

# ГЛАВА 2

## Установка FreeBSD

### **В этой главе...**

- Проверка оборудования
- Создание установочных дискет
- Загрузка в программу установки
- Навигация по программе Sysinstall
- Создание разделов и назначение точек монтирования
- Выбор дистрибутива
- Выбор источника установки
- Конфигурирование и настройка системы после установки
- Выход из программы Sysinstall и перезагрузка системы
- Первая загрузка FreeBSD
- Настройка системы X Window System (X11)
- Завершение работы FreeBSD

Прежде чем использовать FreeBSD, ее, как и Windows или любую другую операционную систему, необходимо установить на жесткий диск. Процедура установки FreeBSD является несколько более сложной и требует немного большего внимания к деталям, чем обычная процедура установки Windows, но приводимые в этой главе инструкции должны помочь вам выполнить ее без проблем. В зависимости от скорости процессора и привода DVD-дисков, процесс установки может занять от 20 до 60 минут (а если FreeBSD устанавливается через сеть, этот процесс может растянуться и на несколько часов). Большая часть времени уходит на копирование файлов, поэтому сидеть неотрывно перед компьютером вам не придется.

Я настоятельно рекомендую вам прочитать всю эту главу, от начала до конца, и только потом приступать к установке: это позволит вам ознакомиться с процедурой и подготовиться к возможным проблемам. В процессе установки FreeBSD может возникнуть гораздо больше неожиданностей, чем вы, возможно, привыкли встречать при установке Windows, поэтому лучше знать заранее, какую информацию давать программе установке и для чего данный компьютер будет использоваться в производственной среде. Также советую сразу прочитать и главу 3, в которой описываются некоторые важные процедуры, которые тоже может оказаться необходимо выполнить перед установкой, такие как резервное копирование существующих файлов и создание дополнительных разделов на жестком диске без потери данных.

---

**ВНИМАНИЕ!**

Выберите для проведения процедуры установки такое время, когда вас гарантированно не будут отвлекать. Во время установки вы будете выполнять операции, допущение ошибок в которых может привести к повреждению или потере существующих данных.

---

---

**СОВЕТ**

Сейчас самое время взглянуть на список совместимого оборудования, который приводится в приложении Б, и убедиться в том, что имеющееся оборудование поддерживается. Вы вряд ли захотите продолжать установку, если обнаружите, что главный аппаратный компонент вашей системы не поддерживается FreeBSD.

---

## Проверка оборудования

Перед тем как приступать к установке, вы должны подготовить некоторые сведения о своем оборудовании на случай, если система не сможет автоматически распознать или сконфигурировать их без вашей помощи. Ниже приводится список сведений об оборудовании, которые могут понадобиться во время установки FreeBSD:

- Тип видеокарты и объем установленной видеопамяти.
- Руководство по монитору. Для настройки в FreeBSD графической системы управления окнами (X Window System) потребуется знать частоту горизонтального и вертикального обновления (регенерации) изображений на экране монитора.
- Если есть модем, номер COM-порта (например, COM1 или COM2) и номер IRQ (номер запроса прерывания), которые он использует.

- Тип мыши (шинная, подключаемая через последовательный порт, PS/2 или USB) и номер порта, который она использует.
- Адрес ячейки памяти и IRQ-номер сетевой карты Ethernet, особенно если это карта старого стандарта ISA. Также очень важно знать модель и название компании-производителя карты. (Многие из продаваемых сегодня карт Ethernet распознаются автоматически, поэтому владение этими сведениями не является обязательным; также эти карты стоят настолько дешево, что, как правило, лучше приобрести новую карту, если имеющаяся, пусть даже немного, но устарела.)
- Если компьютер подключен к сети, также потребуется собрать определенную информацию о сетевом подключении, такую как имя главного компьютера (хоста), IP-адрес, значения маски подсети, адреса DNS-серверов и номер межсетевого маршрутизатора. В случае отсутствия каких-нибудь из этих сведений обратитесь к администратору сети или поставщику Internet-услуг. (Если компьютер подключен к сети, в которой используется протокол DHCP, автоматически назначенный сетевые адреса, эта информация вам вообще не понадобится.)
- Емкость жесткого диска. Для установки FreeBSD с системой X Window System (X11) и коллекцией портов потребуется около 1.2 Гбайт свободного пространства.

Если вы не располагаете этой информацией, и сейчас на вашем компьютере установлена операционная система Microsoft Windows, вы можете собрать необходимые сведения, воспользовавшись программой Device Manager (Диспетчер устройств), которая доступна через панель управления. Более подробную информацию о том, как это делается, вы найдете в документации, прилагающейся к данной версии операционной системы, или в справочной системе Windows.

**ВНИМАНИЕ!**

Пользователям, которые хотят перейти с версии FreeBSD 4.x на FreeBSD 5 или FreeBSD 6, следует знать, что предлагаемая в программе установки Sysinstall опция Binary Upgrade (Обновление двоичного кода) им не подходит (потому что она может работать некорректно из-за слишком большой разницы между номерами версий). Тем, кто желает обновить версию FreeBSD 4 до версии FreeBSD 6, лучше поступить следующим образом: сделать резервную копию существующих данных и установить новую версию с нуля; если такой вариант не совсем подходит, можно попробовать обновить исходный код. Процедура обновления исходного кода выполняется достаточно просто и будет более подробно обсуждаться в главе 19.

## Создание установочных дискет

DVD-диск с FreeBSD, прилагаемый к этой книге, является загрузочным. Если вы планируете устанавливать FreeBSD на компьютер, который поддерживает загрузку с CD/DVD-дисководом, вы, пожалуй, можете пропустить этот раздел. Если же имеющийся привод не поддерживает загрузку, или если вы хотите установить FreeBSD не с DVD-диска, а каким-либо другим способом (например, через сеть), тогда обязательно ознакомьтесь с содержанием этого раздела.

Итак, если вы хотите установить FreeBSD через сеть, или если ваш компьютер не позволяет загружаться с DVD-диска, вам необходимо создать три установочные дискеты для того, чтобы вы могли загрузить систему с чистым ядром и сокращенной, ба-

зой версии операционной системы, которая потом загрузит всю остальную часть операционной системы с FTP-сервера FreeBSD и установит ее на вашем жестком диске. Установочные дискеты создаются путем копирования на обычные дискеты загруженных с FTP-сервера файлов с образами дискет.

**ВНИМАНИЕ!**

Для проведения процедуры установки FreeBSD с помощью установочных дискет с FTP-сервера FreeBSD придется загрузить несколько сотен мегабайт данных, поэтому обязательно проверьте, имеется ли у вас подходящее для выполнения этой задачи соединение с Internet или, по крайней мере, достаточное количество времени, если это соединение работает медленно.

---

Образы установочных дискет можно загрузить с FTP-сервера FreeBSD, который находится по адресу `ftp.freebsd.org` и подключиться к которому можно с помощью любой программы, обслуживающей FTP-соединения. Образы расположены в каталоге `/pub/FreeBSD/releases/i386/6.1-RELEASE/floppies`; здесь предполагается, что самой последней версией FreeBSD, которая была выпущена, является 6.1. Если это уже не так, замените “6.1” на номер той версии, которая является самой новой на текущий момент. Далее, загрузите три следующих файла: `boot.flp`, `kern1.flp` и `kern2.flp`. Если вы создаете установочные дискеты в системе DOS или Windows, также загрузите программу `fdimage.exe`, которая доступна на FTP-сервере в следующем каталоге: `/pub/FreeBSD/tools`.

**СОВЕТ**

При желании ускорить время отклика и уменьшить нагрузку на главный FTP-сервер, попробуйте загрузить образы установочных дискет с одного из зеркальных сайтов, имя хоста у которых обычно выглядит как “ftp” и какая-нибудь цифра (например, `ftp1.freebsd.org` или `ftp2.freebsd.org`). Использование менее загруженных зеркальных сайтов может существенно сократить время получения файлов.

---

Загруженные файлы образов нельзя просто взять и скопировать на дискеты. Для создания установочных дискет из файлов образов предусмотрены специальные процедуры, которые описываются в следующих разделах и демонстрируют, как следует создавать загрузочные дискеты в различных условиях, а именно: в DOS, в Windows, в FreeBSD и в UNIX. Они должны быть записаны на дискеты при помощи одной из процедур, рассматриваемых в следующих подразделах. Прежде чем воспользоваться одним из описываемых далее методов, приготовьте три чистых 3.5-дюймовых дискеты емкостью 1.44 Мбайт.

**СОВЕТ**

Для создания установочных дискет лучше использовать совершенно новые дискеты, потому что исходные данные будут записываться на эти дискеты сразу, без проверки их формата и состояния и без проверки на наличие ошибок, а дискета с поврежденными секторами может привести к возникновению ошибок или вообще к аварийному завершению процесса установки. Избавьте себя от ненужных проблем и используйте только совершенно новые дискеты.

---

## Создание загрузочных дискет в DOS или Windows

Сначала переключитесь в режим командной строки DOS (в современных версиях Windows, чтобы сделать это, нужно просто выбрать в меню Start (Пуск) пункт Run (Выполнить) и в появившемся диалоговом окне ввести команду **command**). Из домашнего каталога своей учетной записи, который отображается в окне командной строки автоматически, перейдите в каталог, который вы указывали, когда сохраняли файлы `fdimage.exe`, `boot.flp`, `kern1.flp` и `kern2.flp`. Например, если вы сохраняли эти файлы в каталоге `Desktop`, вы должны ввести в командной строке DOS следующие команды:

```
C:\Documents and Settings\Administrator> cd Desktop
```

```
C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop> fdimage boot.flp a:
```

Когда выполнение программы завершится, вытащите из дисковода первую дискету и вставьте вторую. Затем введите следующую команду:

```
C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop> fdimage kern1.flp a:
```

Повторите процедуру, чтобы создать третью дискету из файла `kern2.flp`. И, наконец, не забудьте присвоить дискетам метки! (Позже вы не раз порадуетесь тому, что сделали это.)

## Создание загрузочных дискет в FreeBSD или UNIX

Если загрузочные дискеты создаются в FreeBSD или UNIX, программа `fdimage.exe` не нужна. (Тем не менее, файлы образов дискет `boot.flp`, `kern1.flp` и `kern2.flp` все равно необходимы.)

Используйте UNIX-утилиту `dd`, чтобы записать файлы образов на дискеты побитово. В FreeBSD нужная команда будет выглядеть примерно так:

```
# dd if=boot.flp of=/dev/fd0c
```

Когда копирование завершится, вытащите из дисковода первую дискету и вставьте вторую. Затем опять воспользуйтесь утилитой `dd`, чтобы создать вторую дискету. В FreeBSD нужная команда будет выглядеть примерно так:

```
# dd if=kern1.flp of=/dev/fd0c
```

Повторите описанную процедуру еще раз, чтобы создать третью дискету из файла `kern2.flp`.

Обратите внимание, что для того, чтобы приведенные выше команды работали, вы должны иметь доступ по записи к дисководу гибких дисков, имя которого в FreeBSD будет выглядеть как `/dev/fd0c`. В других операционных системах для дисковода гибких дисков может использоваться какое-нибудь другое имя или “исходное” имя самого дисковода. Например, в Red Hat Linux дисковод гибких дисков может называться `/dev/fd0` или `/dev/floppy`. Информацию о том, какое имя следует применять для дисковода гибких дисков, чтобы выполнить запись на дискету с помощью `dd`, можно найти в документации по используемой версии операционной системы.

Теперь, когда установочные дискеты созданы, вы можете приступить к установке.

## Загрузка в программу установки

### ВНИМАНИЕ!

Если вы устанавливаете FreeBSD на компьютер, где уже установлена Windows или какая-нибудь другая операционная система, и не хотите утратить эту операционную систему со всеми имеющимися в ней данными, остановитесь и прочтите раздел “Потенциальные проблемы и ограничения систем с двумя режимами загрузки” главы 3. *Очень важно, чтобы вы прочитали сначала этот раздел!* Невыполнение перечисленных в нем инструкций может привести к утере всех существующих на жестком диске данных!

---

Материал, излагаемый в следующих нескольких разделах, предполагает, что вы либо планируете удалить все имеющиеся сейчас на жестком диске данные, чтобы установить FreeBSD, либо устанавливаете FreeBSD на новый диск, либо уже выполнили инструкции, приведенные в главе 3, чтобы создать место для FreeBSD на диске, на котором уже присутствует еще одна операционная система. А также он предполагает, что установка будет выполняться с DVD-диска, который прилагается к этой книге. Если это не так, прервитесь и сначала прочитайте в главе 3 раздел, посвященный именно выбранному вами методу установки: “Установка FreeBSD через FTP” или “Установка FreeBSD с помощью NFS”. Сделав это, вернитесь и следуйте инструкциям, перечисленным ниже.

Когда вы будете готовы приступить к установке, вставьте прилагаемый к этой книге DVD-диск в соответствующий привод. (Если вы решили устанавливать FreeBSD с помощью загрузочных дискет, тогда вместо этого вставьте в дисковод A: дискету, на которую вы записали файл `boot.flp`.) Перезагрузите компьютер. Если необходимо, войдите в программу настройки BIOS и выберите опцию, разрешающую выполнять загрузку с DVD-привода, или опцию, разрешающую выполнять загрузку с дисковода гибких дисков, в зависимости от того, чем вы решили пользоваться: дискетой или DVD-диском.

### НА ЗАМЕТКУ

Также в некоторых версиях BIOS есть функция безопасности, которая не позволяет выполнять загрузку с гибких дисков. Так что если вы решили устанавливать FreeBSD с помощью загрузочных дискет, вам, возможно, придется проверить, нет ли такой функции в вашей версии BIOS, и если есть, настроить ее так, чтобы она позволяла выполнять загрузку с дисковода A:. Информацию о том, как это делается, можно найти в документации, прилагаемой к системе.

---

По мере загрузки системы на экране будут появляться различные сообщения о состоянии FreeBSD. Кроме того, на экране еще будет отображаться специальный, анимированный курсор в форме “крутящегося жезла”, указывающий на то, что задача находится в процессе выполнения. Если жезл вращается, значит, система что-то делает. Если жезл остановился и не вращается в течение долгого времени, вполне возможно, что система “зависла”. В этом случае следуйте инструкциям, которые перечислены в Приложении В.

**НА ЗАМЕТКУ**

В версиях FreeBSD 6.0 и ниже вместо полноэкранного меню загрузки появится следующее сообщение:

```
FreeBSD/i386 bootstrap loader, Revision 1.1
(root@x64.samsco.home, Thu Nov 3 07:33:10 UTC 2005)
|
```

Hit [Enter] to boot immediately, or any other key for command prompt.

Booting [kernel] in 9 seconds... \_

*Нажмите [Enter] для немедленной загрузки или любую другую клавишу для перехода в командную строку.*

*Загрузка [ядро] через 9 секунд... \_*

Увидев такое сообщение, не волнуйтесь и просто нажмите клавишу <Enter>, чтобы продолжить процесс загрузки.

На определенном этапе этого процесса, если FreeBSD устанавливается с дискета, на экране появится приглашение вставить дискету под названием “Kernel Floppy 1” (это дискета, на которую записывался файл `kern1.flp`) и нажать любую клавишу (Insert disk labeled "Kernel floppy 1" and press any key). После того, как содержимое этой дискеты загрузится, последует приглашение вставить следующую дискету — дискету с файлом `kern2.flp`. Затем подобное приглашение появится еще один, последний, раз — нужно будет вставить дискету с файлом `boot.flp`.

Когда загрузится ядро, на экране появится текстовое меню, предлагающее на выбор несколько опций для запуска FreeBSD. В зависимости от возможностей используемой консоли, в этом меню, справа от списка опций, также будет отображаться либо в цветном, либо в черно-белом формате “чертенок” (графический символ FreeBSD) или логотип FreeBSD в виде текста в кодировке ASCII. Пока что просто нажмите клавишу <Enter>, чтобы выбрать опцию, используемую по умолчанию: `Boot FreeBSD` (Загрузить FreeBSD). Выбор этой опции приведет к запуску программы `Sysinstall`.

**НА ЗАМЕТКУ**

По мере того как ядро будет определять и инициализировать установленное в системе оборудование, на экране будут появляться соответствующие сообщения. Если в какой-то момент во время этого процесса система “зависнет”, следуйте инструкциям, приведенным в Приложении В, чтобы отыскать и устранить проблемы в процедуре запуска.

## Навигация по программе Sysinstall

После завершения загрузки ядра (и при условии, что во время этого процесса не возникло никаких проблем), запустится программа FreeBSD Sysinstall. Первый экран, который вы увидите, будет выглядеть примерно так, как показано на рис. 2.1.

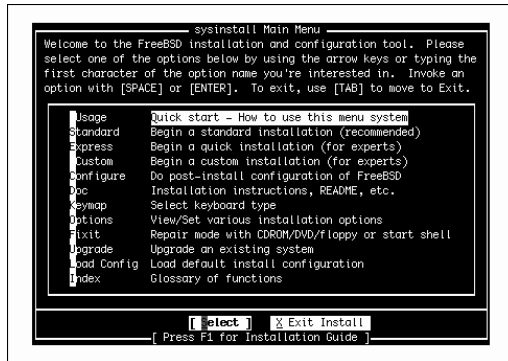


Рис. 2.1. Главное меню программы Sysinstall

Пользоваться мышью в программе Sysinstall нельзя, но по ней все равно очень легко перемещаться. В табл. 2.1 перечислены клавиши, которые можно использовать для навигации в программе Sysinstall.

Таблица 2.1. Клавиши навигации

| Клавиша навигации  | Команда  |
|--|--|
| Клавиша с изображением стрелки вверх   | Позволяет перейти вверх к предыдущему пункту меню.   |
| Клавиша с изображением стрелки вниз  | Позволяет перейти вниз к следующему пункту меню.   |
| Клавиша с изображением стрелки влево и клавиша с изображением стрелки вправо | Эти клавиши позволяют выбирать опции в нижней части меню. Например, в главном меню эти клавиши позволяют переключаться между опцией Select (Выбрать) и опцией Exit Install (Выйти из программы установки). |
| Клавиша пробела  | В меню, где можно выбрать сразу несколько значений, позволяет выделить или отменить выделение выбранной на текущий момент опции.   |
| Клавиша табуляции  | Действует так же, как и клавиши с изображением стрелки вправо и влево в меню. Эта клавиша позволяет переходить на экранах из одного поля в другое для того, чтобы ввести необходимые данные.               |

Кроме того, большинство опций можно выбрать нажатием клавиши с буквой, которая выделена в их названии: обычно это первая буква.

Если вы хотите узнать больше о том, как пользоваться программой Sysinstall, вы можете, оставив выбранной опцию Usage (Правила пользования), нажать клавишу <Enter>, но поскольку обо всем этом будет рассказываться и здесь, я предлагаю вам нажать клавишу с изображением стрелки вниз, чтобы перейти ко второй опции в меню, и выбрать ее, дабы приступить к стандартной установке.

После того, как вы выберете опцию Standard (Стандартная), на экране появится сообщение, информирующее о необходимости создать на жестком диске DOS-раздел (fdisk): прочитайте его и просто нажмите клавишу <Enter> для продолжения.



## Создание разделов и назначение точек монтирования

После того, как вы в сообщении, информирующем о необходимости создать на жестком диске DOS-раздел (`fdisk`), нажмете клавишу `<Enter>`, произойдет следующее:

- Если в системе установлен только один жесткий диск, на экране сразу появится окно редактора разделов FreeBSD (FreeBSD Partition Editor). В этом случае вы можете пропустить следующий раздел, “Выбор жестких дисков”, и перейти сразу к разделу “Разбиение диска или дисков на разделы”.
- Если в системе имеется более одного жесткого диска, на экране сначала появится меню, предлагающее выбрать, на каком диске или дисках должна быть установлена FreeBSD. В этом случае вам обязательно следует прочитать следующий раздел.

### ВНИМАНИЕ!

Создание разделов и назначение точек монтирования — это операции, допущение ошибки в которых может закончиться потерей всех существующих на жестком диске данных. Если на жестком диске содержатся какие-то важные данные, которые вы бы не хотели потерять, обязательно сделайте их резервную копию, прежде чем приступить к установке. Также, если вы будете устанавливать FreeBSD на диск, на котором уже установлена какая-то другая операционная система, обязательно сначала прочитайте главу 3.

## Выбор жестких дисков

Если в системе установлено несколько жестких дисков, на экране появится меню, которое будет выглядеть примерно так, как на рис. 2.2.

Меню, которое вы увидите, может выглядеть не совсем так, как меню, показанное на этом рисунке. В табл. 2.2 перечислены и объясняются некоторые основные значения, которые могут отображаться в этом меню.

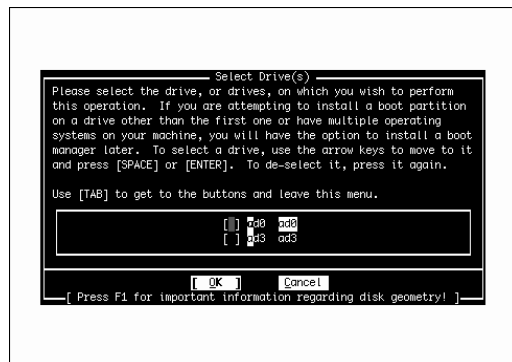


Рис. 2.2. Выбор жестких дисков, на которые будет производиться установка FreeBSD

Таблица 2.2. Элементы меню

| Значение | Объяснение  |
|----------|---|
| ad0      | Первый физический жесткий диск в системе (он называется <i>ATA Disk</i> ). Он является ведущим диском на первичном контроллере IDE. Если на компьютере установлена операционная система DOS или Windows, она будет находиться именно на этом диске. |
| da0      | Это значение похоже на значение ad0, но обозначает не первый ATA-диск, а первый SCSI-диск в системе. Если в системе имеются только SCSI-диски и уже установлена операционная система DOS или Windows, она будет находиться именно на этом диске.    |
| ad1      | Второй ATA-диск в системе. Он может быть как ведомым диском на главном контроллере, так и ведущим диском на вторичном контроллере, что зависит от конфигурации системы.   |
| da1      | Второй SCSI-диск в системе.   |

В меню, которое вы увидите, также могут присутствовать и такие значения, как ad2 и ad3 или da2, da3 и так далее. Здесь главное помнить, что цифра обозначает номер диска в системе и что нумерация дисков в FreeBSD начинается не с единицы, а с нуля.

Используя клавишу пробела, выберите диск или диски, которые хотите использовать для FreeBSD. Для установки FreeBSD можно выбирать не только один, но и несколько дисков. Такой подход применяется достаточно часто и в конечном итоге никак не влияет на выполнение повседневных задач. Другими словами, даже если FreeBSD устанавливается на нескольких дисках, конечному пользователю будет казаться, что она находится на одном единственном диске. В следующем разделе будет показано, почему FreeBSD может быть выгоднее устанавливать на нескольких дисках.

Когда вы выберете диск в этом меню, на экране появится окно редактора разделов FreeBSD (FreeBSD Partition Editor), в котором вы сможете отредактировать таблицу разделов данного диска. Когда вы внесете все необходимые изменения в таблицу разделов и выйдете из окна редактора разделов, вы снова вернетесь к этому меню, после чего вы можете либо выбрать еще какой-нибудь диск, чтобы отредактировать его, либо нажать клавишу <Enter> для выхода из меню и продолжения установки. Когда вы закончите редактировать диски, на экране появится окно FreeBSD Disk Label Editor (Редактор меток дисков FreeBSD), о котором более подробно будет рассказываться в разделе, следующем сразу после раздела “Разбиение диска или дисков на разделы”.

**ВНИМАНИЕ!**

Если вы собираетесь устанавливать FreeBSD на второй жесткий диск, а на первом жестком диске у вас уже установлена какая-то другая операционная система и никаких изменений на первом жестком диске вы вносить не планируете, вам следует установить такую программу, как диспетчер загрузки для того, чтобы вы при запуске системы могли выбирать, какую операционную систему загружать. Чуть позже FreeBSD предложит опцию, позволяющую установить эту программу. Однако эта программа *должна* быть установлена на *первом* диске в системе, а чтобы это произошло, вам придется выбрать в данном меню *первый* диск. Если вы не хотите вносить никаких изменений в структуру первого диска, просто выберите его в этом меню и затем выйдите из окна редактора разделов (Partition Editor), ничего не редактируя. Далее выберите в этом меню другой

диск и разбейте его на разделы так, чтобы на нем можно было установить FreeBSD. Это позволит FreeBSD установить диспетчер загрузки на первый диск. Если вы этого не сделаете, диспетчер загрузки не будет установлен на первый диск, и вы не сможете загрузить FreeBSD после завершения процесса установки.

## Разбиение диска или дисков на разделы

Вот какая информация будет отображаться в окне редактора разделов (Partition Editor):

```
Disk name:          ad0                      FDISK Partition Editor
DISK Geometry:     29795 cyls/16 heads/63 sectors = 234436482 blocks (113664MB)

Offset  Size(ST)      End      Name  PType   Desc   Subtype  Flags
   0         63         62      -     12     unused   0
  63 30033297 30033359 ad0s1  8     freebsd  165
```

The following commands are supported (in upper or lower case):

```
A = Use Entire Disk   G = set Drive Geometry   C = Create Slice   F = 'DD' mode
D = Delete Slice      Z = Toggle Size Units    S = Set Bootable   | = Wizard m.
T = Change Type       U = Undo All Changes     W = Write Changes
```

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.

```
Имя диска:          ad0                      Редактор разделов FDISK
Геометрия диска:    29795 цилиндров/16 головок/63 сектора = 234436482 блоков
(113664 Мбайт)
```

```
Смещение  Размер  Конец  Имя  Тип  Описание  Подтип  Флаги
   0         63         62      -     12     unused   0
  63 30033297 30033359 ad0s1  8     freebsd  165
```

Поддерживаются следующие команды (в нижнем или верхнем регистре):

```
A = использовать целый диск   G = установить геометрию устройства
C = создать секцию            F = режим 'DD'
D = удалить секцию           Z = переключить единицы измерения
S = сделать загрузочным      | = мастер m.
T = изменить тип             U = отменить все изменения
W = записать изменения
```

Используйте F1 или ? для расширенной справки, а клавиши со стрелками для выбора.

В данном случае первая строка сообщает о том, что сейчас редактируется диск `ad0`, который, как упоминалось ранее, является первым ATA-диском в системе. Во второй строке отображаются сведения о конфигурации этого диска. (Если вам не понятно, что они означают, загляните в главу 20. Разбираться в этих сведениях важно только в том случае, если FreeBSD не удастся получить их.) В следующих нескольких строках содержится информация о каждом определенном на этом диске разделе. Если это новый диск, или если вы удалили с диска все разделы, прежде чем устанавливать на него FreeBSD, далее будет отображаться только одна строка, информирующая о том, что на диске имеется только один раздел, который является неиспользуемым (“unused”) и занимает все доступное на этом диске пространство. В табл. 2.3 вкратце описывается, какие сведения отображаются в каждом столбце.

#### НА ЗАМЕТКУ

Если термины, которые будут приводиться дальше (вроде “секторы”), вам не знакомы, прочитайте главу 20, которая посвящена жестким дискам и в которой подробно объясняются все связанные с ними термины.

**Таблица 2.3. Информация, отображаемая в таблице разделов**

| Столбец   | Информация   |
|-----------|--|
| Offset    | Начальный сектор раздела.  |
| Size (ST) | Размер раздела в секторах.   |
| End       | Последний сектор в разделе.  |
| Name      | Имя устройства, которое FreeBSD присвоила этому разделу (если известно).   |
| PType     | Числовое обозначение типа раздела (то есть типа, к которому относится данный раздел).  |
| Desc      | Тип раздела.   |
| Subtype   | Дополнительная информация о типе раздела.  |
| Flags     | В этом столбце могут отображаться следующие символы: <ul style="list-style-type: none"> <li>= Раздел выровнен правильно.</li> <li>&gt; Раздел выходит за границы 1024-го цилиндра на жестком диске. Это может сыграть свою роль позже, когда придет время создавать метки для дисков, потому что системные разделы, выходящие за границы 1024-го цилиндра, в некоторых системах приводят к появлению проблем (это ограничение системы BIOS, а не FreeBSD).</li> <li>R Раздел содержит корневую файловую систему, которая в FreeBSD является файловой системой самого высокого уровня.</li> <li>B Раздел поддерживает обработку дефектных участков (BAD144).</li> <li>C Раздел является разделом FreeBSD.</li> <li>A Раздел является активным (то есть загрузочным).</li> </ul> |

**СОВЕТ**

Нажмите клавишу <Z>, чтобы преобразовать отображаемые значения размеров в секторы, килобайты, мегабайты или гигабайты.

Чтобы выделить все доступное на этом диске пространство под FreeBSD, просто нажмите клавишу <A>, чтобы выполнить команду `Use Entire Disk` (Использовать весь диск). После этого должна появиться строка, показывающая, что на диске был создан один единственный раздел типа 165 с описанием `freebsd`. Кроме того, также появится строка, в столбце `Desc` которой будет отображаться значение `unused`. Не переживайте по этому поводу: это нормально, даже в случаях, когда для использования выбирается весь диск целиком. Далее, нажмите клавишу <Q>, чтобы выйти из окна редактора разделов (Partition Editor). Ни в коем случае не нажимайте перед этим клавишу <W> (которая выполняет команду `Write Changes` (Записать изменения)), потому что эта опция предназначена только для внесения изменений в существующие файловые системы, а не для первоначальных процедур установки.

**ВНИМАНИЕ!**

Когда для установки FreeBSD выбирается весь диск целиком, с этого диска удаляются все существующие данные. Поэтому если на диске имеются файлы, которые вы не хотите потерять, обязательно сделайте их резервные копии. А если вы вообще хотите сохранить всю имеющуюся на этом диске информацию, тогда, прежде чем продолжить процедуру установки FreeBSD, прочтите главу 3.

**НА ЗАМЕТКУ**

В отличие от Linux, для FreeBSD создавать множество разделов на одном диске не нужно, хотя вполне возможно, что для хранения файловых систем FreeBSD понадобится более одного раздела. Создать отдельные разделы для различных файловых систем можно с помощью редактора меток дисков (Disk Label Editor). Отличия между "разделами" BSD-типа (секциями) и разделами DOS/Linux-типа будут описаны в главе 20.

После этого FreeBSD предложит установить программу FreeBSD Boot Manager (Диспетчер загрузки FreeBSD). Если вы устанавливаете FreeBSD не на первый, а на какой-нибудь другой диск в системе, выберите опцию `BootMgr` (Диспетчер загрузки). Вам также следует выбрать эту опцию, если FreeBSD не будет единственной операционной системой на этом диске. Если на данный диск устанавливается только операционная система FreeBSD и если диск является первым в системе, вы можете выбрать опцию `Standard` (Стандартная).

Если в системе установлен только один-единственный жесткий диск, далее на экране появится сообщение, информирующее о необходимости создать внутри созданного только что раздела (разделов) `fdisk` разделы BSD. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы перейти в окно редактора меток дисков (Disk Label Editor). Если в системе установлено несколько жестких дисков, вернитесь в меню выбора дисков.

## НА ЗАМЕТКУ

Если вы хотите разбить установку FreeBSD на несколько дисков (либо из-за того, что на одном диске не хватает места для полной установки, либо по причинам, связанным с производительностью), выберите любые другие диски, которые хотите использовать для FreeBSD, выполнив для каждого из них все те же шаги, которые описывались в этом разделе. Когда вы создадите разделы на всех дисках, которые хотите использовать для FreeBSD, удостоверьтесь в том, что выделена опция ОК, и нажмите клавишу <Enter>.

## Редактор меток дисков (Disk Label Editor)

Именно в редакторе меток дисков (Disk Label Editor) вы будете создавать файловые системы, в которых фактически будет размещаться FreeBSD. Здесь вы будете делить созданные в редакторе разделов (Partition Editor) разделы (*секции*) на подразделы (*BSD-разделы*), закрепляемые за определенными местами в системе. Когда вы впервые отобразите окно этого редактора, оно будет выглядеть примерно так:

```

FreeBSD Disklabel Editor
Disk: ad0  Partition name: ad0s1  Free: 234436482 blocks (113664MB)

Part  Mount          Size  Newfs    Part  Mount          Size  Newfs
----  -
The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create          D = Delete      M = Mount pt.    W = Write
N = Newfs Opts     Q = Finish     S = Toggle SoftUpdates  Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs   U = Undo       A = Auto Defaults   R = Delete+Merge
Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.

```

```

Редактор меток FreeBSD
Диск: ad0 Имя раздела: ad0s1 Свободно: 234436482 блоков (113664 Мбайт)

Раздел  Смонтирован  Размер  ФС      Раздел  Смонтирован  Размер  ФС
-----

```

Допустимые команды (в верхнем или нижнем регистре):  
C = создать            D = удалить        M = смонтировать    W = записать  
N = опции ФС (файловая система)    Q = завершение    S = переключить SoftUpdates  
Z = специальная ФС                    T = переключить ФС    U = отменить  
A = автоматическая настройка        R = удалить+слить  
Используйте F1 или ? для расширенной справки, а клавиши со стрелками для выбора.

В этом окне может отображаться информация как об одном, так и о нескольких дисках, что зависит от того, сколько дисков было выбрано для установки FreeBSD.

Начиная с FreeBSD 5.0, опция Auto Defaults (Автоматическая настройка) предлагает разумные настройки по умолчанию, которые подходят в большинстве случаев. Если вы не уверены в том, что сумеете правильно создать разделы (эта процедура подробно описывается в следующем разделе), лучше выберите опцию Auto Defaults (Автоматическая настройка) (то есть нажмите клавишу <A>), а затем выйдете из окна редактора, нажав клавишу <Q>, и перейдите в раздел “Выбор дистрибутива” далее в этой главе. Если вы решили использовать несколько дисков, вам придется создавать и настраивать разделы вручную. Если вы вынуждены создавать разделы вручную или если вы не уверены, нужно ли вам создавать специальные разделы, прочитайте следующий раздел.

## Создание разделов вручную

Вы должны создать, как минимум, два раздела — один для корневой файловой системы и один для файла подкачки. Однако, “минимальный” подход — не всегда самый лучший подход. Он выглядит заманчиво, потому что исключает вероятность возникновения ситуации, когда в одном разделе вам не хватает свободного пространства, хотя оно так необходимо, а в другом разделе доступно 150 квинтиллионов гигабайт, но использовать их для того, что вам нужно, вы не можете. На самом деле, существует, по крайней мере, одна, достаточно хорошо известная версия Linux, которая предлагает размещать все в корневой файловой системе. Такой подход является опасным по двум причинам.

Во-первых, FreeBSD и все остальные версии UNIX представляют собой мощные многофункциональные операционные системы. Они постоянно что-то делают, особенно если установлены на загруженных серверах. В этих системах обычно открыто сразу по нескольку окон, а также довольно часто выполняются операции записи данных на диск. Если в работе такой операционной системы случается сбой, когда внезапно отключается электричество или убирающая офис персона проходит пылесосом по шнуру питания сервера во время, когда выполняется операция записи, не исключено повреждение файловой системы. В зависимости от того, какие данные записывались на диск в момент, когда произошел сбой, повреждение может оказаться очень серьезным и сделать файловую систему абсолютно непригодной для использования. Файловая система вряд ли повредится, если в момент сбоя в работе операционной системы или временного отключения электричества в нее не будут записываться никакие данные.

Вот почему лучше использовать несколько файловых систем. Это поможет не только ограничить область повреждения одним разделом (вместо всей системы целиком), но и защитить корневую файловую систему, которая имеет крайне важное значение. В грамотно составленной файловой системе в корневой раздел практически никогда не записываются никакие данные.

Вторая причина, по которой размещение всех файлов в одном разделе может оказаться опасным, заключается в том, что это делает сервер более подверженным всевозможным атакам типа DoS (Denial of Service — отказ в обслуживании). Эти атаки могут быть как умышленными, так и случайными, но главное то, что они могут происходить, да и происходят, причем довольно-таки часто. Например, в системе, в которой не были установлены квоты, ограничивающие доступный для пользователей объем пространства, пользователь запросто мог бы специально или случайно (неправильно применив команду копирования файлов) создать файл, который бы занял все свободное пространство в разделе, где расположен его домашний каталог. Если бы в этом разделе были размещены все файловые системы, это привело бы не только к тому, что все остальные пользователи больше не смогли бы сохранять никакие данные в своих каталогах, но и, возможно, к отказу почтовой службы, из-за отсутствия свободного пространства в ее каталоге спулинга, и отказу службы печати, из-за нехватки места для хранения стоящих в очереди заданий на печать. Плюс к этому, еще и Web-сервер мог бы перестать обслуживать пользователей из-за отсутствия возможности записывать данные в файл журнала. `syslogd` (программа, которая регистрирует сообщения системы) тоже в этом случае лишилась бы возможности фиксировать важные сообщения, что позволило бы хакерам проникать в систему незамеченными. Все программы, которым для работы необходимо создавать временные файлы, выдавали бы ошибку из-за отсутствия свободного пространства в файловой системе `tmp`.

Предсказать, когда в файловых системах перестанет хватать места, довольно-таки трудно. Однако, иметь больше разделов, чем нужно, обычно лучше, чем иметь их слишком мало; поэтому я рекомендую создать, как минимум, пять разделов: один для корневой файловой системы (/), один для файла подкачки, один для пользовательской файловой системы (/usr), один для файловой системы var (/var) и еще один, последний, для временных файлов, которые могут создавать пользователи (/tmp). Некоторые рекомендуют размещать файловую систему /var в том же разделе, что и файловую систему /usr, потому что определить, какой объем пространства будет для нее оптимальным, достаточно сложно. Однако я не советую поступать подобным образом, потому что это может сделать систему более подверженной различным атакам типа отказа в обслуживании (особенно если домашние каталоги пользователей тоже находятся в том же разделе, что и файловая система /usr).

#### НА ЗАМЕТКУ

FreeBSD может использовать больше памяти, чем фактически установлено в системе, пользуясь так называемой *виртуальной памятью*. Чтобы использовать виртуальную память, FreeBSD перемещает все неиспользуемые страницы памяти на диск, тем самым освобождая в памяти место для данных, которые нужны в конкретный момент. Когда в странице памяти, которая была перемещена на диск, снова возникает необходимость, FreeBSD перемещает ее обратно в память и, если необходимо, перемещает из памяти на диск какие-нибудь другие данные, чтобы освободить место. Эти операции называются *подкачкой*, а область диска, в которую перемещаются неиспользуемые на текущий момент страницы памяти, называется *разделом подкачки*.

В табл. 2.4 перечислены некоторые основные каталоги FreeBSD и вкратце описывается, для чего каждый из них предназначен. Эта информация должна помочь вам определиться с тем, какие файловые системы вы хотите разместить в каждом разделе. Обратите внимание на то, что список каталогов, приводимый в этой таблице, является неполным: в нем перечислены только те каталоги, для которых вы можете захотеть создать отдельные разделы. Полный перечень всех каталогов FreeBSD с пояснениями можно найти в главе 12.

**Таблица 2.4. Каталоги FreeBSD и их предназначение**

| Каталог | Предназначение   |
|---------|--|
| /       | Это каталог корневой файловой системы. Именно в этом каталоге будут появляться все остальные файловые системы (даже если они находятся в разных разделах, на разных дисках или даже на разных компьютерах и континентах). У корневой файловой системы должен быть свой раздел, и философия FreeBSD гласит, что чем меньше будет этот раздел, тем лучше. 256 Мбайт должно вполне хватить. При наличии проблем со свободным пространством вы можете выделить для него и только 100 Мбайт, но ни в коем случае не меньше этого. Обратите внимание на то, что при указании для корневого раздела размера, меньшего 118 Мбайт, FreeBSD отобразит соответствующее предупредительное сообщение. |
| /boot   | В каталоге <code>boot</code> размещается ядро, его модули и другие файлы, необходимые для запуска операционной системы. Выделив для каталога <code>/boot</code> отдельный раздел, вы можете создать корневой раздел, выходящий за пределы 1024-го цилиндра. (Обратите внимание, что каталог <code>boot</code> должен полностью помещаться на первых 1024 цилиндрах.)   |



| Каталог                 | Предназначение   |
|-------------------------|--|
| <code>/usr</code>       | В файловой системе <code>/user</code> содержится большая часть утилит и программ, к которым будет получать доступ обычные пользователи, поэтому для нее обязательно должен создаваться отдельный раздел. Обычно для раздела <code>/usr</code> выделяется все пространство на диске, которое осталось после создания других разделов, имеющих специальные (рекомендованные) размеры.  |
| <code>/usr/local</code> | В этом каталоге устанавливаются все сторонние программы, которые не являются частью операционной системы (такие как Web-серверы и программы для работы с базами данных). Некоторые предпочитают создавать для каталога <code>/usr/local</code> отдельный раздел, то есть не помещать его в раздел <code>/usr</code> . Лично я не рекомендую делать это в стандартных случаях. Исключением может быть ситуация, когда у вас установлено несколько жестких дисков, и вы хотите разбить раздел <code>/usr</code> в целях экономии пространства.   |
| <code>/var</code>       | В этом каталоге хранятся “переменные” файлы или файлы, создаваемые программами во время их работы (такие как файлы данных времени выполнения, файлы баз данных и файлы журналов). Я предпочитаю создавать для <code>/var</code> отдельный раздел. В каталоге <code>/var</code> могут храниться: входящие сообщения, системные журналы, журналы Web-серверов и задания, стоящие в очередь на печать. При выборе размера для раздела <code>/var</code> следует исходить из того, планируется ли в данной системе использовать сервер печати, почтовый сервер или Web-сервер. Обратите внимание, что на загруженном Web-сервере размер файлов журналов всего за пару дней запросто может увеличиться до объема более 100 Мбайт. Если вы собираетесь создавать мощный Web-сервер, то либо выделите для раздела <code>/var</code> достаточно большое количество пространства (1 Гбайт или даже больше), либо готовьтесь к частому выполнению процедуры обновления журнальных файлов. Если вы знаете, что будете получать много электронной почты, вы тоже захотите сделать раздел <code>/var</code> достаточно большим, размером в несколько гигабайт, для того чтобы на нем могли без проблем уместиться каталоги спулинга всех пользователей (которые могут становиться очень большими, особенно когда они не обслуживаются). |
| <code>/tmp</code>       | Это каталог, в который программы и пользователи могут записывать свои временные файлы. Он обычно очищается автоматически при каждой перезагрузке. Корректно написанные программы, которым для работы приходится создавать очень большие временные файлы, не должны использовать этот каталог; вместо этого они должны использовать каталог <code>/usr/tmp</code> или <code>/var/tmp</code> , чтобы исключить вероятность переполнения небольшого по размерам корневого каталога. Вы можете либо создать для каталога <code>/temp</code> отдельный раздел (именно такой подход по умолчанию применяется в программе <code>Sysinstall</code> ), либо сопоставить его с какой-нибудь областью в разделе <code>/usr</code> . Также обратите внимание на то, что если для выполнения какой-нибудь определенной операции требуется больше временного пространства, нежели доступно, вы можете временно изменить место, используемое для записи временных файлов, для данной конкретной операции.   |
| <code>/home</code>      | Это каталог, в котором хранятся домашние каталоги пользователей. Обычно его размещают в разделе <code>/usr</code> . Если вы уже точно знаете, что системой будет пользоваться много пользователей, и что эти пользователи будут создавать много файлов, вы можете захотеть создать для каталога <code>/home</code> отдельный раздел или даже выделить для него целый диск.   |

## СОВЕТ

Если в системе установлено несколько жестких дисков, вы можете оптимизировать производительность системы, распределив задачи, выполнение которых подразумевает интенсивное использование диска, между этими несколькими жесткими дисками. Например, если вы планируете пользоваться сервером новостей Usenet (который эксплуатирует жесткий диск довольно-таки интенсивно) и Web-сервером (не менее интенсивно использующим жесткий диск), вам лучше разместить каталог сервера новостей и каталог, в котором Web-сервер будет хранить свои страницы, на отдельных дисках. Точно так же, если вы разместите содержимое базы данных на отдельном от статического Web-содержимого диске, вы тоже сможете значительно увеличить производительность Web-сервера.

## Корневой раздел

Если специализированный раздел `/boot` не используется, первым разделом на диске должен быть корневой (`/`). Чтобы создать корневой раздел, с помощью клавиш со стрелками выделите в верхней части окна редактора меток дисков (Disk Label Editor) диск, на котором вы хотите разместить корневой каталог (в столбцах Disk (Диск), Partition Name (Название раздела) и Free (Свободно) этого диска обязательно должны быть указаны какие-нибудь значения) и затем нажмите клавишу `<C>`, чтобы выполнить команду Create Partition (Создать раздел).

Появится диалоговое окно с приглашением указать размер раздела (рис. 2.3).

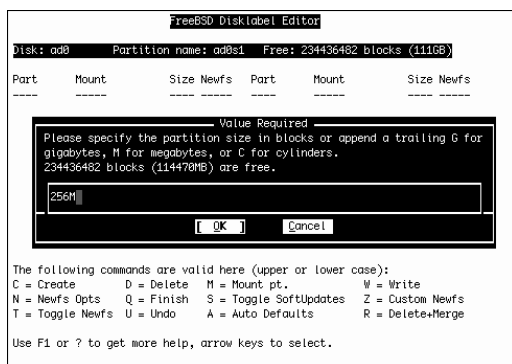


Рис. 2.3. Указание размера для раздела

Как уже упоминалось ранее в этой главе, 256 Мбайт должно быть вполне достаточно для корневого раздела. В этом диалоговом окне сказано, что для того, чтобы указать размер в мегабайтах, следует просто добавить после обозначающего размер числа букву “М”. Поэтому введите здесь **256М** (предполагается, что вы хотите создать корневой раздел размером именно 256 Мбайт) и нажмите клавишу `<Enter>`. Далее последует приглашение выбрать тип для создаваемого раздела. Поскольку в этом разделе будет храниться корневая файловая система, выберите опцию FS - A File System (ФС — Файловая система) и нажмите клавишу `<Enter>`. После этого на экране появится диалоговое окно с приглашением указать для создаваемого раздела точку монтирования. Точка монтирования (mount point) — это каталог, в котором будет доступна

данная файловая система. Поскольку сейчас речь идет о корневой файловой системе, введите в этом окне / и нажмите клавишу <Enter>.

После этого ваш экран должен будет выглядеть примерно так:

```
FreeBSD Disklabel Editor
Disk: ad0      Partition name: ad0s1      Free: 29761379 blocks (113408MB)

  Part  Mount      Size  Newfs  Part  Mount      Size  Newfs
  ----  -
ad0s1a  /              256MB  UFS1   Y
```

The following commands are valid here (upper or lower case):

```
C = Create      D = Delete    M = Mount pt.    W = Write
N = Newfs Opts  Q = Finish    S = Toggle SoftUpdates  Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs  U = Undo      A = Auto Defaults    R = Delete+Merge
```

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.

Этот код показывает, что у вас теперь есть файловая система в части ad0s1a (ad0s1a – комбинированное имя, состоящее из имени устройства и названия секции, которое FreeBSD использует для ссылки на эту файловую систему), что она размещается в разделе /, занимает 256 Мбайт и относится к файловым системам типа UFS1 (данный тип является стандартным для файловых систем в FreeBSD). Далее потребуется создать раздел подкачки.

## Раздел подкачки

FreeBSD – это операционная система с виртуальной памятью; она может использовать больше памяти, чем фактически доступно в физическом ОЗУ. Для этого она берет и переносит из ОЗУ на диск те страницы программ, которые в настоящий момент не используются. Когда в этих страницах снова возникает необходимость, FreeBSD переносит их с диска обратно в ОЗУ и, если нужно, снова переносит из ОЗУ на диск какие-нибудь другие данные, чтобы освободить место для этих возвращаемых в ОЗУ страниц. Конечно, получение доступа к данным на жестком диске занимает гораздо больше времени, чем получение доступа к данным, которые находятся в ОЗУ, поэтому раздел подкачки ни в коем случае не может заменить ОЗУ. Но, тем не менее, раздел подкачки играет очень важную роль в схеме, по которой работает UNIX и все остальные современные операционные системы, а также является главной причиной, по которой ошибки типа “недостаточно памяти” (out of memory) сегодня практически не возникают.

Правильная (или неправильная) конфигурация раздела подкачки может значительно повлиять на производительность системы. Ниже приводятся некоторые советы по поводу того, где лучше размещать раздел подкачки:

- Размещайте раздел подкачки как можно ближе к началу диска. Доступ к имеющим меньшие номера цилиндрам диска, которые находятся ближе к краю, и считывание с них данных происходит гораздо быстрее, чем доступ и считывание данных с цилиндров, имеющих более высокие номера (они перемещаются быстрее, чем те, что находятся в средней части диска).
- Если в системе установлено несколько дисков, то, как правило, раздел подкачки лучше размещать на самом быстром из них.

- Если самый быстрый диск в системе также является и самым загруженным, то есть чаще остальных используется пользователями, Web-серверами, почтовыми агентами и так далее, совет из предыдущего пункта можно проигнорировать и разместить раздел подкачки на наименее загруженном из всех дисков в системе. Это не только даст диску больше времени на доступ к разделу подкачки вместо чего-то другого, но также увеличит вероятность того, что считывающие головки будут находиться уже в разделе подкачки, когда потребуется свопинг. Такие, казалось бы, незначительные детали, как время, затрачиваемое головками на то, чтобы добраться до той части диска, в которой находится раздел подкачки, могут играть очень важную роль при серьезных нагрузках и интенсивном свопинге.

Итак, сколько же пространства следует выделять под раздел подкачки? Давным-давно, когда ОЗУ было дорогим удовольствием, и на компьютерах большинства пользователей объем ОЗУ составлял от 4 до 16 Мбайт, было принято придерживаться следующего правила: размер раздела подкачки должен примерно в 2.5 раза превышать объем ОЗУ. Но сегодня ОЗУ — это дешевый и доступный аппаратный элемент. Рабочие станции с ОЗУ объемом 1 Гбайт и серверы с ОЗУ объемом 4 Гбайт и больше — в наши дни далеко не редкость. Сегодня рядовой пользователь вполне может позволить себе иметь ОЗУ большего, чем ему нужно на самом деле, объема. Однако дисковое пространство сейчас тоже стоит относительно дешево и поэтому пользователь еще может и укомплектовать свою новую систему диском, большего чем ему в принципе нужно размера. Поскольку увеличить объем ОЗУ намного легче, чем заменить жесткий диск диском большего размера (ведь для этого просто нужно вставить дополнительный модуль памяти), вы можете предпочесть для начала все-таки создать раздел подкачки размером, по крайней мере, в два раза превышающим объем имеющегося ОЗУ. В этом случае, если вы потом решите удвоить объем ОЗУ в своей системе, волноваться об изменении размера раздела подкачки вам не придется, потому что он все же еще будет, по крайней мере, не меньше размера физического ОЗУ и, значит, пригодным для использования.

Размер 512 Мбайт является в принципе неплохим вариантом для раздела подкачки, если объем установленного в системе ОЗУ тоже составляет 512 Мбайт или меньше и если дисковое пространство — не проблема. Если возможно, для раздела подкачки всегда следует выбирать размер, по крайней мере, равный объему имеющегося ОЗУ. Если вы планируете заниматься разработкой или отслеживать такую ветвь FreeBSD, как CURRENT, то выполнение этого условия становится практически необходимостью, почему — объясняется дальше.

Время от времени возникают такие ситуации, когда ядро операционной системы просто не знает, что делать. Когда это происходит, ядро останавливает работу, выдает ошибку “Kernel panic” (“паника ядра”) и затем просто перезагружает систему. Однако если ядро сконфигурировать соответствующим образом, оно в таком случае будет сначала “сбрасывать” содержимое ОЗУ в раздел подкачки и только потом выполнять перезагрузку системы. Содержимое ОЗУ на момент возникновения такой ошибки является важным для программистов, потому что позволяет им выяснить и устранить причину, приведшую к появлению этой ошибки. Если в ОЗУ содержится больше информации, чем может уместиться в разделе подкачки, может произойти следующее:

- Ядро решит не сбрасывать содержимое ОЗУ в раздел подкачки. Такой сценарий является наиболее вероятным. В этом случае никакая отладочная информация, позволяющая выяснить причину возникновения ошибки “Kernel panic”, естественно, доступной не будет.
- Если ошибка “Kernel panic” возникла в ядре по причине, неким образом связанной с файловыми системами, не исключено, что ядро начнет сбрасывать содержимое ОЗУ в раздел подкачки и не остановится даже тогда, когда достигнет границ этого раздела, что вполне может закончиться серьезным повреждением файловой системы, следующей сразу за разделом подкачки.

Ошибки “Kernel panic” редко случаются в FreeBSD. Но когда они все-таки случаются, возможность сбрасывания содержимого ОЗУ в раздел подкачки оказывается очень кстати, потому что позволяет проанализировать данные, находившиеся в ОЗУ в момент, когда произошла эта ошибка, и попытаться выяснить, что стало причиной ее возникновения. Поэтому раздел подкачки лучше делать размером, по крайней мере, равным объему установленного в системе ОЗУ или даже большим, если дисковое пространство не является проблемой.

#### НА ЗАМЕТКУ

Ошибки “Kernel panic” в системах UNIX похожи на небезызвестные ошибки типа “Blue Screen of Death” (“синий экран смерти”), происходящие в системах Windows NT/2000/XP. Те кто, привык работать с Windows, могут вздохнуть с облегчением, потому что ошибки “Kernel panic” в FreeBSD возникают гораздо реже, чем ошибки типа “синего экрана смерти” в Windows, особенно если пользователь не использует никаких экспериментальных заплат для ядра и не проходивших тестирование программ. Лично у меня за двенадцать лет работы с FreeBSD ошибка “Kernel panic” произошла только один единственный раз.

Определившись с размером для раздела подкачки, возьмите и создайте его точно так же, как создавали корневой раздел, только в этот раз в диалоговом окне с приглашением указать тип файловой системы выберите вариант Swap — A Swap Partition (Подкачка — Раздел подкачки). Точки монтирования у разделов подкачки не бывает, поэтому когда вы будете создавать свой раздел подкачки, приглашения указать точку монтирования не последует.

## Создание остальных разделов

После того, как вы создадите корневой (и, возможно, загрузочный) раздел и раздел подкачки, создайте все остальные необходимые разделы, указав для них выбранный заранее размер и подходящие точки монтирования (например, /usr или /var). Не забывайте ставить в начале символ косой черты.

#### СОВЕТ

Если вы предпочитаете позволить Sysinstall автоматически создать все необходимые разделы, просто удалите все разделы, которые создали до этого, и нажмите клавишу <A>, чтобы выбрать опцию Auto Defaults (Автоматическая настройка). Точки монтирования и размеры разделов, устанавливаемые при выборе этой опции, как правило, подходят для всех, кроме очень уж специализированных конфигураций.

Вы можете исправлять допущенные ошибки и создавать разделы заново в любое время на протяжении этого сеанса, потому что все изменения записываются на диск только в самом конце процесса. Просто выделите раздел и нажмите клавишу <Delete>, чтобы удалить его, а затем при помощи клавиши с изображением стрелки вверх перейдите к диску, отображающемуся в верхней части экрана, и нажмите клавишу <C>, чтобы создать новый раздел.

Когда в системе установлено несколько дисков, перемещаться по ним можно с помощью клавиш с изображением стрелок вверх и вниз: используя эти клавиши, выделите в верхней части экрана диск, на котором хотите создать раздел.

Ниже показан пример того, как может выглядеть окно редактора меток дисков (Disk Label Editor), когда вы закончите создавать разделы:

```
FreeBSD Disklabel Editor
Disk: ad0      Partition name: ad0s1      Free: 0 blocks (0MB)
Disk: ad1      Partition name: ad1s1      Free: 0 blocks
(0MB)
```

| Part   | Mount | Size     | Newfs  | Part | Mount | Size | Newfs |
|--------|-------|----------|--------|------|-------|------|-------|
| ----   | ----- | ----     | -----  | ---- | ----- | ---- | ----- |
| ad0s1a | /     | 256MB    | UFS1   | Y    |       |      |       |
| ad0s1b | swap  | 756MB    | SWAP   |      |       |      |       |
| ad0s1e | /var  | 256MB    | UFS1+S | Y    |       |      |       |
| ad0s1f | /tmp  | 256MB    | UFS1+S | Y    |       |      |       |
| ad0s1g | /usr  | 48817MB  | UFS1+S | Y    |       |      |       |
| ad1s1e | /home | 124664MB | UFS1+S | Y    |       |      |       |

```
The following commands are valid here (upper or lower case):
C = Create D = Delete M = Mount pt. W = Write
N = Newfs Opts Q = Finish S = Toggle SoftUpdates Z = Custom Newfs
T = Toggle Newfs U = Undo A = Auto Defaults R = Delete+Merge

Use F1 or ? to get more help, arrow keys to select.
```

Данный пример показывает, что в системе имеется целых два жестких диска, и что каталог /home был размещен на втором диске в отдельном разделе, который занимает все пространство на этом диске.

#### НА ЗАМЕТКУ

Если во время создания раздела внизу экрана появится сообщение об ошибке типа "You can only do this in a master partition (see top of screen)" ("Это можно делать только в ведущем разделе (см. вверху экрана)"), значит, вам нужно выделить один из тех разделов с файловыми системами, что отображаются в верхней части экрана. Используя клавишу с изображением стрелки вверх, перейдите к диску, на котором хотите создать раздел, и затем попробуйте создать раздел еще раз.

## Полезная информация об опции Soft Updates

Начиная с версии FreeBSD 5.0, опция Soft Updates (Плавные обновления) по умолчанию является включенной в большинстве файловых систем (кроме той, что находится в каталоге /). Эта опция более подробно будет рассматриваться в главе 12, но уже сейчас вам следует знать, что она способна значительно увеличивать производительность и надежность большинства файловых систем, поэтому ее лучше остав-

лять включенной. Активизировать опцию Soft Updates можно следующим образом: с помощью клавиш с изображением стрелок вверх и вниз выделите нужную файловую систему и нажмите клавишу <S> (эта клавиша позволяет как включать, так и отключать опцию Soft Updates). У файловой системы с включенной опцией Soft Updates после типа будет стоять +S (например, UFS1+S).

Закончив создавать разделы, нажмите клавишу <Q>, чтобы выйти из окна редактора разделов (Partition Editor). Опять-таки, ни в коем случае не нажимайте перед этим клавишу <W>, потому что выполняемая ею команда предназначена для внесения изменений в уже существующие файловые системы, а не для установки новых. Пока вы находитесь в одном и том же сеансе работы с Sysinstall, все вносимые вам изменения хранятся в памяти и не будут применены до тех пор, пока вы не выберете тип установки. На следующем экране вам будет предложено выбрать, какие компоненты FreeBSD вы хотите установить.

## Выбор дистрибутива

На рис. 2.4. показано меню Choose Distributions (Выбор дистрибутивов).

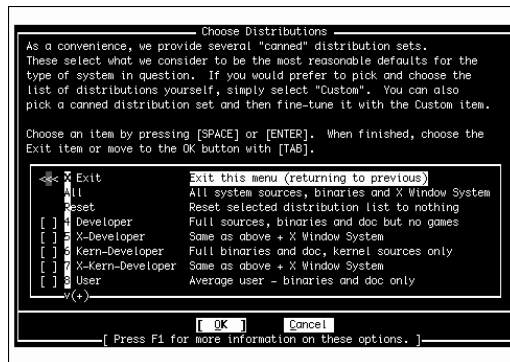


Рис. 2.4. Выбор дистрибутива

“Дистрибутивом” в FreeBSD называется набор доступных программ, который можно выбрать для установки. Не все программы подходят для всех пользователей: например, если вы не планируете работать с исходным кодом, вам вовсе необязательно его устанавливать. Тем не менее, если у вас достаточно места на диске, рекомендуется выбрать опцию All (Все). Если вы планируете использовать данную систему только как сервер и точно знаете, что вам не понадобится система X Window System, можете вместо этого выбрать опцию Developer (Разработчик). Если вы выберете дистрибутив, не включающий исходный код, вы не сможете создавать ядро и обновлять систему с помощью программы CVSup (если только вы не загрузите все исходные коды после того, как запустите CVSup, что исключает экономию места, которая возможна при выборе соответствующей опции здесь, то есть в этом меню). Если вы выберете опцию, которая предполагает установку только исходных кодов ядра, но не всех остальных исходных кодов, создавать новое ядро вы сможете, а обновлять систему с помощью CVSup – все равно нет. Если вы новичок, вы наверняка вообще не будете знать, для чего предназначена большая часть всех этих пакетов. Поэтому, рекомен-

дугеся все-таки остановить свой выбор на одном из готовых дистрибутивов, и лучше если это будет дистрибутив All (Все).

#### НА ЗАМЕТКУ

CVSup — это программа синхронизации файлов, которая автоматически обновляет операционную систему FreeBSD, подключаясь к серверам и определяя, что изменилось со времени, когда ее запускали в последний раз. Все изменения автоматически загружаются с сервера и применяются к исходному коду FreeBSD. Такой подход является более быстрым, нежели загрузка всего дерева исходных кодов целиком. Когда используется CVSup, загружаются только те данные, которые изменились. Программа CVSup более подробно будет рассматриваться в главе 19.

Выбрать дистрибутив можно следующим образом: выделите нужный дистрибутив и нажмите клавишу пробела. После этого на экране появится диалоговое окно с приглашением установить коллекцию портов FreeBSD. Если вы можете позволить себе потратить 300 Мбайт, вам лучше все-таки установить эту коллекцию (которая более подробно будет рассматриваться в главе 16), потому что она предоставляет удобный механизм для загрузки, установки и настройки тысяч дополнительных программ и компилирует их в соответствии с требованиями именно вашей системы FreeBSD. Когда установлена коллекция портов, установка дополнительных программ превращается в очень простую задачу. С помощью клавиши <Tab> выберите подходящий вариант и нажмите клавишу <Enter>.

Далее на экране снова появится меню Choose Distributions (Выбор дистрибутивов). Выбранные дистрибутивы должны быть отмечены крестиком (X); если была выбрана опция All (Все), крестиком будут отмечены все дистрибутивы. Используя клавишу с изображением стрелки вверх, перейдите к опции Exit (Выход) и затем нажмите клавишу <Enter>.

## Выбор источника установки

На следующем экране вам будет предложено указать источник установки (рис. 2.5).

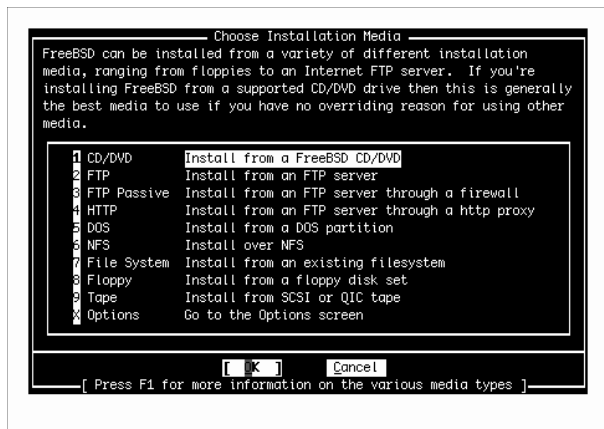


Рис. 2.5. Выбор источника установки



В этой главе предполагается, что установка выполняется с прилагаемого к этой книге DVD-диска (или с официальных CD-дисков). Если это не так, то есть если вы выполняете установку с сетевого диска, накопителя на магнитной ленте, FTP-сервера или существующей файловой системы, вам следует сначала прочитать соответствующий вашему типу установки раздел в главе 3.

**НА ЗАМЕТКУ**

Если вы выполняете установку с дискет, выберите опцию FTP и нажмите клавишу <Enter>. Далее вам придется настроить свою сетевую карту так, чтобы программа Sysinstall могла получить доступ к FTP-серверу и загрузить установочные файлы операционной системы FreeBSD. На экране появится список доступных в системе сетевых устройств (карт Ethernet) с метками, которые должны помочь определить, какое из этих устройств является подходящим, то есть подключенным к сети: в принципе, правильным вариантом обычно является первое значение в этом списке, нередко включающее имя устройства, такое как `fxp0`. Чтобы настроить параметры сетевой связи для выбранной карты Ethernet, прочтите раздел "Настройка сети", который находится далее в этой главе, а затем, когда введете всю необходимую TCP/IP-информацию, снова вернитесь сюда.

Если вы выполняете установку с CD- или DVD-диска, убедитесь в том, что выбрана опция CD/DVD и нажмите клавишу <Enter>.

После этого на экране появится следующее предупредительное сообщение:

```
User Confirmation Requested
Last Chance! Are you SURE you want to continue the installation?

If you're running this on a disk with data you wish to save then WE
STRONGLY ENCOURAGE YOU TO MAKE PROPER BACKUPS before proceeding!

We can take no responsibility for lost disk contents!
```

*Требуется подтверждение пользователя*  
*Последний шанс! Вы УВЕРЕНЫ, что хотите продолжить установку?*  
*Если вы запускаете это на диске с какими-то данными, которые должны быть сохранены,*  
*НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕМ ПОДГОТОВИТЬ РЕЗЕРВНЫЕ КОПИИ перед продолжением!*  
*Мы не можем нести ответственности за утерю содержимого диска!*

**ВНИМАНИЕ!**

До этого момента никакие изменения на ваш жесткий диск фактически не вносились. Это ваш последний шанс отменить установку. После того, как вы выберете вариант Yes (Да), все созданные вами разделы будут отформатированы и начнется непосредственно процесс установки. Все данные, находящиеся на разделах, которые вы выбрали для использования, будут уничтожены!

Если вас устраивают выбранные вами для установки опции, выделите вариант Yes (Да) и нажмите клавишу <Enter>. На экране появится еще одно сообщение, информирующее о том, что в разделе `vtu4` была запущена так называемая "аварийная" голографическая оболочка, то есть, что в случае допущения какой-нибудь ошибки, вы сможете, нажав клавиатурную комбинацию <Alt+F4>, переключиться в режим командной строки и исправить ее. (Нажав клавиатурную комбинацию <Alt+F2>, вы сможете видеть, какие именно файлы сейчас устанавливаются. Чтобы вернуться экрану Sysinstall, нажмите клавиатурную комбинацию <Alt+F1>.) Далее начнется процесс

форматирования разделов. Когда этот процесс завершится, Sysinstall начнет копировать файлы на ваш жесткий диск (диски).

Весь процесс установки может как занять всего лишь пятнадцать минут, так и растянуться до нескольких часов, что зависит от того, с какого носителя производится установка. Когда используется CD- или DVD-диск, установка выполняется очень быстро, а когда применяются дискеты, компьютеру приходится загружать всю операционную систему с FTP-сервера, а это несколько сотен мегабайт. Время, которое занимает установка с диска или по сети, очень сильно зависит от скорости используемого Internet-соединения, и чем медленнее работает это соединение, тем дольше будет выполняться установка. Если нужно, вы можете оставить процесс установки выполняться даже ночью: после его завершения никаких срочных действий с вашей стороны не потребуется.

## Конфигурирование и настройка системы после установки

Когда копирование файлов завершится, появится экран с поздравлениями по поводу того, что вам удалось дойти до этого этапа, а также информацией о том, что далее Sysinstall задаст вам еще несколько вопросов для окончательной настройки системы. Сначала Sysinstall пригласит вас сконфигурировать сетевые настройки, а затем предложит установить время, настроить мышь, выбрать настольную среду (графическую оболочку), установить дополнительные пакеты программ, создать учетные записи и указать пароль пользователя root. Чтобы продолжить, выберите на этом экране опцию ОК и нажмите клавишу <Enter>.

### Настройка сети

Далее появится диалоговое окно с вопросом о том, не хотите ли вы сконфигурировать какие-то сетевые устройства Ethernet или SLIP/PPP. (Этот шаг является необязательным, если вы выполняете установку с дискет, потому что в таком случае вы уже должны были установить все сетевые настройки ранее в процессе.) Если вы располагаете сведениями, необходимым для настройки сети (например, взяли их у системного администратора), вы можете выбрать вариант Yes (Да) и установить параметры подключения к сети сейчас. Если вы не располагаете такими сведениями или если вы хотите создать новое сетевое соединение, но не уверены в том, как это правильно делается, лучше пока пропустите этот шаг (вы всегда сможете вернуться в эту программу и установить все необходимые настройки позже, когда прочтете главы, посвященные работе в сети).

#### ВНИМАНИЕ!

Если вы в настоящий момент подключены к сети и поэтому решили пока не тратить время на конфигурирование сетевых устройств, знайте, что после перезагрузки системы вы не сможете снова получить доступ к сети до тех пор, пока не настроите соответствующим образом свои сетевые устройства. Во всех остальных случаях, то есть если вы не подключены к сети или не знаете, какие значения нужно вводить в полях для настройки сетевого соединения, вы можете пока что пропустить этот раздел и вернуться к нему позже, после того как прочтаете посвященные этой теме главы в части IV.

---

Если вы не хотите сейчас конфигурировать никакие сетевые устройства, просто выберите вариант **No** (Нет) и переходите к следующему разделу главы. Если же вы все-таки решили настроить сетевые устройства на этом этапе, выберите вариант **Yes** (Да): после этого появится экран, подобный показанному на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Выбор сетевого интерфейса для настройки

Выделите в списке сетевое устройство, которое хотите сконфигурировать, и нажмите клавишу <Enter>. Обратите внимание на то, что адаптер Ethernet может называться по-разному, что зависит от его производителя и модели. И если выбранный адаптер Ethernet является первым и единственным в системе, его номером будет 0 (например: fxp0).

После того, как вы выберете сетевое устройство, которое хотите сконфигурировать, появится диалоговое окно с приглашением попробовать настроить сетевой интерфейс с помощью сервера IPv6. Если вы точно знаете, что в вашей сети нет сервера IPv6, который мог бы отправить вам конфигурационную информацию, вам следует выбрать вариант **No** (Нет).

Далее последует приглашение попробовать настроить сетевой интерфейс с помощью сервера DHCP. Если в сети имеется сервер DHCP, FreeBSD попытается связаться с ним и получить всю необходимую информацию о вашей сети. Если вы точно знаете, что такого сервера в вашей сети нет, вы должны выбрать вариант **No** (Нет). Если вы подключены к корпоративной или домашней сети с маршрутизатором и не уверены, доступен в ней сервер DHCP или нет, выберите вариант **Yes** (Да): в сетях с маршрутизатором в большинстве случаев такой сервер имеется. Если после этого появится экран с заполненными полями, вам не придется выполнять несколько следующих шагов.

На следующем экране вы сможете вручную ввести необходимую информацию о вашей сети. О том, что это за информация, более подробно будет рассказываться в главе 22 и 23, но ниже все же приводятся некоторые пояснения, чтобы вам легче было понять, о чем идет речь.

На рис. 2.7. показан сам экран Network Configuration (Настройка сети), а в табл. 2.5 объясняется предназначение всех отображаемых на нем полей.

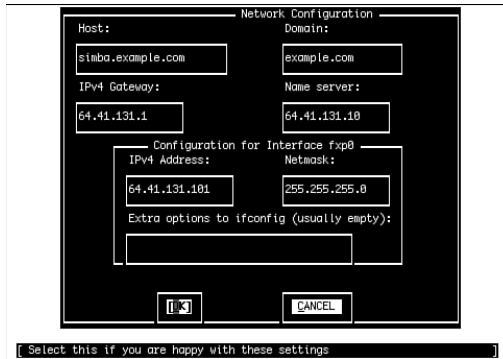


Рис. 2.7. Настройка сетевого интерфейса

Таблица 2.5. Поля, отображаемые на экране Network Configuration (Настройка сети)

| Поле   | Описание   |
|--|--|
| <b>Общие сетевые параметры для данной системы</b>  |  |
| Host (Главный компьютер)   | Здесь указывается имя хоста и имя домена системы (в данном примере, это — <code>smba.example.com</code> ).   |
| Domain (Домен)   | Имя домена, в котором находится система (в данном примере, это — <code>example.com</code> ).   |
| IPv4 Gateway (Шлюз IPv4)   | Если система будет использовать маршрутизатор для получения доступа к нелокальным сетевым ресурсам (Internet), здесь следует указать адрес этого маршрутизатора. |
| Name server (Имя сервера)  | IP-адрес DNS-сервера, который преобразует сетевые имена в IP-адреса.   |
| <b>Специальные сетевые параметры для данного сетевого интерфейса</b>                         |  |
| IPv4 Address (Адрес IPv4)  | IP-адрес этой системы.   |
| Netmask (Сетевая маска)  | Значение сетевой маски сети, к которой будет получать доступ данный интерфейс.   |
| Extra Options to <code>ifconfig</code> (Дополнительные параметры для <code>ifconfig</code> ) | Здесь указываются все остальные параметры, которые необходимо передать в конфигурацию сети.  |

Если какая-либо из этих концепций вам неизвестна, то вы лучше, прежде чем приступать к настройке сети, прочитайте сначала главы 22 и 23.

#### ВНИМАНИЕ!

Если вы не уверены в том, какие имена или числа следует вводить в полях на экране Network Configuration (Настройка сети), обязательно спросите того, кто разбирается в этом. Никогда не вводите в этих полях просто любые значения, если ваша система сейчас подключена к сети. Если вы, находясь в сети, введете просто случайные числа в поле IPv4 Address (Адрес IPv4) или выбранное наугад имя в поле Host (Главный компьютер), вы обязательно наживете себе врагов как среди сетевых администраторов, так и среди других пользователей сети. Если вы укажете IP-адрес, конфликтующий с другой системой в сети, начнутся всякие неприятности; возможен даже отказ от обслуживания важного сетевого ресурса, если указанный IP-адрес конфликтует с IP-адресом главного сервера.

Для перехода по полям используйте клавишу <Tab> или <Enter>. Когда закончите заполнять поля, выделите опцию ОК и нажмите клавишу <Enter>, чтобы покинуть экран Network Configuration (Настройка сети).

После этого, в зависимости от типа сетевого интерфейса, может появиться диалоговое окно с приглашением активизировать сетевой интерфейс прямо сейчас. Выберите вариант No (Нет), потому что вы уже практически закончили устанавливать FreeBSD, и скоро все равно будете перезагружать систему.

Далее Sysinstall задаст еще несколько вопросов о сети:

- Do you want this machine to function as a network gateway? (Хотите ли вы, чтобы данная машина выступала в роли сетевого шлюза?)

Если только вы не планируете сделать из этого компьютера сетевой шлюз, который другие системы в сети будут использовать для получения доступа к Internet, или маршрутизатор, который будет обрабатывать сетевой трафик, предназначенный для других систем, выберите вариант No (Нет). В противном случае выберите вариант Yes (Да) и обязательно прочитайте главу 28.

- Do you want to configure inetd and network services it provides? (Хотите ли вы настроить сервер inetd и сетевые службы, к которым он предоставляет доступ?)

“Суперсервер” inetd – это процесс, который обрабатывает поступающие запросы на получение доступа к службам определенного типа, таким как почтовые службы Telnet, FTP, POP и IMAP и другие. В наши дни службы, которые запускаются через inetd, встречаются все реже, да и сам inetd считается уязвимым местом в системе безопасности. Поэтому, если вы не планируете пользоваться службами, которые предоставляет inetd, или просто не знаете, понадобятся они вам или нет, выберите вариант No (Нет): вы всегда сможете настроить inetd позже, если будет нужно.

- Would you like to enable SSH login? (Активизировать протокол SSH?)

Здесь выберите вариант Yes (Да). SSH позволяет удаленным пользователям подключаться к программной оболочке FreeBSD (командной строке UNIX) через безопасный, поддерживающий шифрование канал. Уже все знают, что лучше использовать SSH, чем не поддерживающий шифрования альтернативный протокол Telnet, поэтому будет совсем неплохо, если вы заставите всех своих пользователей применять для удаленного доступа не Telnet, а SSH. Однако если вы вообще не хотите, чтобы к вашей машине был возможен удаленный доступ, выберите вариант No (Нет).

#### ВНИМАНИЕ!

Активизация протокола SSH означает, что удаленные пользователи, пересылая через сеть свои имена пользователей и пароли, смогут получать доступ к вашей системе и ее интерфейсу командной строки. Хотя SSH является безопасным протоколом, он не сможет защитить ваши данные от атак вроде угадывания или намеренного подбора пароля. Поэтому никогда не используйте протокол SSH в качестве единственного средства защиты от несанкционированного доступа и всегда выбирайте надежный или трудно угадываемый пароль. Для получения более подробной информации о надежных паролях обращайтесь в главу 30.

- Do you want to have anonymous FTP access to this machine? (Разрешить анонимный доступ через FTP?)

Я предлагаю выбрать вариант No (Нет), если только вы уже не прочитали главы, посвященные настройке сетевых соединений, такие как глава 27. Вы всегда сможете настроить анонимный доступ через FTP позже, если в этом возникнет необходимость.

- Do you want to configure this machine as an NFS server? (Хотите сконфигурировать эту машину как сервер NFS?)

Сервер NFS позволяет делать каталоги на вашем жестком диске доступным для других пользователей так, чтобы они могли монтировать их, а также записывать или считывать хранящиеся в них данные. Опять-таки, если только вы не прочли главу 33, я советую пока выбрать вариант No (Нет), даже если вы точно знаете, что эта служба вам понадобится. Неправильно настроенная NFS может стать уязвимым местом в системе безопасности. Прочитав главу 33, вы запросто сможете вернуться и настроить NFS должным образом.

- Do you want to configure this machine as an NFS client? (Хотите настроить этот компьютер так, чтобы он выступал в роли клиента NFS?)

Если вам необходимо иметь возможность монтировать на своем диске файловые системы, которые находятся на других компьютерах, вам следует установить и настроить клиентское приложение NFS. И снова, для получения более подробной информации о том, как конфигурируется NFS, обращайтесь в главу 33.

## Настройка консоли

Далее вам будет предложено настроить параметры консоли FreeBSD. С помощью этих параметров вы можете настроить поведение клавиатуры, выбрать экранный шрифт и указать, какую экранную заставку вы хотите использовать. Если в диалоговом окне с вопросом о том, хотите ли вы настроить параметры консоли, вы выберете вариант Yes (Да), далее на экране появится меню, подобное тому, которое показано на рис. 2.8.

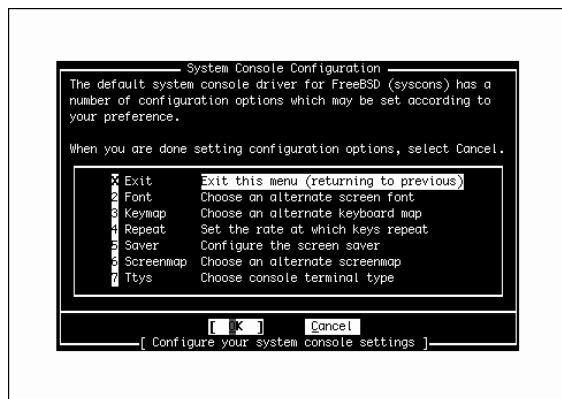


Рис. 2.8. Настройка параметров консоли

Большинство из опций в этом меню не нуждается в явной настройке; для них по умолчанию устанавливаются значения, которые подходят для большинства современных аппаратных средств. Однако вы можете поэкспериментировать с такими параметрами, как **Font** (Шрифт) и **Saver** (Экранная заставка), чтобы изменить внешний вид консоли и заставку, которая должна отображаться при отключении экрана, или **Repeat** (Скорость повтора), чтобы отрегулировать скорость ввода повторных символов при удержании клавиши.

Остальные опции, такие как **Keypad** (Карта клавиатуры) и **Screenmap** (Карта экрана), на первый взгляд кажутся менее понятными. Опция **Keypad** (Карта клавиатуры) позволяет изменять раскладку клавиатуры с **U.S. English** (Английский (США)), которая используется по умолчанию, на другую раскладку, что вам нужно будет сделать, если вы используете клавиатуру с другим набором клавиш. Подобным образом, опция **Screenmap** (Карта экрана) позволяет изменять язык ввода на язык, соответствующий стране, в которой вы проживаете, если язык ввода, используемый по умолчанию, вам не подходит; если вы работаете на более старом оборудовании, которое не допускает смены встроенного шрифта, она позволит вам выбрать способ, которым встречающийся текст должен преобразовываться в текст, который данное оборудование сможет отобразить. И, наконец, опция **Ttys** (Типы терминалов) позволяет изменять режим эмуляции консольного терминала с применяемого по умолчанию режима терминала **VGA (cons25)** на другой режим, поведение которого будет соответствовать языку ввода, выбранному в разделе **Screenmap** (Карта экрана).

## Выбор часового пояса

Далее **Sysinstall** запросит, не хотите ли вы выбрать часовой пояс для системы. Выберите вариант **Yes** (Да): появится следующий экран с вопросом о том, настроены ли системные часы на **UTC** (**Coordinated Universal Time** — универсальное глобальное время, также называемое *средним временем по Гринвичу* и *зулусским временем*). Скорее всего, это не так, поэтому если вы не уверены в том, что системные часы настроены на **UTC**, выберите вариант **No** (Нет). После этого появится еще одно меню, в котором вам нужно будет указать регион и страну, а также некоторые другие сведения о том, где вы проживаете. После того, как вы предоставите **Sysinstall** всю эту информацию, **Sysinstall** отобразит состоящую из трех букв аббревиатуру, которая соответствует вашему часовому поясу, и спросит, отвечает ли эта аббревиатура действительно. Если она правильная, выберите вариант **Yes** (Да), в противном случае выберите вариант **No** (Нет). Вы всегда сможете вернуться и повторить эту процедуру.

## Совместимость с Linux

Следующий вопрос будет о том, хотите ли вы разрешить совместимость с **Linux** на уровне двоичных кодов. Если вы выберете вариант **Yes** (Да), **Sysinstall** установит в вашем разделе **/usr** так называемую “мини-версию” файловой системы **Linux**, которая включает совместно используемые библиотеки **Linux** и другие программы, необходимые для того, чтобы **Linux**-программы могли запускаться под управлением **FreeBSD**. Если вы точно знаете, что не будете использовать никаких программ **Linux**, выберите вариант **No** (Нет). Но если вы не уверены, лучше выберите вариант **Yes** (Да). Эта опция может оказаться очень полезной. (На самом деле, большую часть этой книги я написал, пользуясь такой программой **Linux**, как **StarOffice**, которую запускал в своей системе **FreeBSD** как раз через режим совместимости с **Linux**.)

## НА ЗАМЕТКУ

Вы сначала можете подумать, что не хотите устанавливать в своей системе FreeBSD модуль, обеспечивающий совместимость с Linux на уровне двоичных кодов. Если вам доводилось работать с эмуляторами в других операционных системах, вы знаете, как медленно они могут работать. Однако в случае FreeBSD дело обстоит совсем иначе. Поддержка Linux в FreeBSD обеспечивается не через эмулятор, а, скорее, реализуется на уровне ядра. Поддержка Linux в FreeBSD настолько хороша, что большая часть приложений Linux работают в ней так же быстро, как в самой Linux. На самом деле, некоторые приложения работают в FreeBSD даже быстрее, чем в Linux!

## Настройка мыши

В FreeBSD мышью можно пользоваться как в текстовом режиме консоли, так и в графическом интерфейсе X Window System. Драйвер мыши для текстового режима (консоли) дает пользователю возможность копировать и вставлять текст в командной строке или в консольных программах, используя, по возможности, все три кнопки мыши. Если система будет функционировать исключительно в качестве автономного сервера без системы управления окнами и необходимости в консольном указателе мыши, вы можете и не активизировать драйвер мыши. Однако если вы планируете пользоваться FreeBSD как настольной операционной системой, вы точно захотите, чтобы мышь работала, а для этого вам придется настроить и активизировать драйвер мыши.

Сначала FreeBSD спросит, подключена ли к системе не USB-мышь. К не USB-мышам относятся мыши PS/2 (которые являются стандартными и применяются в большинстве персональных компьютеров: такая мышь подключается через круглый разъем, который находится рядом с разъемом для клавиатуры) и мыши, которые подключаются через последовательный порт, такой как COM1 или COM2. Если вы используете PS/2-мышь или мышь, подключаемую через последовательный порт, выберите вариант Yes (Да), а если ваша мышь подключается через USB-порт, выберите вариант No (Нет) (рис. 2.9).

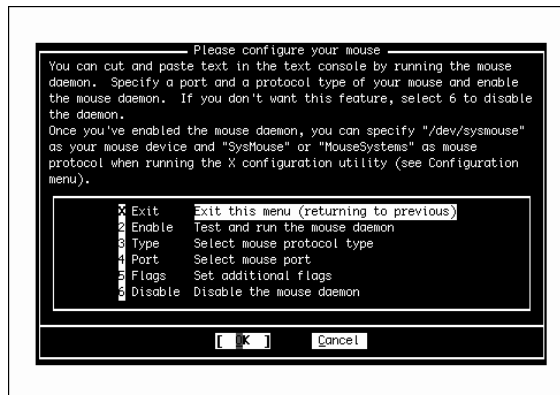


Рис. 2.9. Настройка мыши



На следующем экране будет отображаться несколько ссылок для настройки мыши. Если вы не планируете пользоваться мышью ни в интерфейсе X, ни в текстовом режиме консоли, выберите здесь опцию **Disable** (Отключить) и не читайте дальше этот раздел. В противном случае выберите опцию **Type** (Тип), чтобы указать тип мыши. На следующем экране будет отображаться несколько опций для специализированных мышей и мышей старого образца, но опция, выбираемая по умолчанию (**Auto** (Авто)), подходит практически для всех доступных сегодня мышей типа PS/2, а также и для USB-мышей.

Далее выберите опцию **Port** (Порт). Если применяется мышь, подключаемая через порт PS/2, выберите опцию **Auto** (Авто) (которая предлагается по умолчанию). В противном случае выберите порт, соответствующий тому, через который подключается имеющаяся у вас мышь.

Интерфейс X Window System предполагает использование всех трех кнопок стандартной мыши. Если ваша мышь имеет только две кнопки, вам придется эмулировать трехкнопочную мышь, указав драйверу мыши интерпретировать одновременное нажатие двух кнопок мыши (которое называется *аккордом*) как нажатие третьей виртуальной кнопки. Чтобы сделать это, выберите в этом меню опцию **Flags** (Флаги) и в появившемся после этого диалоговом окне введите **-3**. Вы также можете здесь ввести **-r high**, если хотите увеличить скорость движения указателя мыши, или **-r low**, если указатель двигается слишком быстро, и вы хотите замедлить скорость его движения. Если вам нужны обе эти опции, вы можете ввести их, например, так: **-3 -r high**.

Когда завершите конфигурировать параметры настройки мыши, выберите опцию **Enable** (Применить), чтобы протестировать и запустить демон мыши. Если мышь была настроена правильно, после этого вы сможете подвигать курсор мыши по экрану. Когда закончите тестировать мышь, выберите вариант **Yes** (Да), если мышь работала (обратите внимание на то, что в этом меню мышь по-прежнему не будет работать; вам все равно придется пользоваться клавишей <Tab> и клавишами с изображением стрелки вверх и стрелки вниз), или вариант **No** (Нет), если она не работала.

После этого вы вернетесь в меню настройки мыши. Если мышь работала, выберите опцию **Exit** (Выход).

## Установка дополнительных пакетов программного обеспечения

В диалоговом окне с вопросом о том, хотите ли вы просмотреть коллекцию пакетов программ FreeBSD, выберите вариант **Yes** (Да). После этого появится меню, откуда вы сможете установить некоторые дополнительные программы. Эти программы пригодятся вам при прочтении нескольких следующих глав. Можете изучать эту коллекцию сколько угодно, чтобы узнать, какие вообще программы доступны. Но пока что я не рекомендую вам устанавливать десятки программ: на данном этапе задача номер один — сделать так, чтобы система загрузилась, а дополнительные программы можно будет добавить и позже. Поэтому сейчас я советую установить только те пакеты программ, которые вам понадобятся для изучения материала следующих глав.

Когда появится меню **Choosing Installation Media** (Выбор источника установки) с вопросом о том, откуда вы хотите установить пакеты программ, выберите опцию **CD/DVD**, если вы устанавливаете FreeBSD с прилагаемого к этой книге DVD-диска. В противном случае выберите опцию **FTP**, чтобы загрузить пакеты с FTP-сервера.

На рис. 2.10 показано главное меню системы установки пакетов ПО.

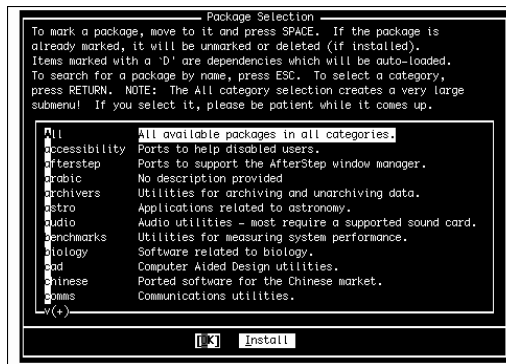


Рис. 2.10. Установка дополнительных пакетов

Навигация по меню системы установки пакетов осуществляется следующим образом: чтобы перемещаться по пакетам и категориям, используйте клавиши с изображениями стрелок, чтобы выбрать (выделить) пакет, используйте клавишу <Enter>, а чтобы отменить выделение – клавишу пробела. Выбрав пакеты в категории, используйте клавишу <Tab>, чтобы выделить опцию OK, и нажмите клавишу <Enter>, чтобы вернуться в главное меню выбора пакетов (где вы сможете выбрать следующую категорию для просмотра).

Рядом с пакетами, которые уже были установлены, будет отображаться символ X; отмена выбора таких пакетов приведет к их удалению из системы. Пакеты, рядом с которыми будет отображаться символ D, являются *зависимыми* (dependency), что означает, что они просто необходимы для нормальной работы каких-то других установленных на текущий момент пакетов. В нижней части экрана будет отображаться краткое описание выделенного в текущий момент пакета.

#### НА ЗАМЕТКУ

К тому времени, когда эта книга появится на полках книжных магазинов, номера версий некоторых из перечисляемых в данном меню программ могут поменяться. В таком случае выбирать следует вариант, наиболее близкий к тому, что указывается здесь. Например, здесь указывается версия `bash-3.0.16_1`. Если вместо этой версии в вашем меню присутствует версия `bash-3.0.17`, выберите ее.

Я предлагаю вам выбрать пакет `bash-3.0.16_1`, который находится в категории Shells (Программные оболочки). Это очень мощная и удобная программная оболочка для интерфейса командной строки FreeBSD. Пользователям Linux эта оболочка будет знакома, потому что именно она используется по умолчанию в практически всех дистрибутивах Linux. Специалисты по UNIX также могут установить еще какую-нибудь программную оболочку из этого списка, которая им может понадобиться.

Просмотрите столько категорий, сколько хотите, и выберите все пакеты, какие захотите. Когда завершите выбирать пакеты, вернитесь в главное меню выбора и при помощи клавиши <Tab> выделите опцию Install (Установить); далее нажмите клавишу <Enter>, чтобы установить выбранные пакеты из указанного источника.

## Добавление пользователя

Когда процесс установки пакетов завершится, FreeBSD спросит, не хотите ли добавить в систему какие-нибудь учетные записи пользователей. Выберите вариант **Yes** (Да), чтобы создать обычную учетную запись для себя. Использовать для повседневных задач учетную запись пользователя `root` опасно, потому что у этой учетной записи нет никаких ограничений, и она может повредить или даже уничтожить важные системные файлы, если вы допустите какую-нибудь ошибку. Использование обычной учетной записи пользователя исключает такую вероятность.

На экране **User and Group Management** (Управление пользователями и группами), который показан на рис. 2.11, выберите опцию **User** (Пользователь), чтобы добавить в систему нового пользователя.



Рис. 2.11. Добавление в систему пользователей и групп

После этого на экране появится форма **Add a New User** (Добавление нового пользователя), которую вы должны заполнить для того, чтобы добавить нового пользователя (рис. 2.12).

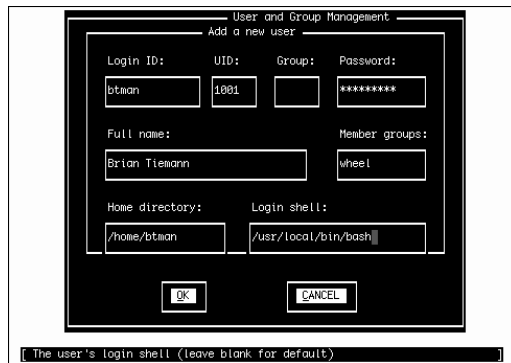


Рис. 2.12. Форма Add a New User

Не все поля в этой форме должны быть обязательно заполнены. На самом деле, некоторые из них даже следует оставить пустыми для того, чтобы система смогла самостоятельно выбрать значение, которое будет использоваться по умолчанию. Для

перехода из одного поля в другое используйте клавишу <Tab>. В следующих разделах приводится описание каждого из этих полей и рекомендации по поводу того, какие значения в них лучше вводить.

## Поле Login ID

Имя пользователя (Login ID) — это имя, которое вы указываете при входе в систему для того, чтобы система могла идентифицировать вас. В поле Login ID (Имя пользователя) по причинам, связанным с совместимостью, разрешается вводить не более восьми символов, хотя в принципе FreeBSD поддерживает имена пользователей длиной до 16 символов. Обычно для имен пользователей применяются инициалы, прозвища (nickname) или комбинации, состоящие из инициалов или букв имени и фамилии. Например, лично я мог бы выбрать имя пользователя вроде brian, brian или btiemann. У каждого добавляемого в систему пользователя должно быть свое, уникальное, имя. Имена пользователей являются чувствительными к регистру и, согласно принятым соглашениям, допускают использование только букв в нижнем регистре. Применять пробелы и специальные символы (кроме дефиса и символа подчеркивания) в именах пользователей не разрешается.

## Поле UID

UID (Идентификатор пользователя) — это числовой идентификатор, который система использует для отслеживания пользователей. Это поле лучше оставить пустым и позволить системе самой выбрать правильное значение.

## Поле Group

В поле Group (Группа) указывается главная группа, членом которой будет добавляемый на данный момент пользователь. Опять-таки, это поле тоже лучше не трогать и позволить системе выбрать подходящую группу самостоятельно.

## Поле Password

В поле Password (Пароль) вводится пароль, который будет использоваться для входа в систему. Пароли являются чувствительными к регистру. Ниже представлены некоторые рекомендации по поводу того, как сделать пароль таким, чтобы взломщики (часто называемые *хакерами*, хотя это не совсем подходящее название для людей, которые без разрешения проникают в чужие компьютерные системы) не могли разгадать их:

- Используйте для пароля не менее восьми символов. Короткие пароли легче вычисляются программами, которые были специально разработаны для взлома паролей путем перебора различных буквенных и цифровых комбинаций.
- Используйте в паролях одновременно буквы как верхнего, так и нижнего регистра, цифры, а также хотя бы один специальный символ вроде \$ или !.
- Не пользуйтесь словами из словаря. Существуют специальные программы для взлома паролей, которые перебирают слова из словаря до тех пор, пока не найдут то, которое подойдет.
- Не используйте то, что другие люди знают или могут узнать о вас. Другими словами, имя вашего ребенка, кличка кота или название города, в котором вы родились, для пароля подходят мало.

В то же время, неплохо было бы подобрать что-нибудь такое, что легко запоминается. Неплохой способ – объединить вместе части различных слов (не забыв при этом, конечно, использовать буквы как в верхнем, так и в нижнем регистре, несколько цифр и хотя бы один специальный символ). Вы также можете воспользоваться технологией, которую я называю *клавиатурной подстановкой*: берете слово, которое для вас что-то означает (но другие об этом не знают), и затем заменяете символы в этом слове на символы, которые находятся от них на клавиатуре справа вверх, слева вверх, слева вниз и так далее. Например, слово “Alice” в этом случае может превратиться в слово “Qoid3Э”.

Придумав пароль, *внимательно* введите его (потому что никакого приглашения подтвердить введенный пароль не последует). Вместо символов на месте пароля будут отображаться звездочки (\*). Если вы допустите ошибку при вводе пароля, вы потом не сможете войти в систему (если же с вами все же такое случится, информацию о том, что делать, вы сможете найти в приложении В).

Выбрав пароль, нигде не записывайте его: ни на внутренней части столешницы, ни в своем ежедневнике, ни на руке в виде татуировки, ни, тем более, на бумажке, прикрепленной к монитору! (Я знаю, что эти вещи кажутся очевидными, но вы бы удивились, если бы узнали, сколько пользователей поступает именно таким образом.) Также никому не говорите, какой у вас пароль, даже сотрудникам, жене (мужу) и своим детям.

## Поле Full Name

В поле Full Name (Полное имя) вы можете ввести свое полное имя либо оставить его пустым (если вы хотите оставить его пустым, удалите из него символы User &). Имейте в виду, что некоторые программы, такие как почтовые программы UNIX, будут использовать это поле для того, чтобы узнать, какое значение им водить в поле From (От) отправляемого электронного сообщения. Поэтому, пожалуй, лучше будет, если вы все-таки введете здесь свое имя.

## Поле Member Groups

Я предлагаю вам ввести в поле Member Groups (Член групп) значение wheel, чтобы стать членом группы “wheel” (“привилегированный пользователь” или “туз”), которая позволит вам становиться пользователем root (то есть суперпользователем или администратором системы), не выходя из системы и не подключаясь к ней заново под другим именем пользователя (хотя пароль пользователя root вам предвъявлять все равно придется).

### ВНИМАНИЕ!

Очень важно, чтобы вы создали на этом этапе хотя бы одну учетную запись пользователя в группе wheel: это позволит вам, используя эту учетную запись, подключаться к компьютеру с FreeBSD удаленно, и, становясь пользователем root (с помощью команды su), выполнять операции по администрированию системы. В качестве пользователя root подключиться к этому компьютеру через SSH напрямую не получится (для этого потребуется выполнить некоторые дополнительные операции, которые описываются в главе 13); поэтому, не имея не принадлежащего группе root пользователя, которому можно подключаться удаленно и получать привилегии пользователя root, вы будете буквально как без рук, как только покинете место, где находится главная машина с FreeBSD.

## Поле Home Directory

В поле Home Directory (Домашний каталог) указывается место, где на жестком диске будет находиться домашний каталог создаваемого пользователя. Лучше оставьте это поле пустым и позвольте системе самостоятельно выбрать подходящий вариант.

## Поле Login Shell

Рабочая оболочка — это используемая по умолчанию программная оболочка, в которую будут попадать пользователи после входа в систему. Если вы раньше последовали моему совету и установили программную оболочку `bash`, введите в поле Login Shell (Рабочая оболочка) `/usr/local/bin/bash` (вместе с символами косой черты). Если вы позже решите, что программная оболочка `bash` вам не нравится, вы запросто сможете заменить ее на другую (о том, как именно это делается, более подробно будет рассказываться в главе 8).

---

### НА ЗАМЕТКУ

Обратите внимание на то, что поставляемая с FreeBSD встроенная программная оболочка `/csh` (которая используется по умолчанию и доступна в каталоге `/bin/csh`) предоставляет такие же возможности, как и программная оболочка `tcsh` (которая тоже доступна и находится в каталоге `/bin/tcsh`).

---

Завершив вводить информацию в этих полях, при помощи клавиши `<Tab>` наведите фокус на кнопку `OK` и нажмите клавишу `<Enter>`. Для вас будет создана учетная запись, после чего на экране снова появится меню, которое было показано ранее на рис. 2.12. Выберите опцию `Exit` (Выход).

## Установка пароля для пользователя root

Когда увидите сообщение об установке пароля администратора системы, нажмите клавишу `<Enter>`. После этого в нижней части экрана появится подсказка, приглашающая ввести пароль для пользователя `root`. Она будет выглядеть примерно так:

```
Changing local password for root.  
New password:  
Изменение локального пароля для root.  
Новый пароль:
```

Все приводившиеся ранее в этой главе рекомендации по выбору и защите пароля обычного пользователя здесь имеют в два раза большее значение. Любой, кто знает пароль пользователя `root` (или может узнать его), сможет получать доступ к любым данным в вашей системе, а также выполнять в вашей системе любые операции. Он сможет считывать конфиденциальную информацию, отправлять ее по электронной почте другим пользователям, изменять или удалять данные из вашей системы и делать любые другие пакости, какие только придут ему в голову.

Придумав пароль для пользователя `root`, введите его в командной строке. Обратите внимание на то, что этот пароль не будет отображаться на экране по мере ввода составляющих его символов. Благодаря этому никто не сможет подсмотреть этот пароль, пока вы его вводите, или прочитать его, и даже увидеть, из скольких символов он состоит (что также является важной информацией для взломщиков паролей).

После того, как введете пароль, нажмите клавишу <Enter>. Последует приглашение подтвердить пароль. Введите пароль снова и нажмите клавишу <Enter>. Если вы дважды введете одинаковые пароли, далее программа установки запросит, не хотите ли вы посетить общее меню настройки, чтобы внести еще какие-нибудь последние изменения. Выберите вариант No (Нет): после этого на экране снова появится главное меню.

## Выход из программы Sysinstall и перезагрузка системы

В главном меню с помощью клавиши табуляции перейдите к опции Exit Install (Выйти из программы установки) и нажмите клавишу <Enter>. Система отобразит приглашение подтвердить намерение выйти из программы установки. Далее она попросит извлечь все CD-диски, DVD-диски или дискеты из всех дисководов. Сделайте это и выберите вариант Yes (Да). Начнется процесс перезагрузки системы.

### НА ЗАМЕТКУ

Может случиться так, что после нажатия кнопки извлечения на DVD-приводе ничего не произойдет. Не волнуйтесь, FreeBSD не испортила ваш дисковод; она просто заблокировала его, чтобы исключить вероятность случайного извлечения DVD- или CD-диска на середине процесса установки. Если дисковод не открывается, все равно выберите вариант Yes (Да) и подождите, пока начнется перезагрузка системы (вычисление доступного объема памяти и тому подобное). Затем снова нажмите кнопку извлечения. Теперь дисковод должен открыться, и вы сможете извлечь DVD-диск с дистрибутивом FreeBSD.

### СОВЕТ

Во время перезапуска системы вы можете захотеть сразу же зайти в программу настройки BIOS и сконфигурировать систему так, чтобы она больше не пыталась загружаться с DVD-привода. Некоторые системы могут зависать на долгое время, пытаясь загрузиться с CD- или DVD-диска, если в дисковом нет загрузочного (или вообще никакого) диска. Хотя многие системы, в конце концов, все-таки оставляют бессмысленные попытки и начинают загружаться с жесткого диска, иногда проходит целая минута, а то и больше, прежде чем система решает, что она не может загрузиться с CD- или DVD-диска, и переходит к жесткому диску. Чтобы избежать такой проблемы, отключите опцию, отвечающую за загрузку с CD/DVD-дисков, в настройках BIOS. (Более подробную информацию о том, как следует изменять настройки BIOS, можно найти в документации, прилагаемой к оборудованию.)

## Первая загрузка FreeBSD

При перезапуске системы должно произойти следующее: либо появится меню загрузки с приглашением выбрать операционную систему, которую следует загрузить, либо, если FreeBSD является единственной операционной системой на этом диске, сразу же начнется загрузка FreeBSD. Если ни то, ни другое не произошло и система либо зависла, либо начала загружать другую операционную систему, так и не предложив загрузить FreeBSD, обратитесь к приложению В.

Полноэкранное текстовое меню загрузки FreeBSD, предлагающее несколько опций для загрузки FreeBSD в разных режимах и содержащее графический символ (“чертенка”) или логотип FreeBSD, представляет собой первый интерактивный этап процесса загрузки. Вы уже встречались с этим меню, когда устанавливали FreeBSD; как и тогда, нажмите клавишу <Enter>, чтобы выбрать опцию **Boot FreeBSD** (Загрузить FreeBSD), которая предлагается по умолчанию.

По мере того, как ядро будет находить и инициализировать установленное в системе оборудование, на экране будут появляться различные непонятные сообщения. Сообщения, генерируемые ядром, будут отображаться в ярко-белом цвете. Когда загрузка ядра завершится, запустится программа `init`, отвечающая за запуск других процессов и программ в системе. Сообщения, генерируемые этой программой, будут отображаться в светло-сером цвете.

Далее система впервые приостановит процесс загрузки и попросит вас ввести что-нибудь с клавиатуры. Выполнение этой странной просьбы необходимо для нормальной работы “энтропийного” генератора системы, представляющего интерес, прежде всего, для тех пользователей, для которых безопасность данных стоит на первом месте. Подача случайных данных энтропийной подсистеме означает, что генератор случайных чисел, являющийся частью FreeBSD, может генерировать по-настоящему случайные числа, которые невозможно взломать или предугадать. Этот генератор случайных чисел используется во многих системах безопасности в FreeBSD, в том числе и для пути данных в самом процессе запуска. Таким образом, когда система приостановит процесс загрузки, вы можете сделать следующее: либо набрать с клавиатуры случайный текст (и затем нажать клавишу <Enter>), если хотите получить систему с хорошей энтропией и высокой степенью безопасности, либо просто сразу нажать клавишу <Enter> и тем самым согласиться на энтропию обычного уровня (третий вариант – просто подождать пять минут; этот вариант равносильен выбору второго варианта). Если вы торопитесь или безопасность данных не сильно волнует вас, просто нажмите клавишу <Enter> для продолжения.

Далее FreeBSD начнет генерировать для вашей системы ключи шифрования RSA и DSA (которые используются для безопасной связи в сетях и с Internet); этот процесс занимает несколько секунд, но он тоже является разовым событием. В конечном счете, когда `init` завершит свою работу, на экране появится следующее сообщение:

```
FreeBSD/i386 (simba.example.com) (ttyv0)
login:
FreeBSD/i386 (simba.example.com) (ttyv0)
пользователь:
```

Конечно же, на вашем мониторе вместо `(simba.example.com)` будет отображаться имя вашего хоста и вашей сети. Если вы не настраивали сеть, отображаться будет используемое системой по умолчанию имя хоста, которое, скорее всего, будет выглядеть как `amnesiac`.

Войдите в систему, используя имя `root`. Нажав клавишу <Enter>, введите пароль, который вы установили для пользователя `root` (опять-таки, отображаться на экране по мере ввода этот пароль не будет).

Если вы правильно ввели имя пользователя и пароль, на экране появится приветственное сообщение с краткой информацией о FreeBSD и том, куда следует обращаться за помощью (а также том, как поменять это сообщение или вообще избавиться от него). После этого вы окажетесь в командной строке оболочки, которая будет выглядеть примерно так:



Copyright (c) 1980, 1983, 1986, 1988, 1990, 1991, 1993, 1994  
The Regents of the University of California. All rights reserved.  
FreeBSD 6.0-RELEASE #0: Thu Nov 3 09:36:13 UTC 2005

#

Здесь # — это приглашение на ввод команды и означает, что программная оболочка ожидает ваших распоряжений. К счастью для программной оболочки, есть еще одна задача, которая должна быть выполнена: настройка системы X Window System.

## Настройка системы X Window System (X11)

X Window System, также называемая X11 (или просто X) — это универсальная система управления окнами для UNIX и Linux. X была разработана в начале 80-х годов прошлого века в исследовательских центрах Массачусетского технологического института. В 1987 году вышла ее одиннадцатая, существенно исправленная версия, после чего она начала распространяться как проект с открытым кодом. Далее ее разработкой занялась такая организация, как X Consortium, которая выпустила еще несколько версий этой системы. Однако в 90-е годы процесс разработки X11 на некоторое время приостановился, хотя ни довольно сложная клиент-серверная архитектура X11, ни нехватка в ней современных функциональных возможностей не мешали компьютерщикам продолжать экспериментировать с FreeBSD и Linux (и даже еще больше стимулировали их). Но, начиная с 2004 года, новая организация под названием X.org Foundation (основанная корпорацией X Consortium и финансируемая несколькими состоятельными компаниями, такими как IBM, Sun и Hewlett-Packard), опять с новыми силами взялась за модернизацию X11.

О повседневных задачах, которые позволяет выполнять X11, более подробно будет рассказываться в главе 5. На данном этапе пока что нужно установить X11 на вашем компьютере так, чтобы вы могли запускать графические приложения. Эту задачу никак нельзя назвать легкой. Но поверьте, что раньше ее было выполнять гораздо труднее.

Если вы не устанавливали X Window System во время описанного в этой главе процесса или если вы вообще не хотите пользоваться X11, вы можете пропустить этот раздел. Если вы передумаете, то всегда сможете установить X11 позже, установив пакет `xorg` или создав в коллекции портов порт `/usr/ports/x11/xorg`. Более подробную информацию о том, как это делается, можно найти в главе 16.

## Автоматическое распознавание установленного видеоборудования

В основе X11 лежит так называемый сервер *X Server*. Это демон, который “предоставляет” окна клиентской программе, которая затем выводит эти окна на экране. Если вы до этого имели дело только с операционными системами Windows, такой подход может показаться вам запутанным. Просто знайте, что X11 изначально разрабатывалась для систем кластерного типа, в которых много компьютеров относительно низкой мощности, установленных в лабораториях или общежитиях университетского городка, запускали упрощенные программы управления окнами для запроса окон приложений с центрального сервера (мэйнфрейма). Все вычислительные возможности и все приложения хранились централизованно (то есть находились на

центральном сервере); в таком контексте был смысл в том, чтобы система управления окнами выполняла свои сложные задачи там, где доступны все вычислительные возможности, потому что это позволяло клиентским компьютерам оставаться мало-мощными и недорогими. Сегодня мощные настольные компьютеры стоят дешево и доступны в изобилии, а кластерные системы считаются уже просто устаревшими; поэтому сейчас сервер X Server и клиент системы управления окнами (который также называют *рабочим столом* или *диспетчером окон*) запускаются на одном и том же компьютере. Это значительно упрощает многие процедуры, касающиеся установки и управления графической средой пользователя в системе UNIX, такой как FreeBSD, однако, не исключает необходимость в выполнении отдельной процедуры для настройки X Server перед настройкой клиентской части.

#### НА ЗАМЕТКУ

Дважды убедитесь в наличии информации о таких характеристиках монитора, как частота горизонтальной и вертикальной синхронизации, а также о производителе и модели видеокарты и объеме установленного ОЗУ. X11 делает все возможное, чтобы определить эту информацию автоматически, но все же существует вероятность того, что вам все-таки придется вводить ее самим на одном из этапов этой процедуры, даже если X11 вначале удастся определить ее автоматически.

Первым делом необходимо запустить утилиту, выполняющую автоматический поиск установленного видеоборудования. Для этого вы должны войти в систему через учетную запись пользователя `root` (если вы вошли в систему через учетную запись другого пользователя, введите `logout` и затем снова войдите в систему, но уже как пользователь `root`). После этого введите:

```
# Xorg -configure
```

Эта программа тестирует видеокарту, определяя набор установленных в ней микросхем и ее возможности, и затем создает файл с базовыми данными о конфигурации системы для X Server. Этот файл, который, кстати, сохраняется в каталоге `/root`, называется `xorg.conf.new`. Откройте его, чтобы посмотреть, что в нем есть. Для этого вам нужно воспользоваться следующей командой:

```
# less xorg.conf.new
```

Для перехода со строки на строку используйте клавиши с изображением стрелки вниз и стрелки вверх, а для перехода на предыдущую или следующую страницу — клавишу пробела или клавишу `<W>`. Далее, отыщите в этом файле раздел под названием Section "Device". В этом разделе будет содержаться информация о вашей видеокарте:

```
Section "Device"
### Available Driver options are:-
### Values: <i>: integer, <f>: float, <bool>: "True"/"False",
### <string>: "String", <freq>: "<f> Hz/kHz/MHz"
### [arg]: arg optional
#Option      "SWcursor"          # [<bool>]
#Option      "HWcursor"          # [<bool>]
#Option      "NoAccel"           # [<bool>]
#Option      "ShowCache"         # [<bool>]
#Option      "ShadowFB"          # [<bool>]
#Option      "UseFBDev"          # [<bool>]
```

```
#Option      "Rotate"          # [<str>]
Identifier   "Card0"
Driver       "nv"
VendorName   "Nvidia / SGS Thomson (Joint Venture)"
BoardName    "Rival28"
BusID        "PCI:1:0:0"
EndSection
```

Обеспечьте, чтобы эта информация соответствовала тому, что вы сами знаете о своей видеокарте, и обратите внимание на значения в полях `Driver`, `VendorName` и `BoardName`. Эти значения вам пригодятся позже, когда вы будете конфигурировать X Server.

#### НА ЗАМЕТКУ

Если вы работаете с уже установленной версией FreeBSD 5.2.1 или ниже, вам следует знать, что с этой версией FreeBSD поставляется не Xorg, а более старая версия X11, которая называется XFree86. Настройка XFree86 выполняется во многом точно так же, как и Xorg; отличаются только несколько команд. Например, чтобы запустить сценарий автоматического поиска оборудования, вам следует ввести следующую команду:

```
# XFree86 -configure
```

Файл, создаваемый этой программой, называется не `xorg.conf.new`, а `XF86Config.new`.

## Тестирование X Server

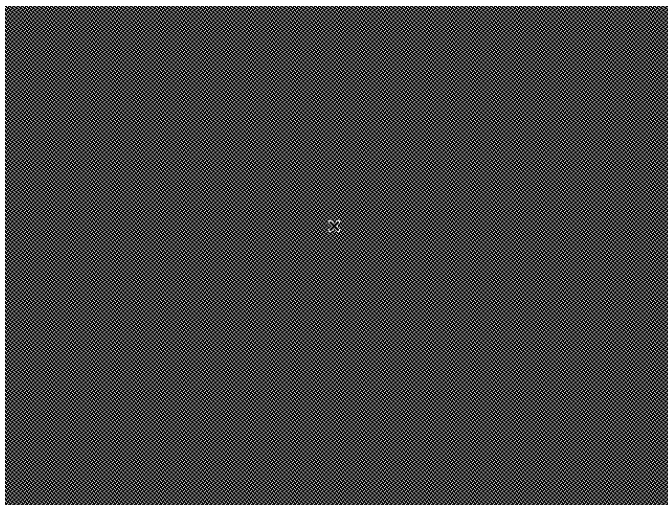
Далее вам необходимо проверить, как работает эта определенная автоматически конфигурация. Чтобы сделать это, введите следующую команду:

```
# Xorg -config xorg.conf.new
```

X Server запустится, используя файл с минимальными данными о конфигурации, который был создан только что. Поскольку в этом файле нет информации ни о режимах высокого разрешения экрана, ни о возможностях монитора, в лучшем случае вы увидите узор в виде черно-серой решетки (похожий на мешковину) и курсор в форме креста посередине экрана, как показано на рис. 2.13. Если вы видите у себя на экране именно это, считайте, что вам повезло: X11 будет работать с вашей видеокартой, по крайней мере, в своем самом простом режиме отображения.

Теперь попробуйте подвигать мышью. Если курсор перемещается, считайте, что вам дважды повезло: у вас еще и драйвер мыши работает. Если нет, проверьте, активизировали ли вы драйвер мыши во время первоначальной процедуры установки; если вы этого не сделали, сделайте это сейчас. Для этого введите `sysinstall`, чтобы снова войти в программу Sysinstall. Затем выберите опцию `Configure` (Настройка), а после нее — опцию `Mouse` (Мышь). Далее следуйте инструкциям, приводившимся в разделе “Настройка мыши” ранее в этой главе.

Никакие элементы управления в этом тестовом режиме X11 отображаться не будут; чтобы завершить тестирование, нажмите клавиатурную комбинацию `<Ctrl+Alt+Back>`. После этого на экране снова появится командная строка.



*Рис. 2.13. Тестовый экран, показывающий, что ваша конфигурация Xorg работает*

#### ВНИМАНИЕ!

Навсегда запомните клавиатурную комбинацию `<Ctrl+Alt+Back>`: с ее помощью вы всегда сможете выйти из X11, если что-нибудь пойдет не так. Если изображение на экране отображается неправильно (например, если вместо четкой решетки и курсора вы видите множество волнистых линий), сразу же нажмите комбинацию `<Ctrl+Alt+Back>`, чтобы закрыть X11. Если вы позволите X11 слишком долго работать в режиме представления видеоизображений, который ваш монитор не поддерживает, вы можете серьезно повредить монитор.

## Настройка Xorg с помощью `xorgcfg`

Следующий шаг — указать X11, как ей следует обращаться с дисплеем. На этом этапе вам придется практически погрузиться в исследования; хотя процедура настройки X11 прошла долгий путь (то есть претерпела много изменений) за последние годы, процесс определения возможностей монитора по-прежнему выполняется путем проб и ошибок.

Ваш монитор имеет несколько разрешений (числа пикселей); их количество зависит от частот вертикального и горизонтального обновления (синхронизации) изображений, которые он поддерживает. Информацию об этих частотах можно найти в документации, которая прилагалась к монитору, когда вы его покупали. Если такой информации там нет, попробуйте поискать ее в Internet. Для этого в соответствующем поле любой поисковой службы, такой как, например, Google, введите имя производителя и модель вашего монитора, а также, если необходимо, ключевые слова вроде “частота обновления” или “вертикальная синхронизация”. Монитор с определенным диапазоном частот вертикальной и горизонтальной синхронизации может поддерживать только определенные разрешения; если частота синхронизации является слишком низкой для выбранного разрешения, изображение на мониторе может быть слишком мерцающим, а возможно монитор даже вообще не сможет использовать это разрешение.

Теперь, когда вы знаете имя драйвера, который необходим для вашей видеокарты, вы можете использовать его для более точной настройки файла конфигурации X11, который вы создали ранее. Чтобы сделать это, вы можете воспользоваться специальной утилитой, которая называется `xorgcfg` и поддерживает два режима: графический и текстовый. Запустить эту программу в графическом режиме под X11 может показаться заманчивым, но пока лучше все же использовать текстовый режим, просто на всякий случай — в текстовом режиме эта утилита работает гораздо лучше. Итак, введите следующую команду:

```
# xorgcfg -textmode
```

#### НА ЗАМЕТКУ

Если вы работаете с более старой версией FreeBSD, которая поставляется с XFree86, используйте следующую команду:

```
# xf86cfg -textmode
```

После того, как загрузятся все модули драйверов, появится полноэкранный текстовый экран, похожий на `Sysinstall`. Прочитав информацию на вводном экране, выберите ОК: появится экран `Main Menu` (Главное меню) с несколькими опциями, как показано на рис. 2.14.

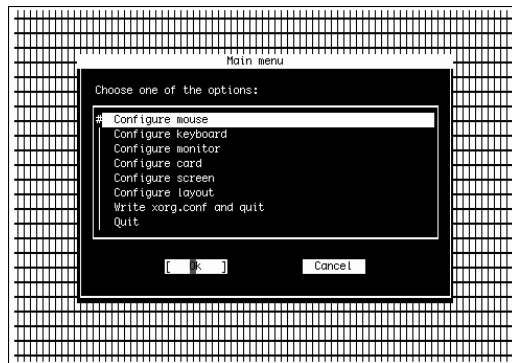


Рис. 2.14. Экран `Main Menu` в программе `xorgcfg`

Вам нужно пройти все опции на этом экране. В каждом разделе вы будете настраивать профиль для мыши, клавиатуры, дисплея и так далее и присваивать каждому устройству имя (например, `Mouse0`, `Keyboard0` и тому подобное).

Сначала выберите опцию `Configure Mouse` (Настроить мышь) и укажите идентификатор, например, как предлагалось, `Mouse0`. Параметр `Auto` (Авто), предлагаемый для порта по умолчанию, подходит для стандартной мыши PS/2. Если у вас другая мышь, укажите порт, который подходит для нее. Если необходимо, включите режим эмуляции третьей кнопки и затем укажите драйвер для мыши (обычно подходит драйвер `/dev/sysmouse`).

Далее выберите опцию `Configure Keyboard` (Настроить клавиатуру), чтобы настроить таким же образом клавиатуру. Выберите соответствующую вашему региону раскладку клавиатуры (например: `U.S. English` (Английский (США))).

Далее следует настроить монитор. Чтобы сделать это, выберите опцию **Configure Monitor** (Настроить монитор). На экране, который появится после этого, прокручивайте список частот горизонтальной синхронизации до тех пор, пока не найдете частоту, соответствующую возможностям вашего монитора, согласно значениям, указанным в прилагаемой к нему документации или спецификациях, которые вам удалось найти в Internet. Если вы пользовались этим монитором, когда работали под управлением Windows, это может помочь вам определить его возможности: например, если вы знаете, что вам удавалось работать в режиме 1280×1024, вы можете выбрать такое значение, как 31.5 - 79.0; **Monitor That Can Do 1280×1024 @ 74 Hz**. Главное, чтобы вы не выбрали слишком высокую частоту: если X11 попытается перевести монитор в режим, частота синхронизации которого больше, чем может поддерживать этот монитор, монитор может даже взорваться. Лучше сначала выберите самую низкую частоту для разрешения, которое монитор точно поддерживает; вы всегда сможете выбрать более высокое значение позже. Лучше быть осторожным, чем потом жалеть о содеянном!

Далее точно так же выберите частоту вертикальной синхронизации, соответствующую возможностям вашего монитора. Если возможно, постарайтесь выбрать диапазон меньше того, который может поддерживать ваш монитор; если вы знаете, что ваш монитор поддерживает 45–120 Гц, выберите диапазон 50–100 или введите значение частоты синхронизации вручную, чтобы оно в точности соответствовало тому, которое указано в документации на монитор.

Теперь необходимо выбрать на экране **Main Menu** (Главное меню) опцию **Configure Card** (Настроить карту), чтобы указать драйвер для своей видеокарты. Вот где вам пригодится знание характеристик вашей видеокарты; поскольку `xorgcfg` не считывает эту информацию автоматически из файла, вам придется вводить параметры видеокарты вручную. Войдите в базу данных карты, когда появится соответствующее приглашение, и прокручивайте список до тех пор, пока не увидите запись с соответствующим вашей видеокарте именем производителя и названием модели.

---

**НА ЗАМЕТКУ**

С поддержкой для современных видеокарт в FreeBSD дело обстоит не совсем просто. В базе данных драйверов явно доступны драйверы для практически всех последних моделей карт NVidia, а вот драйверов для карт ATI там, к сожалению, нет. Если вы не можете найти свою карту в списке, выберите опцию **Unlisted Card** (Карта, не указанная в списке) и переходите к следующему экрану, на котором драйвер можно будет выбрать вручную.

Если у вас установлена карта ATI Radeon или какая-нибудь другая из современных карт с 3D-ускорением, возможно, прежде чем X11 сможет распознать ее, вам придется добавить поддержку для таких карт в ядре. (О том, как выполняется перекомпиляция ядра, более подробно будет рассказываться в главе 18.) И, наконец, последний вариант — выбрать драйвер VESA и разрешение 800×600; такие настройки поддерживают практически все современные видеокарты, хотя о 3D-ускорении в этом случае, конечно, не может быть и речи.

---

Выберите драйвер, который подходит для вашей видеокарты. Это может оказаться не так просто сделать, потому что имена драйверов представлены в закодированной форме. Просто знайте, что `nv` означает драйвер для карт NVidia, `ati` — драйвер для карт ATI, а `mga` — драйвер для карт Matrox. Если возможно, выберите тот же драйвер, который был сконфигурирован раньше, на этапе автоматического поиска оборудования, то есть тот, что был указан в поле `Driver` файла `xorg.conf.new`.

Далее выберите опцию **Configure Screen** (Параметры экрана). Здесь вам нужно будет указать качество цветопередачи для вашего монитора. Качество цветопередачи зависит от объема видеопамяти. Современные видеокарты имеют предостаточное количество видеопамяти, и воспроизведение изображений с высоким качеством цветопередачи (24 бита) даже при самом высоком разрешении для них не проблема; но если у вас установлена более старая видеокарта, хорошенько подумайте, какое значение лучше выбрать. Опять-таки, если вы раньше пользовались этим компьютером для работы в Windows, вы должны знать, какое качество цветопередачи с какими разрешениями поддерживает ваша видеокарта; если вы этого не знаете, выберите самое низкое качество, например **8 Bit, 256 Colors** (8 бит, 256 цветов). (Вы всегда сможете изменить значение этого параметра позже, либо вернувшись в программу настройки, либо отредактировав конфигурационный файл вручную, если захотите увеличить качество цветопередачи до 16 или 24 битов.) На следующем экране с помощью клавиши пробела и клавиш с изображением стрелок вниз и вверх отметьте все разрешения, которые вы хотите иметь возможность использовать. X11 сначала попытается использовать самое высокое разрешение; если ей не удастся перевести дисплей в этот режим, она пойдет дальше по списку и попытается использовать следующее, более низкое разрешение, и так далее. Попробуйте выбрать следующие значения: 1152×864, 1024×768 и 640×480. Это проверенные разрешения, с которыми могут работать практически все мониторы.

Затем выберите опцию **Configure Layout** (Параметры схемы размещения), чтобы задать схему размещения. Это не особенно важно при наличии только одного монитора, клавиатуры, мыши и видеокарты, да и в принципе не очень сложно.

И, наконец, выберите опцию **Write xorg.conf and Quit** (Записать в файл `xorg.conf` и выйти из программы). Это позволит вам установить новый глобальный конфигурационный файл в каталоге `/etc/X11/xorg.conf` для того, чтобы содержащиеся в нем настройки применялись ко всем пользователям, которые будут запускать X11 с локальной консоли.

## Точная настройка файла `xorg.conf`

Закончив работать с программой `xorgcfg`, вы наверняка захотите отредактировать созданный ею файл вручную в текстовом редакторе, чтобы убедиться в том, что содержащиеся в нем значения являются приемлемыми. Чтобы сделать это, сначала запустите программу редактирования, например, встроенный текстовый редактор `ee`:

```
# ee /etc/X11/xorg.conf
```

Для перемещения по содержимому файла пользуйтесь клавишами с изображением стрелок. Отыщите раздел **Device** и убедитесь в том, что содержащаяся в нем информация в точности соответствует характеристикам вашей карты. Далее, отыщите раздел **Screen** и проверьте, соответствуют ли указанные в нем режимы отображения режимам, которые, как вы знаете, ваш монитор и карта точно поддерживают. Если вам необходимо внести какие-нибудь изменения, сохраните файл, нажав клавишу `<Esc>`, а потом `<Enter>`, после чего выберите опцию **Save Changes** (Сохранить изменения), когда будете выходить из окна редактора.

## НА ЗАМЕТКУ

Процедура настройки X11 более подробно будет описываться в главе 7. В случае если у вас возникнут какие-то трудности при настройке X11 в плане нормальной работы с видеоборудованием (видеокартой и монитором), обращайтесь в эту главу — там вы сможете узнать о дополнительных технологиях по определению подходящих параметров.

Проверив и, если нужно, отредактировав файл `xorg.conf`, запустите X11 с помощью следующей команды:

```
# startx
```

Не забудьте нажать клавиатурную комбинацию `<Ctrl+Alt+Backspace>`, чтобы завершить работу X11, если попадете в режим отображения, который является непригодным для использования или не справляется с синхронизацией видеоизображений; не стоит рисковать своим монитором!

Если X11 запустится нормально, то она сделает это, используя очень примитивный рабочий стол, который называется диспетчером окон TWM и показан на рис. 2.15. Это почитаемая, но очень простая среда, которая позволяет выполнять только базовые операции с помощью мыши и предоставляет доступ лишь к нескольким окнам и утилитам. В используемой по умолчанию конфигурации вам будет доступно `xterm`-окно командной строки с заголовком `Login` (Вход в систему) (которое привязывается к вашему сеансу работы в X11: выйдите из этого окна и вы снова попадете в окно командной строки), еще два `xterm`-окна без заголовка, а также часы. Вы можете работать в любом из этих окон точно так же, как в окне командной строки. TWM имеет “нестабильный фокус”, что означает следующее: активным окном (то есть тем, в котором вводятся данные с клавиатуры) является то окно, в котором находится указатель мыши; поэтому, если вводимый вами текст появляется не в том окне, в котором вы ожидаете его увидеть, просто переместите указатель мыши в нужное окно и оставьте его там. Также обратите внимание на то, что при запуске каждой новой программы или открытии в программе нового окна вам придется выполнять щелчок кнопкой мыши, чтобы указать место на экране, где вы хотите, чтобы появилось это новое окно.

TWM вполне подходит для экспертов и аскетов (то есть пользователей, которые не любят излишеств), но сделать так, чтобы TWM работал как современный графический интерфейс пользователя (GUI), практически невозможно. В этом случае лучше воспользоваться одной из таких замечательных настольных сред, как GNOME, KDE, XFce, Windows Maker и так далее. О том, как можно переключиться с TWM на одну из этих сред, более подробно будет рассказываться в главе 5.

Если вы в TWM щелкнете левой кнопкой мыши в области рабочего стола, появится меню с несколькими касающимися управления окнами опциями, среди которых будут и две такие опции, как `Restart` (Перезагрузка) и `Exit` (Выход). Обратите внимание на то, что эти опции не означают “перезагрузить компьютер” и “выйти из X11”; они касаются только TWM и позволяют только (соответственно) перезапускать или завершать процесс TWM, после чего вы остаетесь просто в сеансе X11 без рабочего стола (диспетчера окон). Завершите пока что работу X11. Для этого либо введите в окне регистрации команду `exit`, либо воспользуйтесь клавиатурной комбинацией `<Ctrl+Alt+Backspace>`.



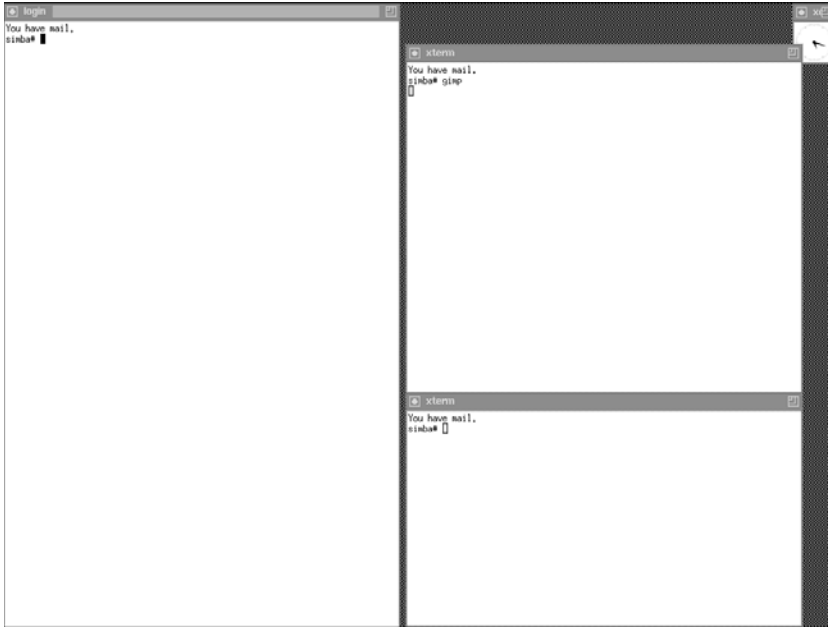


Рис. 2.15. Первоначальная схема размещения окон в X11, когда используется TWM

## Завершение работы FreeBSD

FreeBSD (подобно другим версиям UNIX) представляет собой многозадачную и многопользовательскую операционную систему. Она постоянно что-то делает и в ней обычно открыто сразу несколько файлов одновременно. Поэтому вы не можете просто взять и выключить компьютер, когда хотите завершить работу системы FreeBSD. Во-первых, вам нужно указать FreeBSD, что она должна завершить свою работу, для того, чтобы она могла по порядку закрыть все работающие программы и сохранить все открытые файлы. Сделать это прямо сейчас можно с помощью следующей команды:

```
shutdown -h now
```

Эта команда указывает FreeBSD завершить работу системы и, после того как этот процесс завершится, выполнить аппаратный останов работы компьютера (который отличается от его перезагрузки и перехода в однопользовательский режим), а также, что вы хотите, чтобы это было сделано прямо сейчас, а не, к примеру, через пять минут. (Просто обычно в этой команде указывается время задержки для того, чтобы другие пользователи могли получить сообщение, предупреждающее о том, что скоро произойдет завершение работы системы, и успели сохранить все файлы, с которыми они работали.)

Введите **shutdown -h now** в командной строке и нажмите клавишу <Enter>.

На экране начнут появляться сообщения, такие как Broadcast message from root и сообщения о состоянии различных завершаемых процессов.

Дождитесь, когда появится такое сообщение:

```
System halted  
Please press any key to reboot
```

*Система остановлена*

*Пожалуйста, нажмите любую клавишу для перезагрузки*

Только после этого вы можете спокойно выключить свой компьютер.

---

**ВНИМАНИЕ!**

Никогда не завершайте работу системы FreeBSD, как, впрочем, и любой другой системы типа UNIX, путем отключения электропитания. Это может привести к серьезному повреждению файловых систем. Сначала всегда выполняйте соответствующую процедуру, позволяющую корректно завершить работу системы. О том, как правильно выполняется процедура завершения работы и какие существуют технологии перезагрузки, более подробно будет рассказываться в главе 4.

---