

Строим систему для виртуализации на базе серверной платформы Intel при помощи Linux CentOS 5.2 и VMware Server 2

Алексей Бережной

Как решить три абсолютно различные задачи, используя всего лишь один сервер.
Как обойтись без приобретения дополнительного оборудования и лицензий. На помощь
приходят средства виртуализации и продукты Open Source.

Рано или поздно любой системный администратор сталкивается с необходимостью внедрения новых сервисов для информационной структуры компании. В то же время далеко не всякое предприятие готово сразу выделить кругленькую сумму на покупку дополнительных серверов и другого аппаратного обеспечения. И здесь на помощь приходят виртуальные машины.

Возникла задача – с минимальными затратами организовать возможность тестирования с целью последующего внедрения ряда новых сервисов, включая электронную систему документооборота, второй контроллер домена Active Directory, отдельный сервер для сбора статистики с АТС. При этом документооборот должен располагаться на FreeBSD, для контроллера домена необходима операционная система семейства Windows 2003, а для программы регистрации телефонных звонков нужен Linux.

В данном случае, если мы хотим обойтись минимумом затрат и разместить все эти задачи на одном сервере, не обойтись без системы виртуализации.

Описание аппаратного и программного обеспечения

Для решения данной задачи был куплен сервер на базе платформы Intel SR1500ALSASR.

Характеристики сервера:

- Материнская плата: S5000PAL.
- Объем оперативной памяти: 4 Гб.
- Процессоры: 2 четырехядерных Xeon.
- Дисковая подсистема: 2 HDD SATA2 500 Гб, объединенных в RAID1.

В качестве операционной системы был выбран дистрибутив Linux CentOS 5.2 (как раз вышла свежая версия). Немного о причинах выбора именно этого дистрибутива.

Операционная система на базе ядра Linux была выбрана за отсутствие необходимости платить за ее использование и широкий спектр программного обеспечения, в большинстве своем бесплатного, распространяемого для этой платформы.

Почему из всего многообразия дистрибутивов Linux было выбрано семейство Red Hat?

Во-первых, поддержка со стороны производителя аппаратного обеспечения. Гораздо проще найти и установить необходимые драйверы для известных дистрибутивов операционных систем, таких как Linux Red Hat, Linux SUSE.

Во-вторых, очень большая часть программного обеспечения для Linux так или иначе привязана к модели Red Hat. Это и распространение ПО в rpm-пакетах, и рекомендации производителей, и, наконец, техническая поддержка.

Linux CentOS представляет собой свободно распространяемую операционную систему корпоративного уровня, собранную из исходных текстов Red Hat Enterprise Linux.

Можно смело утверждать, что CentOS предоставляет альтернативу для тех, кому не нужна техническая поддержка от Red Hat.

Разработчики CentOS не накладывают патчи на SRPM-пакеты Red Hat (изменения логотипов не в счет), поэтому данная система является практически полностью совместимой с RHEL и содержит только свободные пакеты.



Рисунок 1. Первый экран загрузки с установочного диска

Для обновлений можно использовать менеджер RPM-совместимых пакетов YUM (для x86-версии работает apt-репозиторий). Порадовал и тот факт, что CentOS имеет быстрорастущее сообщество, тщательно отработанный процесс быстрой сборки, тестирования и выпуска исправлений (errata).

Соответственно CentOS 5.2 базируется на исходных текстах Red Hat Enterprise Linux 5.2 и содержит необходимые пакеты для решения большинства задач на базе Red Hat.

Подготовительный этап

На этой стадии производится поиск программного обеспечения (драйверов для операционной системы) и подготовка оборудования, чтобы следующим шагом установить операционную систему.

Поиск соответствующего драйвера для RAID-контроллера

Серверы, построенные на базе материнской платы S5000PAL имеют встроенный RAID-контроллер Intel Embedded Server Raid II, разработанный компанией LSI («родной» аналог LSI M1064e).

К сожалению, не секрет, что большинство производителей не спешат с производством соответствующих драйверов под новые версии операционных систем. Компания Intel не является исключением. Поставляемый с сервером диск содержал только старые версии драйверов. Инструмент Intel® Deployment Assistant оказался бесполезен по этой же причине.

Драйвер, доступный на официальном сайте компании, предназначался только для операционных систем семейства Red Hat версии 4.x и 5.1 (ESRT2_Linux_v.09.21.0914.2007.zip). Соответственно, было необходимо либо найти соответствующий драйвер, либо устанавливать более устаревшую версию CentOS 5.1.

Путем поиска в Интернете удалось выяснить название модуля, используемого операционной системой для работы: megasr.ko. Далее при поиске по данному словосочетанию Google выдал ссылку на сайт GENTOO-WIKI, посвященную работе с LSI Logic MegaRAID SAS 8208ELP в Gentoo Linux (http://gentoo-wiki.com/HARDWARE_LSI_8208ELP_RAID5_Controller).

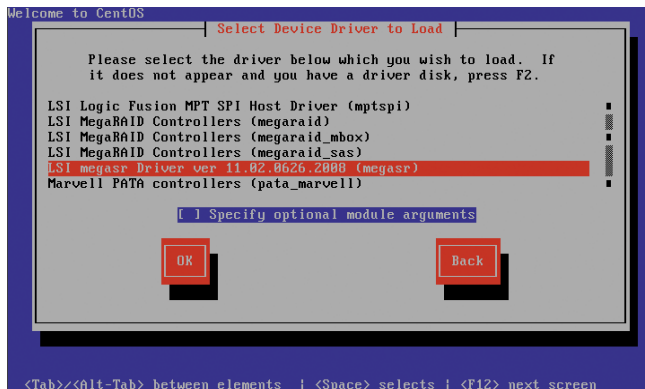


Рисунок 2. Выбор драйвера

Перейдя на сайт компании LSI и воспользовавшись поиском по значению 8208ELP, был найден соответствующий драйвер, поддерживающий Intel Embedded Server Raid II. В моем случае это был файл 1.02_RedHat5.zip (ссылка для поиска: http://www.lsi.com/storage_home/products_home/internal_raid/megaraid_sas/megaraid_sas_8208elp/index.html).

Подготовка RAID-контроллера

На имеющемся сервере для обеспечения надежности необходимо создать RAID1 средствами BIOS RAID-контроллера. Для этого перезагрузим сервер, дождемся приглашения и по нажатию клавиш <Ctrl> + <E> зайдём в BIOS. Так как у нас новый сервер и он целиком предназначен для виртуализации, я на всякий случай предварительно выбрал пункт «Configure → Clear» (очистка конфигурации RAID и пересоздание разделов), после чего создал RAID-массив средствами BIOS RAID-контроллера из меню «Configure → Easy Configuration».

Внимание! После создания логического тома RAID1 обязательно из главного меню RAID-контроллера выберите пункт INITIALIZE и проведите инициализацию вновь созданного раздела. Без этого Linux не сможет корректно работать с логическим томом RAID-массива.

Установка Linux CentOS 5.2

В отличие от современных Windows-дистрибутивов, требующих при инсталляции обязательного наличия флорру-дискового, в Linux CentOS гораздо демократичней. Достаточно распаковать вновь созданный архив и переписать требуемый файл на любой мобильный носитель. В нашем случае это файл megaraid-11.02.0626.2008-1-rhel50-u2-all.img.

Подключаем флеш-накопитель к разъему USB. Теперь нужно установить правильный порядок загрузки. Дело в том, что при подключении новых устройств изменяется порядок загрузки, в результате чего первым загрузочным устройством оказывается съемный носитель (в моем случае это была флешка, распознанная как JetFlashTS4GFKV30). Поэтому в начале загрузки по клавише <F2> заходим в BIOS и выставляем первым устройством чтения DVD/CD-дисков. После этого загружаемся с инсталляционного DVD CentOS 5.2 x86_64.

На первичном этапе загрузки перед нами появится приглашение ввести дополнительные параметры или продолжить вариант загрузки по умолчанию (см. рис. 1).

Чтобы получить возможность указать необходимый драйвер при инсталляции, необходимо в строке параметров набрать: `linux nostorage`.

Этот параметр позволит в нужный момент дать указания системе использовать дополнительные драйвера для RAID-контроллера.

Следующее окно CD Found предложит по нажатию OK протестировать инсталляционный носитель или отказаться от тестирования, выбрав Skip.

Далее мы попадаем непосредственно в окно Devices, предназначенное для выбора подключаемых устройств.

Если к серверу не подключали ничего кроме флеш-накопителя, то в появившемся списке найденных устройств (The following devices have been found on your system) будут присутствовать следующие пункты:

- USB Mass Storage driver for Linux (usb-storage).
- Intel EtherExpress 1000 gigabit (e1000).

И два пункта меню на выбор: Done (продолжить установку) и Add Device. Необходимо выбрать Add Device.

В следующем окне Select Device Driver to Load следуем подсказке Select the driver below which you wish to load. If it does not appear and you have a driver disk, press F2 (пожалуйста, выберите драйвер, который вы хотите загрузить. Если нужного пункта не обнаружено и вы имеете диск с драйвером, нажмите F2) и нажимаем клавишу <F2>.

Следом мы попадаем в окно Driver Disk Source, где нам предложат выбрать устройство для загрузки (You have multiple devices a could serve as sources for a driver disk/ Which would you like to use):

- hdb.
- sda.

Выбираем sda.

В следующем окне с аналогичным названием Driver Disk Source предлагают выбрать раздел на устройстве, содержащем образ диска с драйвером, который мы хотим установить (There are multiple partitions on this device which could contain the driver disk image which would you like to use) с единственным пунктом меню:

- /dev/sda1.

И возможность принять, выбрав OK, или вернуться в предыдущий экран, выбрав Back.

Наконец мы добрались до окна Select driver disk image. В данном окне мы можем выбрать требуемый файл для загрузки. Также доступны подкаталоги, размещенные на флешке, поэтому разыскать требуемый файл не составляет труда. Выбираем наш файл.

После чего попадаем в предыдущее окно Select Device Driver to Load, где необходимо выбрать соответствующий драйвер. В нашем случае это LSI megaraid Driver ver. 11.02.0626.2008 megaraid (см. рис. 2).

Выбираем OK и во вновь появившемся окне Devices наблюдаем новый пункт LSI megaraid Driver ver. 11.02.0626.2008 megaraid в списке устройств. (Если пункт не появляется в списке, значит драйвер не подходит для данной версии операционной системы.) Нажимаем Done и переходим к следующему пункту.

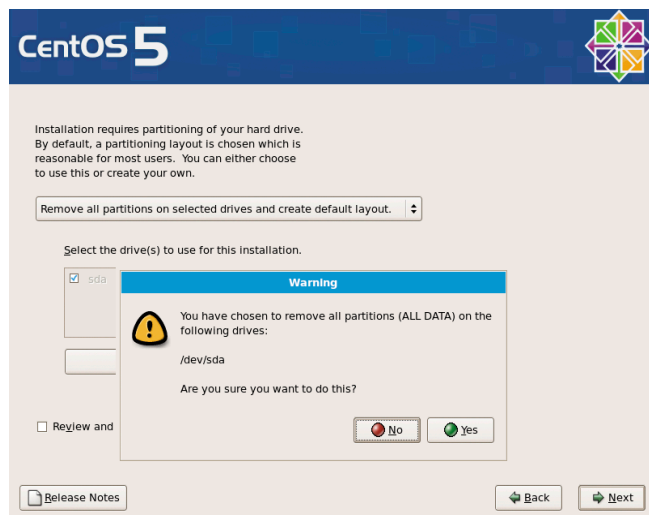


Рисунок 3. Выбор дискового массива с удалением всех данных

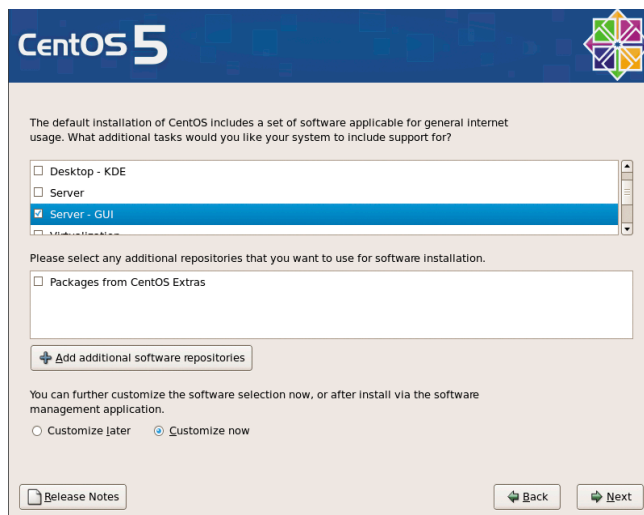


Рисунок 4. Выбор типа установки программных продуктов

После этого запустится программа anaconda, предназначенная для автоопределения и тестирования параметров системы.

С определением устройств проблем не должно возникнуть, и через несколько секунд вы попадете в полноценный GUI-интерфейс, в котором будет продолжена инсталляция операционной системы.

Далее установка CentOS идет обычным путем. Предложат выбрать язык, раскладку клавиатуры, (рекомендую выбрать English во избежание проблем, связанных с русской раскладкой), временную зону. На этом этапе желательно вытащить нашу флешку, так как драйвер для RAID-контроллера уже загружен, а лишнее устройство не будет вводить в заблуждение при выборе раздела для инсталляции.

Наконец мы попадаем в окно установки RAID-массива (см. рис. 3). Данный этап заслуживает более подробного рассмотрения.

В представленном окне система предложит выбрать способ создания раздела для инсталляции:

- Remove all partitions on selected drivers and create default layout – удалить все разделы на выбранном носителе и создать разделы по умолчанию.
- Remove linux partitions on selected drivers and create default layout – удалить все Linux разделы на выбранном носителе и создать разделы по умолчанию.
- Use free space on selected drivers and create default layout – использовать свободное место на выбранном носителе и создать разделы по умолчанию.

- Create custom layout – создать разделы по выбору пользователя.

В нашем случае возможны два подхода.

В первом варианте можно создать один большой раздел, на котором разместить и систему, и виртуальные машины. Преимуществом такого подхода является простота настройки и возможности максимально использовать свободное дисковое пространство под виртуальные машины.

Во втором варианте можно создать отдельный раздел для операционной системы и отдельный раздел для виртуальных машин. Смысл заключается в том, что при переполнении одного из разделов (по опыту работы чаще всего это раздел с данными) другой раздел остается в рабочем состоянии.

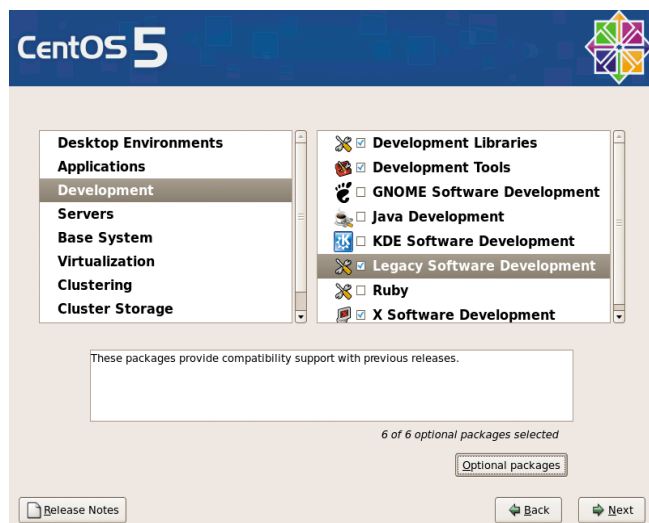


Рисунок 5. Выбор средств разработки для поддержки устанавливаемых пакетов

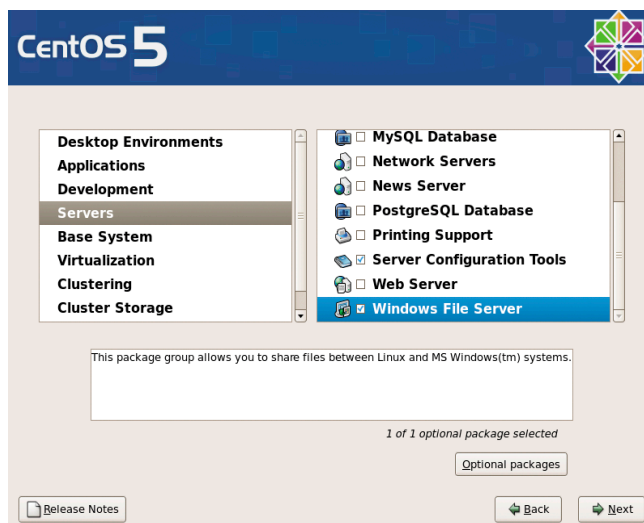


Рисунок 6. Выбор необходимых и удаление неиспользуемых серверных служб

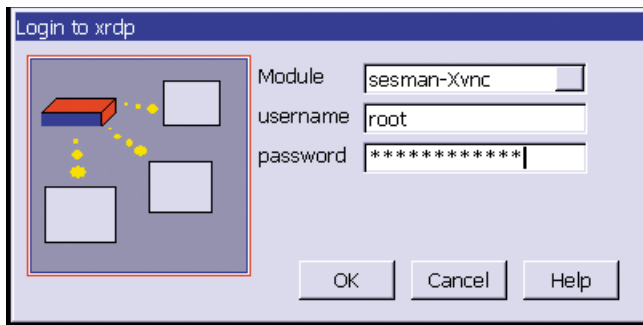


Рисунок 7. Окно доступа к xrdp через RDP-клиент

По причине того, что сервер скорее экспериментальный, имеет смысл остановиться на первом варианте. Так как единственный логический том RAID-массива не содержит никаких данных, мы можем выбрать любой из первых трех пунктов.

Поэтому выбираем первый пункт Remove all partitions on deleted drivers and create default layout и отвечаем утвердительно на вопрос о возможном удалении данных. (Warning You have chosen to remove all partitions (All Data) on the following drivers?)

После этого установка происходит в штатном режиме до появления окна выбора установки программных продуктов: The default installation includes a set of software applicable for general Internet usage. What additional tasks would you like?

Поскольку сервер не планируется использовать для работы пользовательских приложений (скажем так, OpenOffice и Gimp на нем как-то ни к чему) и в то же время мы не собираемся отказываться от графических средств управления, то выбираем тип установки Server GUI (см. рис. 4).

Так как сервер не испытывает недостатка ресурсов дискового пространства, имеет смысл сразу установить необходимые средства администрирования, а также средства разработки для поддержки компиляции и установки.

В то же время имеет смысл удалить из списка наименования пакетов, которые, скорее всего, никогда не будут установлены на этом сервере, например BIND.

Что касается пакета Samba, его лучше оставить для улучшения возможности интеграции сервера в офисную сеть (см. рис. 5, 6).

Далее установка идет своим чередом. После перезагрузки и настройки операционной системы отключаем встроенный фаервол и расширенные средства безопасности SE Linux.

Сервер предназначен для тестирования продуктов, поэтому ничего не должно нарушать чистоту эксперимента. В дальнейшем данные сервисы можно легко включить средствами GUI.

Внимание! Так как в дальнейшем мы будем устанавливать программу xrdp, которой для работы необходим VNC-сервер, имеет смысл еще на этапе установки добавить в систему требуемые пакеты для поддержки доступа к серверу по VNC-протоколу.

После следующей перезагрузки в строке приглашения вводим логин и пароль root и приступаем к следующему этапу.

Установка xrdp

Для операционных систем семейства UNIX выпущено достаточно средств и протоколов для удаленного администрирования в режиме графического интерфейса, от «родного» X-Window до межплатформенного VNC. В то же время внедрение каждого нового сервиса предполагает установку как серверной, так и клиентской части, открытие соответствующих портов на файрволе в случае удаленного управления и т. д.

Гораздо удобнее использовать уже существующие клиентские приложения и правила безопасности, настроенные в соответствии со сформировавшимися требованиями бизнеса. Поэтому имеет смысл использовать RDP-клиент, уже встроенный в операционные системы семейства Windows, а также бесплатный клиент rdesktop для UNIX-платформ.

XRDP – это программа, позволяющая принимать запросы от RDP-клиентов и после проверки авторизации перенаправлять запросы на VNC-сервер по существующему протоколу.

Также существует возможность работы через X11rdp. Так как в предыдущей части мы уже без труда установили пакеты для VNC-сервера, мы будем использовать наш XRDP-сервер для работы через VNC.

Скачиваем rpm-пакет http://rpmforge.sw.be/redhat/el5/en/x86_64/rpmforge/RPMS/xrdp-0.4.0-1.el5.rf.x86_64.rpm и сохраняем его в каталоге /opt/distrib.

Устанавливаем сервер xrdp:

```
# rpm -ivh /opt/distrib/xrdp-0.4.0-1.el5.rf.x86_64.rpm
```

```
warning: xrdp-0.4.0-1.el5.rf.x86_64.rpm: Header V3 DSA signature:
NOKEY, key ID 6b8d79e6
Preparing... [100%]
1:xrdp [100%]
```

Создаем симлинки для устранения «разночтений» в местах размещения файлов, вызванных 64-битной системой:

```
# ln -s /usr/lib64/xrdp/ /usr/local
# ln -s /usr/lib64/xrdp/libscp.so /usr/lib64/
# cd /usr/share/doc/xrdp-0.4.0/
# /usr/share/doc/xrdp-0.4.0/xrdp_control.sh start
```

```
Starting: xrdp and sesman . . .
```

Можно открыть стандартный RDP-клиент (Remote Desktop Connection – удаленный доступ к рабочему столу) (см. рис. 7).

Добавляем ссылку на стартовый скрипт в соответствующий загрузочный каталог (в данном случае rc5.d), теперь при старте и остановке системы наш RDP будет соответственно стартовать и останавливаться.

```
# ln -s /usr/share/doc/xrdp-0.4.0/xrdp_control.sh \
/etc/rc5.d/S94xrdp
# ln -s /usr/share/doc/xrdp-0.4.0/xrdp_control.sh \
/etc/rc5.d/K11xrdp
```

Установка VMware Server 2

Самый важный аспект нашей работы. Скачиваем с сайта компании VMware (<http://www.vmware.com/beta/server/>

registration.html) файл Vmware-server-2.0.0-116503.x86_64.rpm, проходим процедуру регистрации.

После этого копируем файл в /opt/distrib и устанавливаем сам пакет VMware Server2:

```
# rpm -ivh Vmware-server-2.0.0-116503.x86_64.rpm
```

```
Подготовка... ##### [100%]
1:Vmware-server ##### [100%]
```

Если инсталляция прошла нормально, получаем следующее сообщение:

```
The installation of VMware Server 2.0.0 for Linux completed
successfully. You can decide to remove this software from your
system at any time by invoking the following command:
"rpm -e VMware-server".
```

```
Before running VMware Server for the first time, you need to
configure it for your running kernel by invoking the
following command: "/usr/bin/vmware-config.pl".
```

```
Enjoy,
```

```
--the VMware team
```

(Инсталляция VMware Server 2.0.0 for Linux успешно завершена. Вы можете принять решение удалить этот программный продукт из вашей системы в любое время, воспользовавшись командой: «rpm -e Vmware-server».)

До первого запуска VMware Server вы должны скофигурировать его для вашего рабочего ядра следующей командой: «/usr/bin/vmware-config.pl».)

Следуя инструкции, запускаем соответствующий скрипт:

```
[root@gw distrib]#/usr/bin/vmware-config.pl
```

Вначале программа проверяет наличие запущенных сервисов. Так как часть сервисов у нас не запущена, на экране появится сообщение:

```
Stopping VMware autostart virtual machines:
  Virtual machines [ Failed ]
Stopping VMware management services:
  VMware Virtual Infrastructure Web Access
  VMware Server Host Agent [ Failed ]
Stopping VMware services:
  VMware Authentication Daemon [ OK ]
  Virtual machine monitor [ OK ]
```

Далее вам предложат ознакомиться с лицензионным соглашением и принять его:

```
You must read and accept the End User License Agreement to
continue.
Press enter to display it.

Do you accept? (yes/no) yes

Thank you.
```

Потом последуют вопросы касательно конфигурации виртуальной сети и путей размещения файлов и каталогов.

Сервер не очень мощный, список виртуальных машин, которые будут на нем запущены, весьма ограничен, поэтому я отказался от поддержки NAT и внутренней сети, оставив

только сеть Bridged. Что касается путей размещения, я оставил все по умолчанию. Пользователем, из-под которого осуществляется запуск, назначен root, хотя с точки зрения безопасности это не совсем правильно. Когда фаза тестирования подойдет к концу, имеет смысл назначить другого пользователя. Разумеется, он должен будет иметь соответствующие права на каталоги, указанные ниже для беспрепятственной работы.

Итак, собственно, продолжение работы скрипта vmware-config.pl с моими ответами на него:

```
The bld-2.6.18-8.el5-x86_64smp-RHEL5 - vmmon module loads
perfectly into the running kernel.
```

```
The bld-2.6.18-8.el5-x86_64smp-RHEL5 - vmci module loads
perfectly into the running kernel.
```

```
The bld-2.6.18-8.el5-x86_64smp-RHEL5 - vsock module loads
perfectly into the running kernel.
```

```
Do you want networking for your virtual machines?
(yes/no/help) [yes] yes
```

```
Configuring a bridged network for vmnet0.
```

```
Please specify a name for this network.
[Bridged]
```

```
Your computer has multiple ethernet network interfaces available:
eth0, eth1.
Which one do you want to bridge to vmnet0? [eth0]
```

```
The following bridged networks have been defined:
```

```
. vmnet0 is bridged to eth0
```

```
Do you wish to configure another bridged network? (yes/no) [no] no
```

```
Do you want to be able to use NAT networking in your virtual
machines? (yes/no) [yes] no
```

```
Do you want to be able to use host-only networking in your
virtual machines? [no] no
```

```
The bld-2.6.18-8.el5-x86_64smp-RHEL5 - vmnet module loads
perfectly into the running kernel.
```

```
Please specify a port for remote connections to use [902]
```

```
Please specify a port for standard http connections to use [8222]
```

```
Please specify a port for secure http (https) connections
to use [8333]
```

```
The current administrative user for VMware Server is ''. Would
you like to specify a different administrator? [no] yes
```

```
Please specify the user whom you wish to be the VMware Server
administrator root
```

```
Using root as the VMware Server administrator.
```

```
You have a pre-existing vmInventory.xml. The new version will be
created as /etc/vmware/hostd/NEW_vmInventory.xml. Please check
the new file for any new values that you may need to migrate to
your current vmInventory.xml.
```

```
In which directory do you want to keep your virtual machine files?
[/var/lib/vmware/Virtual Machines]
```

```
You have a pre-existing datastores.xml. The new version will be
created as /etc/vmware/hostd/NEW_datastores.xml. Please check
the new file for any new values that you may need to migrate to
your current datastores.xml.
```

```
Do you want to enter a serial number now? (yes/no/help) [no] yes
```

```
Please enter your 20-character serial number.
```



```
Type XXXXX-XXXXX-XXXXX-XXXXX or 'Enter' to cancel:
(здесь вводится серийный номер, полученный после регистрации
на сайте VMware)

Creating a new VMware VIX API installer database using the tar4
format.

Installing VMware VIX API.

In which directory do you want to install the VMware VIX API
binary files? [/usr/bin]

In which directory do you want to install the VMware VIX API
library files? [/usr/lib/vmware-vix/lib]

The path "/usr/lib/vmware-vix/lib" does not exist currently.
This program is going to create it, including needed parent
directories. Is this what you want? [yes]

In which directory do you want to install the VMware VIX API
document pages? [/usr/share/doc/vmware-vix]

The path "/usr/share/doc/vmware-vix" does not exist currently.
This program is going to create it, including needed parent
directories. Is this what you want? [yes]

The installation of VMware VIX API 1.6.0 build-116503 for Linux
completed successfully. You can decide to remove this software
from your system at any time by invoking the following command:
"/usr/bin/vmware-uninstall-vix.pl".

Enjoy,

--the VMware team

Starting VMware services:
  Virtual machine monitor          [ OK ]
  Virtual machine communication interface [ OK ]
  VM communication interface socket family: [ OK ]
  Virtual ethernet                 [ OK ]
  Bridged networking on /dev/vmnet0 [ OK ]
```

```
VMware Server Authentication Daemon (background) [ OK ]
Shared Memory Available [ OK ]
Starting VMware management services:
  VMware Server Host Agent (background) [ OK ]
  VMware Virtual Infrastructure Web Access
Starting VMware autostart virtual machines:
  Virtual machines [ OK ]


The configuration of VMware Server 2.0.0 build-116503 for Linux
for this running kernel completed successfully.

[root@gw bin]#
```

Собственно, и все. Можно заходить на сервер по RDP-протоколу и подключаться через интернет-браузер (Mozilla Firefox 3) к нашему виртуальному серверу (см. **рис. 8**).

Заключение

Как видно из приведенного описания, современные технологии виртуализации доступны даже в случае использования далеко не самого дорогого серверного оборудования. Достаточно не слишком мощного сервера, чтобы создать рабочую платформу для виртуализации двух-трех серверов, для которых в другом случае пришлось бы покупать отдельное оборудование. При использовании бесплатных операционных систем, таких как Linux CentOS, появляется возможность для построения надежной и экономичной виртуальной платформы.

Современные решения на базе Linux и VMware позволяют даже не очень искушенному в вопросах администрирования операционных систем семейства UNIX построить и использовать простую, надежную и управляемую систему виртуализации на базе бесплатных продуктов. 

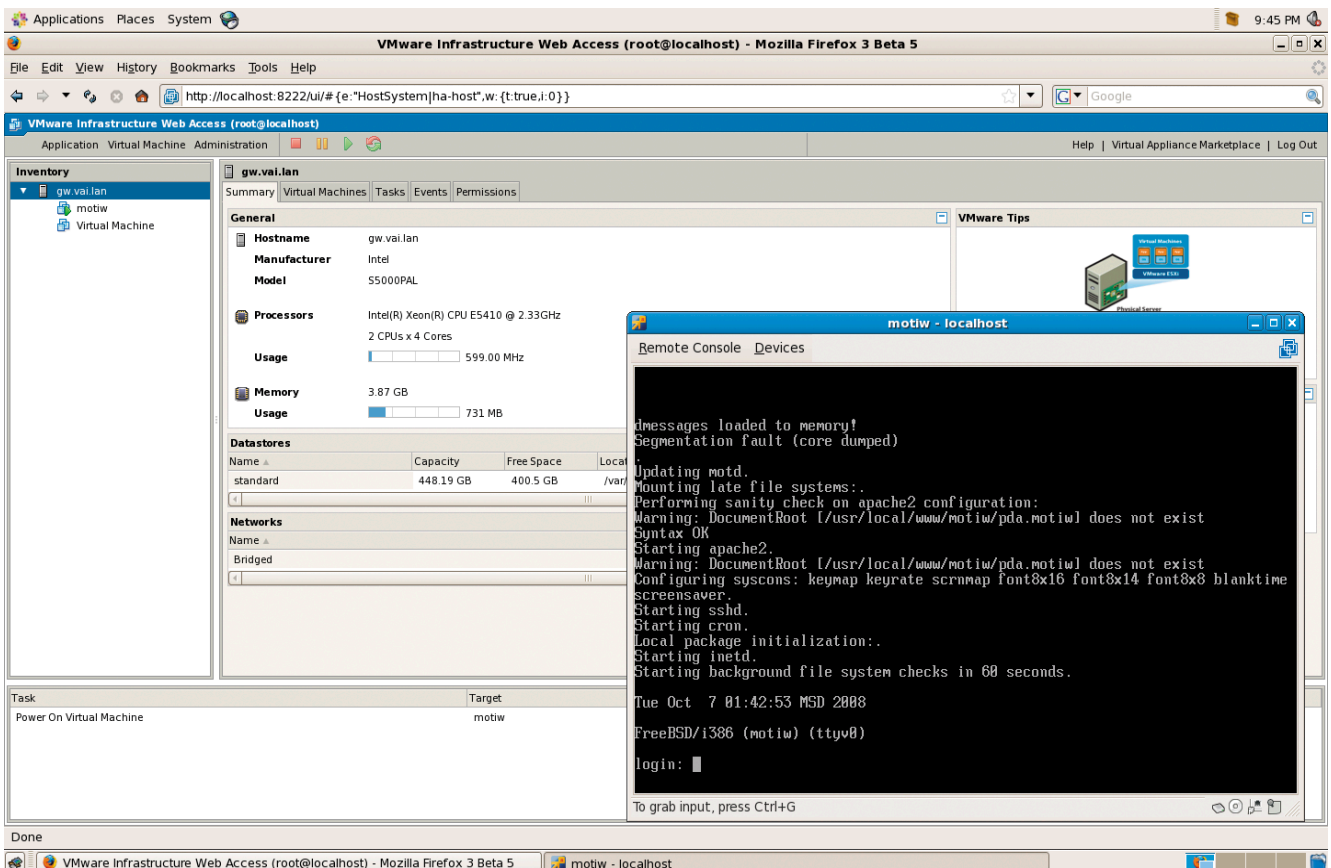


Рисунок 8. RDP-сессия с запущенной Web-консолью управления VMware Server 2