расстояния	Внутренний сервис: 171 точка доступа к сервису (94 стандартных, 77 с учетом местных особенностей); международный сервис: оценка не сформирована	Оплата некоторых служб WilTel может комбинироваться со службой WilPak, например, частные выделенные линии и WilBand	StrataCom IPX/Cell relay ¹	Активное управление перегрузками с учетом временных подъемов пропускной способности. WilTel придерживается стратегии «задерживать, но не терять»

Список сокращений:

- CIR — Committed information rate, согласованная скорость передачи
- CPE — Customer premises equipment, оборудование, устанавливаемое в помещениях пользователя
- CSU — Channel service unit, модуль обслуживания канала
- DSU — Digital service unit, модуль цифрового обслуживания
- PVC — Permanent Virtual Circuit, постоянное виртуальное соединение

Примечание.

¹ Cell relay в будущем будет поддерживать протокол Switched Multimegabit Data Service. Магистральные сети Cell Relay будут обеспечивать миграцию к протоколам Asynchronous Transfer Mode и широкополосному ISDN.

"КАРАТ-2000" --

официальный
дистрибьютер
"American Power
Conversion"

UPS

Источники
бесперебойного питания
для компьютеров
и другого оборудования

Телефон: (095) 299-6122, 200-1398, 200-1397. Факс: (095) 299-6046.

СМЕСЬ СИГНАЛОВ В БЕСПРОВОДНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ

NW, 1992, V. 9, N 24, p. 51.
«Mixed signals from wireless
communications»
by Lynn Gregg

Линн Грегг

Когда-то в прошлом веке тому, кто исполнял обязанности управляющего коммуникациями в племенах апачей, сиу или ирокезов, не приходилось бороться с различными системами доставки данных, такими, как сотовые радиосети или спутниковая связь. Все, что было нужно американским индейцам, когда требовалось организовать связь на больших расстояниях, — это немного дыма и несколько звериных шкур. А вот современному менеджеру коммуникационной сети предоставлен гораздо более

широкий выбор вариантов сетевых служб, причем каждый из них должен рассматриваться с присущими ему преимуществами и ограничениями.

С приходом сотовых сетей и беспроводных коммуникаций, а также по мере улучшения спутникового оборудования и услуг, для сетевого управления открываются новые перспективы, позволяющие людям, профессионально связанным с вычислительными системами, свободно путешествовать, поддерживая связь с помощью электронной почты и получая информа-

цию из удаленных баз данных. Ключевым пунктом в задаче обеспечения беспроводной связи с центральным офисом или любым другим местом является знание того, какая техника больше всего соответствует специфическим потребностям вашего дела.

СОТОВЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Неофициально в сотовых системах разрешается передавать данные, хотя и утверждается, что у них нет способов контролировать этот трафик. Компании, предлагающие услуги сотовой связи, такие, как Centel Corp., McCaw Cellular Communications, Inc. и US WEST Cellular, утверждают, что их системы еще не способны обеспечивать трафик данных. Роберт Микэйли, вице-президент, ведающий новыми технологиями в McCaw, говорит, что «у сотовых систем нет никакой возможности определить, передаются ли по сети данные».

Все, что необходимо пользователю портативного компьютера для передачи данных, — это LapTop со встроенным модемом и сотовый телефон с интеллектуальным интерфейсом. Он просто соединяет приборы через их интерфейс RJ-11 и звонит в CompuServe или в другую частную сеть с расширенным кругом услуг. Такие портативные компьютеры, как Macintosh PowerBook фирмы Apple Computer, Inc., распространены повсеместно, и большинство пользователей присоединяет их к своим сотовым телефонам и использует для реализации широкого набора прикладных задач передачи данных и факсимильной информации.

Арон Розенбаум, инженер компании Gamma Consulting (г. Александрия, шт. Виргиния), получает факсы на свой PowerBook через сотовую сеть. Портативный компьютер способен «просыпаться» при получении телефонного вызова. Как только факс получен, Розенбаум может преобразовать его и ретранслировать через сотовую сеть. «Мне вовсе не нужно торчать на рабочем месте для того, чтобы находиться в контакте с клиентами или заинтересованными лицами, — говорит Розенбаум. — Я думаю, мой компьютер позволяет понять, что будут представлять собой мобильные

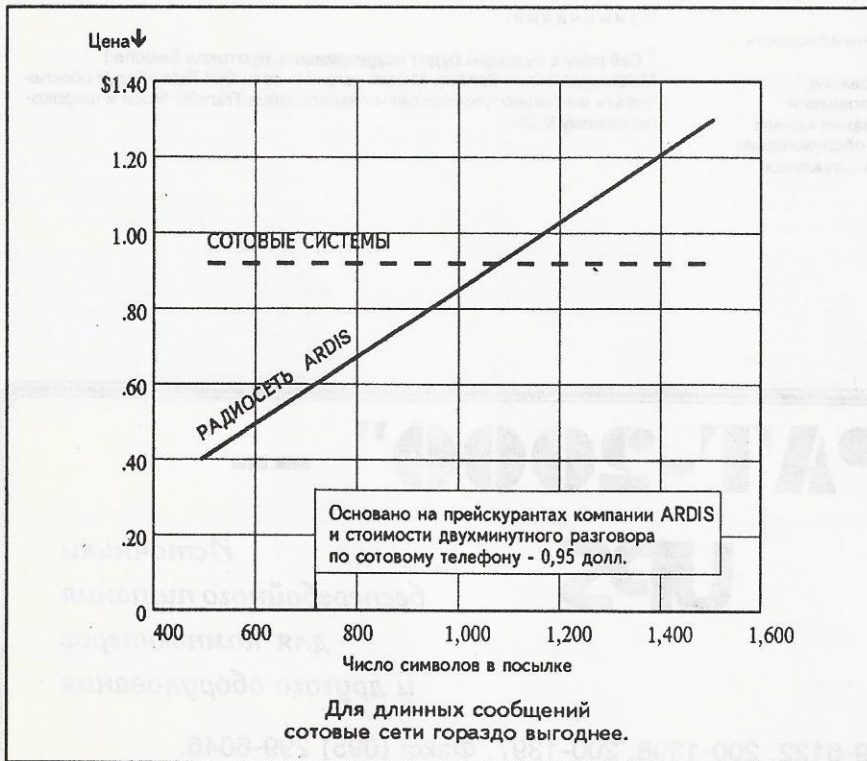


Рис. 1. Цены на услуги сотовых и радиосетей.

коммуникации через несколько лет. Что будет привнесено, так это просто-та в обращении». Многие пользователи видят в этой дополнительной услуге их сотовой связи. И многие находят ее очень дорогой, если передача данных осуществляется короткими посылками.

Практическим правилом для беспроводных коммуникаций может служить то, что импульсный трафик коротких пакетов лучше передавать через радиосети. Для пользователей, передающих большие объемы информации, лучше работать с сотовыми системами (см. рис. 1). Хотя сотовые системы могут оказаться более дорогими, они подразумевают гораздо меньше ограничений на типы поддерживаемых прикладных задач. Радиосети, предлагаемые, например, фирмами ARDIS Co. и Ram Mobile Data, Inc., разработаны для того, чтобы поддерживать только трафик данных. Если пользователю необходимо установить речевой канал одновременно с посылкой данных, ему приходится воспользоваться для этого другой сетью. Преимуществом сотовой сети в том, что пользователь может одновременно установить речевой канал в той же сети.

Передача данных в сотовых сетях обычно производится на скорости 2400 бит/с, которая делает их идеальными для передачи коротких сообщений, таких, например, как электронная почта.

Однако сотовые сети могут поддерживать и существенно большие файлы, например, в процессе доступа к удаленным базам данных.

Многие пользователи устанавливают программы, оптимизирующие доступ к услугам и передачу данных и сводящие к минимуму оплачиваемые простоями линии. Они быстро производят телефонный вызов, подключение к сети, передачу и прием данных и отключение.

Практический способ экономно использовать сотовые системы состоит в том, чтобы возможно быстрее передавать данные. Например, плата за услуги связи быстро растет, если слишком долго оставаться подключенным к системе электронной почты.

Благодаря внедрению новейших разработок пользователи скоро смогут использовать услуги сотовых сетей для множества прикладных задач. В апреле 1992 г. девять поставщиков сотовых систем связи, включая региональные отделения Bell [Telephone] и

McCaw приняли решение обеспечить поддержку пакетной сотовой технологии Celluplan II компании IBM. Celluplan II позволит втиснуть данные в речевые каналы, не причиняя последним ущерба в качестве передачи (рис. 2). Некоторые компании, владеющие сотовыми системами, начнут испытание Celluplan II летом 1992 г., и, возможно, службы, поддерживаемые этой технологией, скоро станут доступны многим пользователям.

Сетевым менеджерам стоит разобраться в плюсах и минусах беспроводных систем.

В результате внедрения технологии Celluplan II сотовые системы смогут предоставить своим клиентам расширенный список услуг. Пользователи, которые уже рискнули войти в мир сотовых систем, могут ожидать некоторого снижения цен. С внедрением технологии Celluplan II сотовые системы станут поддерживать передачу пакетированных данных и будут обеспечивать скорости передачи информации вплоть до 19,2 Кбит/с. Что еще более важно, с введением пакетированной передачи речи и данных, компании, владеющие сотовыми системами, сохранят ежемесячную плату за

услуги, хотя и получат возможность учитывать стоимость передачи данных на временных интервалах менее 1 минуты.

ОХОТНИКИ ЗА ТЕЛЕФОННЫМИ РОЗЕТКАМИ

Компании Sears Communications Co., Sears Technology Services, Inc., Allstate Insurance Co., Dean Witter Financial Services, Inc., Coldwell Banker Real Estate Group, Inc. и некоторые другие договорились об участии в испытаниях технологии Celluplan II в течение нескольких предстоящих месяцев. Sears Communications работает с одной из самых больших в мире сетей IBM System Network Architecture. Грег Гэпински, руководящий разработкой и сбытом продукции в Sears Communications, говорит, что ряд клиентов компании летом 1992 г. попробует работать в сотовой системе передачи данных.

При испытаниях существующие в системе IBM 3270 прикладные задачи будут доступны для мобильных пользователей. По словам Гэпински, испытания нацелены на «охотников за телефонными розетками» — людей, во время путешествия постоянно ищущих, куда бы включиться со своими телефонными интерфейсами RJ-11, чтобы принять или передать

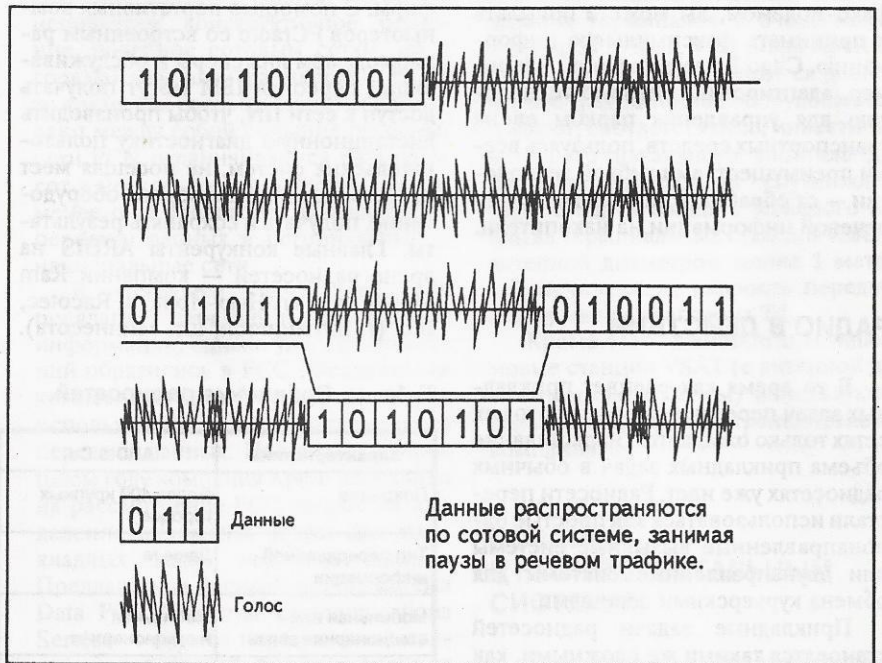


Рис. 2. Передача данных в сотовой системе.

данные в сети Sears Communications. Гэпински говорит, что объектом испытаний будет степень «живучести» существующих прикладных задач в условиях применения новой технологии. В будущем беспроводные коммуникации смогут обеспечить связь мобильных пользователей с центрами оптовой или розничной продажи для того, чтобы получить списки имеющихся товаров.

Однако Sears Communications не затрачивает все силы только на сотовые системы. Гэпински рассказывает, что компания также испытывает радиосети, такие, как системы фирм ARDIS и Ram Mobile Data. Причина, по его словам, в том, что прикладные задачи неодинаково ведут себя при работе в сетях различных типов.

Сотовые системы демонстрируют большую гибкость, чем обычные радиосети, однако, не без некоторой наценки. Все же при этом сотовые системы более, чем радиосети, пригодны для передачи больших объемов данных и интерактивных коммуникаций.

Сотовые системы не предполагают каких-либо ограничений на тип и объем передаваемых данных. Поэтому, конечно, есть дополнительное удобство в том, чтобы установить режим передачи речи и поговорить с кем-то или проверить, не поступили ли новые речевые сообщения, пока вы возились с электронной почтой.

Используя LapTop со встроенным факс-модемом, вы можете посылать и принимать факсимильную информацию. Citgo Petroleum Corp., например, адаптировала сотовую технологию для управления парком своих транспортных средств, пользуясь всеми преимуществами гибкой технологии — от обработки данных до записи речевой информации на накопители.

РАДИО В ДЕЙСТВИИ

В то время как расцвет прикладных задач передачи данных в сотовых сетях только ожидается, наращивание объема прикладных задач в обычных радиосетях уже идет. Радиосети перестали использоваться как простые однонаправленные вызывные системы или двунаправленные системы для обмена курьерскими депешами.

Прикладные задачи радиосетей становятся такими же сложными, как и сами сети. Несколько лет назад никто и не думал о возможности запуска

прикладных задач на IBM 3270 через радиосеть.

Фирма ARDIS (г. Линкольншир, шт. Иллинойс) работает с крупнейшей в Соединенных Штатах сетью, объединяющей более 400 крупных городов и регионов с высокой плотностью населения. Эта сеть поддерживает скорость передачи данных до 4,8 Кбит/с, но ARDIS планирует увеличение скорости до 19,2 Кбит/с. Пользователи сети ARDIS используют радиомодемы, присоединяемые к их портативным компьютерам или к другим устройствам и обеспечивающие связь с базовыми радиостанциями ARDIS в тех городах, где предлагаются услуги этой фирмы. Пользователи передают свои данные базовым станциям, которые обеспечивают через шлюзы доступ к сети Information

Радиосети больше не будут использоваться как простые однонаправленные системы личного вызова.

Network фирмы IBM (IIN), сети SprintNet фирмы Sprint Corp. и другим сетям с развитым перечнем услуг.

Радиосеть ARDIS, являющаяся совместным предприятием компаний IBM и Motorola, Inc., интенсивно используется представителями этих фирм. С помощью портативных компьютеров PCradio со встроенным радиомодемом инженеры и обслуживающий персонал IBM могут получать доступ к сети IIN, чтобы производить дистанционную диагностику пользовательских систем, не посещая мест их размещения, проверять оборудование, получать и сохранять результаты. Главные конкуренты ARDIS на арене радиосетей — компании Ram Mobile Data (г. Нью-Йорк) и Racotec, Inc. (г. Блумингтон, шт. Миннесота).

Таблица. Сравнение радиосетей.

Характеристика	ARDIS Co.	Racotec, Inc.	Ram Mobile Data, Inc.
Покрытие	Более 400 крупных городов	Более 400 крупных городов	50 крупных городов
Тип передаваемой информации	Данные	Речь, данные	Данные
Мобильная или стационарная связь	Мобильная и стационарная	Мобильная	Мобильная и стационарная
Число каналов	Варьируется	до 450	от 10 до 30 в каждом городе

Ram Mobile Data — совместное предприятие BellSouth Enterprises и Ram Broadcasting Corp. Сеть Ram Mobile Data в настоящий момент покрывает 30 городов и обеспечивает скорость передачи данных до 8 Кбит/с, что превышает самую высокую скорость передачи, предлагаемую сетью ARDIS. Проект Racotec, по словам Марка Гоубела, коммерческого руководителя фирмы Racotec, был разработан как сеть, «перекрывающая все существующие магистральные радиосети».

Федеральная комиссия США по связи (FCC, Federal Communication Commission) закрепила за речевыми коммуникациями чрезвычайно широкий диапазон радиочастот, и сеть фирмы Racotec — RacoNet — вынуждена была передавать данные через речевые сети более чем в 1000 мест на территории Соединенных Штатов. Это другая возможность для фирм, которые намерены использовать радиосети для прикладных задач передачи данных (см. таблицу). В то время как ARDIS использует нестандартный протокол, фирма Ram Mobile Data применяет протокол Mobitex, соответствующий Эталонной модели взаимодействия Открытых систем Международной организации по стандартизации. Для доступа к той и другой сети пользователю нужен специализированный модем. Радиосети действительно имеют некоторые присущие им ограничения, которые должны учитывать пользователи. Они поддерживают меньший размер пакета и могут передавать только данные, но не речь.

ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОСЕТЕЙ

Альянс производителей вычислительной техники и радиоаппаратуры для передачи данных начал привлекать к себе повышенное внимание. Компания Hewlett-Packard (HP) и дру-

гие производители так называемых PalmTop (palm — ладонь; очень маленький, меньше, чем Notebook, портативный компьютер — прим. перев.) установили партнерские отношения с производителями компонентов радиосетей с тем, чтобы расширить круг прикладных задач в области обмена сообщениями и сделать следующий шаг в технике персонального вызова (Paging). Многие из этих новых прикладных служб рассчитаны на обмены короткими пакетами, например обмен сообщениями, по длине не превышающими 300 символов.

HP объединилась с Ram Mobile Data и Ericsson GE Mobile Data, Inc. для того, чтобы обеспечивать передачу данных через сеть компании Ram. Компьютер типа PalmTop марки 950LX компании HP может использоваться в комплекте с радиосистемой News-Stream фирмы Motorola для обмена сообщениями в сети фирмы Skytel Corp.

Комбинация HP, Ericsson GE Mobile Data и Ram Mobile Data может также использоваться в комплекте со шлюзовым программным обеспечением Two-WayRadioMail фирмы Anterior Technology для того, чтобы дать пользователям доступ к сетям Internet, CompuServ и другим частным системам. Коммуникационная система Mobidem фирмы Ericsson GE Mobile Data имеет достаточно памяти, чтобы накопить 16 сообщений длительностью до 512 байт, резервируя персональный компьютер на время его отключения от локальной сети.

Пользователь компьютера типа PalmTop может передавать сообщения присоединенной к локальной сети рабочей станции и получать доступ к календарной программе на этой рабочей станции, чтобы проверять и корректировать свои планы.

Другим приложением для радиосетей является система SplitSecond RF фирмы Simware, Inc. Компания Simware в наибольшей степени известна как разработчик программного обеспечения, поддерживающего взаимодействие микрокомпьютеров с большими вычислительными системами. Система SplitSecond RF предоставляет доступ к коммуникационным услугам большой вычислительной машины IBM 3270 через радиосеть Ram Mobile Data. Используемое на персональных компьютерах типа Notebook с операционной системой MS-DOS математическое обеспечение позволяет получить доступ к электронной почте и другим службам

центрального компьютера даже если пользователь находится между радиосотами. Компания Simware в настоящее время сотрудничает с сетью ARDIS и предлагает своим пользователям возможность подключения к IBM 3270.

Система SplitSecond RF отделяет на экране дисплея данные, предназначенные для передачи, от других данных. Информация, выдаваемая на экран, запоминается и модифицируется на основе управляющей информации, которую система SplitSecond RF получает по той же линии, что и данные. «Такое распределение обработки позволяет объем данных, который в обычной ситуации составляет 2000 байт, свести к 20», — говорит Элисон Овертвельд, представительница фирмы Simware. Хотя доступ к услугам хост-компьютеров через радиосети и требует некоторой оптимизации, это оборудование является выгодным средством, обеспечивающим обращения к общедоступным базам данных прямо из автомобиля.

ГИБРИДНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

Кроме сотовых систем и радиосетей существует еще один, новый вид гибридных сетей, находящийся на ранней стадии эволюции. Сети персональных коммуникаций, PCN (Personal Communications Network), используют конструктивное решение, подобное сотовым сетям, но с гораздо меньшим размером соты. В то время как сотовые системы связывают между собой большие регионы, сети PCN ограничиваются размером сот в несколько сотен футов. Тем не менее они предлагают возможности передачи данных в региональные и национальные сети.

В настоящее время сети PCN предлагают передачу только речевой информации, однако уже 150 компаний обратились в FCC (Федеральная комиссия по связи) за лицензиями на использование сетей PCN также и для передачи данных. Например, в прошлом году компания Apple направила на рассмотрение FCC запрос на выделение диапазона частот для прикладных задач передачи данных. Предлагаемая фирмой Apple система Data PCS (Personal Communications Service — служба персональной связи) предполагает безлицензионное использование нераспределенных

радиочастот с захватом их теми, кто способен заполнить их. Цель этого предложения — «пришпорить» развитие беспроводных коммуникаций. Подобно доступным в настоящее время речевым системам PCN, система Data PCS должна предлагать коммуникации внутри небольшой площади размером около 160 футов.

Следует, однако, заметить, что запрос фирмы Apple до сих пор FCC не рассмотрен.

ОЖИВЛЕНИЕ ВОКРУГ СПУТНИКОВ

До последнего времени спутниковые системы были главным предметом вождений пользователей, стремящихся обеспечить себе беспроводную связь. Однако появление сотовых систем и радиосетей могут снизить потребность в спутниковых системах. Это, однако, не означает, что спутниковая связь не будет иметь своей экологической ниши. Пользователи, нуждающиеся в беспроводных средах, обеспечивающих защиту передаваемых данных, наилучшим образом удовлетворяют эту потребность, используя спутниковые каналы. В настоящее время по спутниковым каналам передается речь, видеоинформация и даже данные.

На рынке оборудования систем спутниковой связи для частных каналов обозначилась тенденция использования терминалов с очень малой апертурой (VSAT, Very Small Aperture Terminal), которые обходятся дешевле, чем традиционное оборудование и требуют, соответственно, инвестиции меньшего начального капитала для организации частной спутниковой сети. Следует ожидать большого наплыва терминальных станций VSAT с антенной диаметром менее 1 метра, обеспечивающих скорость передачи информации диапазона T1.

Кроме того, дешевые шестидюймовые станции VSAT (с антенной диаметром около 15 см) используются сейчас некоторыми транспортными компаниями.

ПОВОРОТ К НИЗКООРБИТАЛЬНЫМ СИСТЕМАМ

Появление низкоорбитальных спутников связи ускорит процесс пе-

рехода устройств, используемых для передачи речи и данных, к портативному исполнению терминалов в виде модулей, умещающихся в ладони.

Низкоорбитальные системы будут использоваться в качестве основной сети, обеспечивающей соединение с сотовыми и радиосетями. По этой причине многие разработчики сотовых систем делают значительные инвестиции в спутниковую связь. Например, McCaw является крупнейшим вкладчиком в корпорацию American Mobile Satellite Corp. (AMSC).

AMSC планирует запустить в 1994 г. спутниковую сеть, подобную сети консорциума Iridium, учрежденного фирмой Motorola.

В рамках проекта Iridium фирма Motorola планирует разместить на низких орбитах 77 спутников связи.

Не ограничиваясь этим, AMSC активно ищет пользователей уже сегодня и предоставляет им услуги спутниковой сети COMSAT, арендуемой у компании Communication Satellite Corp.

Предполагается, что сеть COMSAT начнет в 1993 г. предоставлять услуги в К-диапазоне частот, что позволит пользователям передавать данные между Европой и Южной Америкой с помощью небольших и недорогих станций типа VSAT. Многие из этих спутниковых систем предназначены также для обмена данными с небольшими автономными терминалами, применяемыми для сбора метеоданных, а также обеспечивающих ретрансляцию данных от морских судов и самолетов.

КОМПЬЮТЕРЫ БЕЗ ПРИВЯЗИ

Появление надежных сотовых и радиосетей должно очень сильно изменить «ландшафт» применяемого для обеспечения деловых людей компьютерного и коммуникационного оборудования. Бизнесмен больше не будет привязан к столу медным или волоконно-оптическим кабелем. Предвидя необъятные возможности этого рынка, все новые компании разыскивают пользователей и приманивают их огромным разнообразием беспроводных средств и услуг связи. Однако прежде чем обрезать кабели, ведущие к локальным сетям, пользователям следует внимательно изучить все варианты вновь предлагаемых беспроводных служб, чтобы убедиться, что они выбрали действительно подходящие им средства. В противном случае они могут подсоединиться просто к воздуху.

■■■■ СЕТИ СЕТЕЙ

СОЗДАНИЕ ИНТЕРСЕТИ

Крис Хербст

Сети компаний усложняются и соединяются прямыми линиями связи с сетями других компаний. Такие связи между компаниями требуют дополнительных усилий, ресурсов и мер безопасности. Рост числа фирм, зависящих от тесного взаимодействия со своими партнерами, поставщиками и потребителями, делает эти сети составной частью движения к глобальному объединению сетей и созданию глобальной экономики.

Одним из проявлений глобализации экономики является наблюдаемая ныне тенденция к объединению конкурирующих компаний в команды с целью разделения риска при реализации крупных проектов. Особенно это заметно в аэрокосмической промышленности, где стоимость и сложность проектов возрастают, а финансирование за счет оборонных заказов государства сокращается.

ЦЕЛЬ — ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Для эффективного сотрудничества члены команды должны иметь единое управление проектом, общие инженерные и конструкторские данные. Во многих случаях наиболее эффективным способом оперативного и гарантированного от ошибок разделения данных является создание межфирменной сети.

В аэрокосмической промышленности создание таких команд и сетей поощряется тем, что правительство распределяет однородные контракты между разными компаниями.

По мнению администраторов сетей некоторых крупных компаний, следующим этапом развития промышленной связи станет создание межфирменных сетей как на базе прямых соединений типа фирма-фирма,

NW, 1991, V. 8, N. 41, p. 46.

«Building an Internetwork»

by Kris Herbst

так и на базе публичных сетевых служб, таких, как электронный обмен данными (ЭОД) и электронная почта, а к 2000 г. возможность простого электронного обмена информацией между компаниями станет ключевым фактором бизнеса.

Аэрокосмическая промышленность постоянно находится на переднем крае разработки сетевых и других компьютерных технологий, таких, как средства автоматизированного проектирования и программное обеспечение производственного оборудования.

СЕКРЕТ ПРОЕКТА В-2

Не многим известно, что разработка технологии межфирменных сетей была ключевым элементом программы создания бомбардировщика В-2 «Стелс» — одного из самых дорогих, сложных и засекреченных аэрокосмических проектов 80-х годов.

Сложность конструкторских работ, необходимость использования одних и тех же средств автоматизированного проектирования и обмена конструкторскими данными с целью координации работ заставили объединиться компании Boeing, LTV Aerospace & Defense и Northrop, которые получили первоначальные контракты по проекту В-2.

К моменту начала работ по проекту не существовало средств прямой интерсетевой связи. Фирмы реализовали ее на базе установленных в них дублированных процессоров, соединенных линиями передачи данных. Такая межфирменная сеть работала настолько хорошо, что все дальнейшие совместные проекты крупных аэрокосмических компаний планировались с использованием сетей как средства организации работ.

РЕЧЬ, А НЕ ДАННЫЕ

В первые годы разработки проекта В-2 инженеры, работающие в разных местах, взаимодействовали, разговаривая по цифровым телефонным линиям, а копии файлов конструкторских данных получали из локальных ЭВМ.

Когда возникала потребность в сверке конструктивных изменений, инженеры обменивались твердыми копиями файлов. Для секретных проектов это весьма обременительная процедура, требующая организации специальной охраны и посылки доверенных курьеров. Так что на переход к электронному обмену информацией повлияла не только необходимость передачи больших файлов данных, но и вопросы безопасности.

К 1984 г. была создана сеть, и члены команды В-2 из различных компаний получили общий доступ к центральному процессору компании Northrop в Пико Ривере (шт. Калифорния). Эта система, используемая до сих пор, включает главную базу данных, которая каждую ночь обновляет и синхронизирует копии конструкторских данных в удаленных точках, сокращая тем самым опасность работы с устаревшими или несогласованными версиями файлов. Система защищена паролями и предоставленными федеральным правительством шифровальными устройствами.

Такой подход позволяет инженерам, находящимся в разных местах, работать с информацией так, как будто они сидят в одной комнате и видят одно и то же.

ВМЕСТО ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ

До создания межфирменной сети компания Hughes Aircraft часто использовала для ведения совместных с другими фирмами работ над проектами системы видеоконференций.

Однако заказчики и партнеры хотят иметь возможность знакомиться с планами и спецификациями продуктов. В конце концов передача документов средствами видеоконференции становится недостаточной. Необходимой частью бизнеса становится передача файлов систем автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM).

Обеспечиваемая межфирменными сетями более высокая степень ко-

ординации работ имела для аэрокосмических компаний огромный «культурный эффект», поскольку сократилась необходимость переездов инженеров и их семей.

Первоначально исполнители проекта В-2 применяли почтовый процессор для преобразования графических данных, создававшихся средствами трехмерной графики, в программы числового управления для станков. Эти файлы можно было по линиям связи непосредственно передавать мелким поставщикам, которые, как правило, не имели используемых главными подрядчиками сложных графических систем, а выводили данные на терминалы, печатающие устройства (вывод текста), графопостроители (получение твердых копий чертежей). Все это обычно соединялось линиями с пропускной способностью 9,6 или 56 Кбит/сек, подключенными к предоставленным правительством шифровальным устройствам.

ЛИНИИ СВЯЗИ

Главные подрядчики проекта В-2 работали в основном в среде ЭВМ фирмы IBM или имитирующих среду IBM, используя фирменную сетевую архитектуру SNA. Рабочие площадки соединялись выделенными линиями Т-3, Т-1 или линиями с пропускной способностью 56 Кбит/сек, на которых были реализованы каналы Т-1 и каналы с пропускной способностью 56 и 19,2 Кбит/сек. С 1984 г. эти каналы соединяли установленные на каждой площадке буферные процессоры фирмы IBM, обязательные шифровальные устройства, модемы и мультиплексоры.

В ответ на экономические трудности, вызванные сокращением военных заказов, компания Northrop объединяет свои центры обработки данных, но обеспечивает поддержку удаленных пользователей с помощью высокоскоростных линий связи.

После того как линии Т-3 стали допускать шифровку информации, которую обязаны поддерживать исполнители государственных контрактов, компания Northrop быстро перешла с каналов Т-1 на каналы Т-3!

Почти вся внутренняя и межфирменная информация компании передается по каналам Т3 со скоростью 12 Мбит/сек, а остаток пропускной способности используется для кана-

лов Т1 или для каналов со скоростью передачи в несколько Мбит, таких, как каналы для передачи трафика локальных сетей, работающих в диапазоне от 4 до 6 Мбит/сек.

Передача больших объемов данных и обеспечение секретности с помощью собственных линий связи намного дешевле, чем сетевые услуги поставщиков. Собственные полностью выделенные линии связи позволяют компании передавать как секретные, так и несекретные данные, проводить видеоконференции, передавать в реальном времени телеметрическую информацию при летных испытаниях бомбардировщика В-2 и всю аварийную информацию, включая охранную сигнализацию. Это позволяет интегрировать всю относящуюся к проекту информацию в одном канале.

Сети компании Northrop соединяют площадки, где работает несколько сот человек, решающих проблемы производства, связи и инженерии. Всем им необходим доступ к данным систем автоматизированного проектирования и изготовления, данным о ходе производственных процессов, программному обеспечению, системе электронной почты и телефонной системе компании. В такой среде зачастую быстрее, проще и лучше — с точки зрения поставки, установки и обслуживания — купить мощный функциональный канал и мультиплексировать его самостоятельно. Это существенно расширит возможности управления.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Защита данных — одна из главных проблем, возникающих при создании межфирменных сетей. Почти все компании, объединившиеся вокруг проекта В-2, конкурируют в других областях. С проблемой защиты информации сталкиваются каждый раз, когда система связи выходит за пределы фирмы. Встроенные в системы фирмы IBM стандартные средства управления доступом обеспечивают некоторую защиту, а также предохраняют от использования старых версий чертежей и документов, что важно для производства. Но даже в фирменной среде SNA пользователь может ограничить связь передачей сообщений и запретить передачу пакетных файлов.

Компания Northrop предпочла разработать свою систему защиты и

присоединить ее к операционной системе UNIX, после чего распространила версию системы среди своих партнеров. Даже при таких мерах предосторожности некоторые компании предпочитают полагаться на услуги сетей общего пользования, поскольку они образуют буфер между фирмами, сокращая риск доступа посторонних к конфиденциальной информации.

Компания Boeing при работе над коммерческими проектами предпочитает не пользоваться прямыми линиями связи с другими фирмами. Она планирует расширить применение публичных сетей X.400, услуги которых дешевле прокладки выделенных линий связи.

Специалисты компании считают, что по сравнению с прямой передачей файлов или удаленным доступом с терминала другой системы это создаст дополнительный буфер и уровень защиты. Тем не менее они признают, что прямые линии могут оказаться экономически более выгодными при передаче больших объемов данных, поскольку при проведении широкомасштабных работ по правительственным контрактам обеспечиваемая публичными сетями защита данных обходится слишком дорого. В этом случае подрядчики устанавливают на обоих концах выделенной линии связи предоставляемые государственными органами шифровальные

устройства. Однако компания Northrop на своих линиях сама выполняет сплошную шифровку данных.

РАЗДАЧА КОММУНИКАЦИЙ

Нарушая установившуюся в промышленности практику, компания Northrop предоставила двум другим главным подрядчикам проекта B-2 свои программные средства 2- и 3-мерного автоматизированного проектирования. Это обеспечило согласованность конструкторских работ всех трех фирм. Однако, возможно, лучше было бы стандартизовать передачу данных так, чтобы разнородные системы CAD/CAM могли взаимодействовать без каких-либо потерь информации.

В рамках программы Министерства обороны США CALS по созданию компьютеризированной системы закупок и материально-технического снабжения вооруженных сил было разработано несколько стандартов на электронный обмен данными. Для запроса услуг, необходимых Министерству обороны в рамках контрактов по созданию новых систем вооружений, программа CALS будет использовать интегрированную систему технического информирования подрядчиков. Программа предполагает также при-

менять спецификацию обмена данными для систем автоматизированного проектирования и изготовления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С расширением применения стандартов, подобных разработанным в рамках программы CALS, и по мере того, как службы публичных сетей смогут быстро обеспечивать связь между компаниями через высокоскоростные каналы, межфирменные сети получат более широкое применение.

Кроме подрядчиков военных заказов и аэрокосмической промышленности, в число потенциальных пользователей межфирменных сетей входят госпитали и другие учреждения здравоохранения, автомобильная промышленность, которой нужна связь с поставщиками и продавцами автомобилей, банки, производящие электронные расчеты с фирмами-клиентами, крупные страховые компании, имеющие электронную связь с брокерами, а также другие производители и оптовые торговцы, которые все больше полагаются на прямую связь со своими поставщиками.

По всей вероятности, в ближайшие годы список отраслей, использующих межфирменные сети, будет расширяться.



INTERNATIONAL DATA GROUP

«Мир ПК» — издание International Data Group, крупнейшей в мире информационной корпорации по вычислительной технике. International Data Group выпускает более чем в 50 странах мира 150 изданий по компьютерной тематике. 30 миллионов человек ежемесячно читают журналы и другие публикации International Data Group.

Представляем издания International Data Group: Австралия — Computerworld Australia, Australian PC World, Australian Macworld, Profit, Information Decisions, Reseller; Австрия — Computerwelt Oesterreich; Азия — Computerworld Hong Kong, Computerworld Southeast Asia, Computerworld Malaysia; Аргентина — Computerworld Argentina, InfoWorld Argentina; Болгария — Computerworld Bulgaria; Бразилия — DataNews, PC Mundo, Mundo IBM, Mundo Unix, Automacao & Industria, Publish; Великобритания — Lotus, MacWorld; Венгрия — Computerworld SZT, Microvilag Magazin, PC Vilag; Венесуэла — Computerworld Venezuela, MicroComputerworld Venezuela; Германия — Computerwoche, Computerwoche Focus, Computerwoche Extra, Computerwoche Karriere, Information Management, MacWelt, Netzwerk, OS/2 Welt, PC Woche, PC Welt, Unix Welt, Unix Lotus Welt; Греция — PC World; Дания — CAD/CAM WORLD, Computerworld Danmark, PC World Danmark, MacWorld Danmark, Computerworld Focus, Lotus World, Macintosh Produktkatalog, Unix World, PC/LAN World; Египет — PC World Middle East; Израиль — Reserch & Computers; Индия — Computers & Communications; Испания — CIMWorld, Comunicaciones World, Computerworld Espana, PC World Espana, MacWorld, PC World Autoedicion, Amiga World, Publish; Италия — Computerworld Italia, PC World Italia, MacWorld Italia, Network World Italia; Канада — ComputerData, Direct Access, Graduate Computerworld; КНР — China Computerworld, PC World China; Ко-

лумбия — Computerworld Columbia; Мексика — Computerworld Mexico, PC Journal; Нидерланды — PC World Africa; Нидерланды — Computerworld Netherlands, LAN Magazine, Mac Magazine, Computer Total; Новая Зеландия — Computerworld, PC World; Норвегия — Computerworld Norge, PC World, PC World Norge, PC World Express, IDG Direct Response, Multimedia and Desktop, Lotus World, PC World's Product Guide, Student's DP-Guide, Publish World, Macworld Norge; Перу — PC World; Польша — Computerworld Poland; Россия — Мир ПК, КомпьютерУолд, Сети, Мир ПК-Диск; Румыния — Infoclub; США — Amiga World, CIO, Computerworld, Computer Buyers World, Digital News, Electronic News, Federal Computer Week, GamePro, inCider/A+, IDG Books, InfoWorld, Lotus, MacWorld, MPC World, NeXTWORLD, Network World, PC Games, PC World, Portable Office, PC Letter, Publish, Run, SunWorld; Таиланд — Thai Computerworld; Тайвань — Computerworld Taiwan, PC World Taiwan; Турция — Computerworld, PC World; Филиппины — Computerworld, PC World; Финляндия — Mikro PC, Tietovilkko, Tietoteknillika, Tietoverikko; Франция — La Moderne Informatique, Distributive, Compu Search, Golden, Computer Direct, InfoPC, Telecoms International, Le Guide du Monde Informatique; Чехо-Словакия — Computerworld Czechoslovakia, PC World Czechoslovakia, Network World, Nural; Чили — Informatica; Швейцария — Computerworld Schweiz, MacWorld Schweiz; Швеция — ComputerSweden, Microdatom, MacWorld, CAD/CAM World, Lotus, Windows, Svenska PC World, Lokala Network/LAN, Affarsekonomi Management, Attack, CAP, Dataingenjoren, Data & Telekomunikation, Max Data, Digital/Verlden, Unix; Югославия — Moj Mikro; Южная Корея — Computerworld Korea, PC World Korea; Япония — Computerworld Japan, MacWorld Japan; IDG HIGH Tech — Newproductworld.

**Акционерное общество ICE
продолжает подписку на издания фирмы
на 1993 год**

(рассылаются подписчикам в конвертах,
цена подписки включает стоимость изданий,
услуг по почтовой рассылке и НДС).

На сегодняшний день цена подписки для граждан России на журнал «Мир ПК» составляет 1500 руб, на «Сети» — 800 руб. Для подписчиков, проживающих на территории стран СНГ и Грузии, подписная цена возросла в связи с увеличением почтовых расходов и составляет 2 500 руб. на журнал «Мир ПК» и 1 400 руб. на журнал «Сети». Для жителей стран Балтии подписная цена составляет 10 600 рублей для журнала «Мир ПК» (10 номеров в год) и 6 200 руб. для журнала «Сети» (6 номеров в год).

Гарантируем всем, подписавшимся на наши издания в течение месяца со дня публикации настоящего объявления, что журналы будут высылаться им до конца года без перерасчета. Должны предупредить тех, кто не успеет подписаться на наши издания в указанный срок, что в связи с изменениями почтовых тарифов подписная цена в дальнейшем может возрасти, однако обещаем высылать журналы всем желающим начиная с первого номера.

Торопитесь подписаться на наши издания.

Рекомендуем всем, оказавшимся в Москве, обращаться непосредственно в редакцию, где можно приобрести имеющиеся у нас экземпляры за наличный расчет, сэкономив при этом значительную сумму почтовых расходов.

- ◆ Полный комплект журналов «Мир ПК» за 1992 год вы можете приобрести в редакции. Цена комплекта 800 рублей.
- ◆ Возможно приобретение отдельных номеров журнала «Мир ПК» за 1991, 1992 гг. и журнала «Сети» за 1992 г.
- ◆ Полный комплект электронного журнала «Мир ПК-ДИСК» (или отдельные номера), начиная с 1990 года, вы можете приобрести в редакции. Цена одного выпуска — 1000 рублей. (Дискеты 5,25", 1.2 Мбайт фирмы «MEMOREX» входят в стоимость! Но возможна запись на дискеты заказчика.)
- ◆ Фирма «Мир ПК» в целях расширения читательской аудитории приглашает к сотрудничеству заинтересованные организации из России и стран СНГ для распространения изданий фирмы.

Для подписки на эти издания или их приобретения необходимо перечислить деньги на р/с 2467916 в Мосбизнесбанке, отделение при ВВЦ, МФО 201285, и выслать по адресу: 129223, Москва, пр-т Мира, ВВЦ, ПОК, АО «ICE» копию платежного поручения (обязательно с отметкой банка) или квитанцию об оплате с пометкой «подписка на 1993 г.» и заявку в произвольной форме с указанием адреса, телефона, фамилии подписчика и количества требуемых экземпляров.

**По вопросам подписки и приобретения журналов обращайтесь по телефону:
216-53-90
(отдел распространения).**

**Если у Вас есть под рукой персональный компьютер,
то лучшее, что Вы можете сделать
- это подписаться на**

“МИР ПК ДИСК”!

**Акционерное общество ICE
представляет электронный журнал “МИР ПК ДИСК”**

**Оригинальное издание на дискетах плотностью 1,2 Мб
производства фирмы MEMOREX TELEX.**

Самая свежая и актуальная информация по всем направлениям информатики!

Утилиты, программы с исходными текстами, загружаемые модули!

Последние версии самых популярных антивирусных программ!

Опыт лучших отечественных и зарубежных программистов!

Широкий спектр новостей!

Обзоры из американской и мировой компьютерной прессы!

Разнообразные каталоги, справочная и коммерческая информация!

Интуитивно понятный интерфейс пользователя, построенный по принципу гипертекста!

Годовой комплект - 6 номеров!

Подписная цена комплекта 7200 руб.

**Это издание позволит Вам познать Ваш компьютер
при помощи самого компьютера!**

Телефон “ГОРЯЧЕЙ ЛИНИИ” (095) 216-7838
Информация о подписке (095) 216-7747

