

Заметки об установке файловой системе MINIX3

Циллорик О.И.

<olej@front.ru>

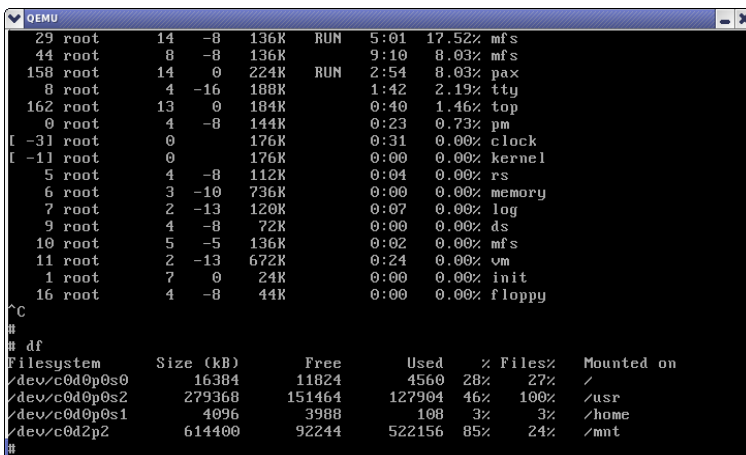
Редакция 1.08

от 18.11.2009

Оглавление

Автономное создание разделов.....	1
Субразделы.....	5
Переразметка.....	5
Инсталляция X11R6	5
Минимальная установка.....	7
Источники информации.....	10

Побудительным мотивом написания данных заметок стала попытка установки MINIX3 с X11R6 в дисковое пространство **минимального** объёма, в ходе отработки приёмов удалённой работы с системой по сети, когда из установленного программного обеспечения в системе требовалось иметь всего только **бинарные** установки X11R6 и SSL/SSH. Установка производилась в среде виртуализации QEMU, но установка и в реальный раздел диска не имеет в этой части никаких отличий. Некоторой неприятной неожиданностью стало то, что такую инсталляцию не удавалось произвести в диск размером в 300Mb (при заявленной минимальной потребности MINIX3 в 79Mb). Установка завершается с аварийным сообщением: *out of i-nodes on device 3/134*; а вот команда `df` говорит следующее:



```
29 root 14 -8 136K RUN 5:01 17.52% mfs
44 root 8 -8 136K 9:10 8.03% mfs
158 root 14 0 224K RUN 2:54 8.03% pax
8 root 4 -16 188K 1:42 2.19% tty
162 root 13 0 184K 0:40 1.46% top
0 root 4 -8 144K 0:23 0.73% pm
[-31 root 0 176K 0:31 0.00% clock
[-11 root 0 176K 0:00 0.00% kernel
5 root 4 -8 112K 0:04 0.00% rs
6 root 3 -10 736K 0:00 0.00% memory
7 root 2 -13 120K 0:07 0.00% log
9 root 4 -8 72K 0:00 0.00% ds
10 root 5 -5 136K 0:02 0.00% mfs
11 root 2 -13 672K 0:24 0.00% vm
1 root 7 0 24K 0:00 0.00% init
16 root 4 -8 44K 0:00 0.00% floppy

^C
#
# df
Filesystem Size (kB) Free Used % Files% Mounted on
/dev/c0d0p0s0 16384 11824 4560 28% 27% /
/dev/c0d0p0s2 279368 151464 127904 46% 100% /usr
/dev/c0d0p0s1 4096 3988 108 3% 3% /home
/dev/c0d2p2 614400 92244 522156 85% 24% /mnt
#
```

Рис.0.1

На разделе (*partition*) файловой системы — 151Mb свободного пространства (больше 50% общего объёма), но исчерпалось число записей о файлах в таблицах *i*-узлов (*i-node*) — ничего больше в этом разделе создать нельзя.

В следующем ниже тексте мы найдём способы разрешить подобные «казусы», а, попутно, рассмотрим работу команд MINIX3, относящихся к её файловой системе.

Автономное создание разделов

В этой части мы создадим достаточно большой (порядка 1Gb) диск (виртуальный) для MINIX3, но, загрузившись с LiveCD, не станем, как обычно, на этот диск устанавливать систему, а займёмся автономной (ручной) разбивкой диска на разделы, его монтированием и т.д. - фактически всем тем, что делает система при инсталляции с установочного CD. Создаём диск:

```
$ dd of=minix3-disk bs=1024 seek=1000000 count=0
```

```
0+0 записей считано
```

```
0+0 записей написано
```

```
скопировано 0 байт (0 B), 0,00382674 секунд, 0,0 kB/s
```

```
$ ls -l minix3-disk
```

```
-rw-rw-r-- 1 olej olej 1024000000 Ноя 15 09:46 minix3-disk
```

Загружаем систему с LiveCD:

```
$ qemu -m 50M -hda minix3-disk -cdrom /dev/cdrom -boot d -localtime -kernel-kqemu
```

...

```

# fdisk -h16 -s62 /dev/c0d0
Inconsistent size in partition 1.
Suspect head and sector parameters.

---first---
Num Sorted Act Type Cyl Head Sec Cyl Head Sec Base Last Size
1 1 a MINIX 0 0 2 178 15 62 0 0 0 0 0
2 2 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3 3 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
4 4 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

(Enter 'h' for help. A null line will abort any operation) q

#
#
#
# repartition /dev/c0d0
device first last base size kb
/dev/c0d0 0/000/00 1008/002/03 0 2000000 1000000
/dev/c0d0p0 0/000/01 90/030/10 1 180430 90215
/dev/c0d0p1 0/000/00 0/000/-1 0 0 0
/dev/c0d0p2 0/000/00 0/000/-1 0 0 0
/dev/c0d0p3 0/000/00 0/000/-1 0 0 0
  
```

Рис.1.1

Пространство диска, созданное dd (в таком как показано синтаксисе) содержит мусор, прежде всего делаем repartition (создание MBR); значения в разделе /dev/c0d0p0 — это следы мусора от предыдущего файла виртуального диска, размещавшегося на этом же месте.

```

# repartition /dev/c0d0
device first last base size kb
/dev/c0d0 0/000/00 1008/002/03 0 2000000 1000000
/dev/c0d0p0 0/000/01 90/030/10 1 180430 90215
/dev/c0d0p1 0/000/00 0/000/-1 0 0 0
/dev/c0d0p2 0/000/00 0/000/-1 0 0 0
/dev/c0d0p3 0/000/00 0/000/-1 0 0 0

# partition /dev/c0d0 81:2000 81:10000 81:50000 81:0+
Part First Last Base Size Kb
0 0/001/00 1/031/61 62 3906 1953
1 2/000/00 7/031/61 3968 11904 5952
2 8/000/00 33/031/61 15872 51584 25792
3 34/000/00 1007/031/61 67456 1932416 966208

# fdisk /dev/c0d0
Geometry of /dev/c0d0: 1008x32x62

---first---
Num Sorted Act Type Cyl Head Sec Cyl Head Sec Base Last Size
1 1 MINIX 0 1 1 1 31 62 62 3967 3906
2 2 MINIX 2 0 1 7 31 62 3968 15871 11904
3 3 MINIX 8 0 1 33 31 62 15872 67455 51584
4 4 MINIX 34 0 1 1007 31 62 67456 1999871 1932416

(Enter 'h' for help. A null line will abort any operation) q
  
```

Рис.1.2

Создаём (команда partition) одновременно 4 первичных (primary) разделов, параметрами для partition «заказаны» размеры разделов: 1Mb, 5Mb, 25Mb и остаток от полного размера диска. Получилось в итоге: 2Mb, 6Mb, 26Mb и остаток 966Mb.

В точности того же результата в создании разделов (или чуть более точно контролируемого процесса в диалоге) можно было бы добиться в результате выполнения:

```
# fdisk /dev/c0d0
```

```

# fdisk /dev/c0d0
Geometry of /dev/c0d0: 1008x32x62

---first---
Num Sorted Act Type Cyl Head Sec Cyl Head Sec Base Last Size
1 1 MINIX 0 1 1 1 31 62 62 3967 3906
2 2 MINIX 2 0 1 7 31 62 3968 15871 11904
3 3 MINIX 8 0 1 33 31 62 15872 67455 51584
4 4 MINIX 34 0 1 1007 31 62 67456 1999871 1932416

(Enter 'h' for help. A null line will abort any operation) q

# fsck /dev/c0d0p0
bad magic number in super block
fatal

# mkfs /dev/c0d0p0
# mkfs /dev/c0d0p1
# mkfs /dev/c0d0p2
# mkfs /dev/c0d0p3
#
  
```

Рис.1.3

К этому времени в самих разделах всё ещё находится мусор, на это отчётливо указывает результат выполнения fsck прежде выполнения форматирования mkfs. Выполняем mkfs для всех 4-х разделов, при этом (пока) выполняем mkfs по умолчанию (не заказываем ему ни размер блока, ни размер таблицы i-узлов).

```

# fsck /dev/c0d0p0
bad magic number in super block
fatal

# mkfs /dev/c0d0p0
# mkfs /dev/c0d0p1
# mkfs /dev/c0d0p2
# mkfs /dev/c0d0p3
# fsck /dev/c0d0p0

Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 4096      zonesize = 4096

 0 Regular files
 1 Directory
 0 Block special files
 0 Character special files
255 Free inodes
 0 Named pipes
 0 Symbolic links
479 Free zones
#
  
```

Рис.1.4

Теперь рассматриваем полученные разделы (отличающиеся на порядки, по величине), которые мы создали...

/dev/c0d0p0 2Mb раздел — 255 i-узлов...

```

QEMU
0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
255 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
479 Free zones
# fsck /dev/c0d0p1

Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 4096      zonesize = 4096

0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
767 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
1471 Free zones
#

```

Рис.1.5

/dev/c0d0p1 6Mb раздел — 767 i-узлов...

```

QEMU
0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
767 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
1471 Free zones
# fsck /dev/c0d0p2

Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 4096      zonesize = 4096

0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
3263 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
6392 Free zones
#

```

Рис.1.6

/dev/c0d0p2 26Mb раздел — 3263 i-узлов...

```

QEMU
0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
3263 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
6392 Free zones
# fsck /dev/c0d0p3

Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 4096      zonesize = 4096

0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
34559 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
240999 Free zones
#

```

Рис.1.7

/dev/c0d0p3 966Mb раздел — 34559 i-узлов...

```

QEMU
#
#
#
#
# pwd
# /root
# mkdir /xxx
# mount /dev/c0d0p0 /xxx
# /dev/c0d0p0 is read-write mounted on /xxx
# cd /xxx
#
# echo 1234567 > yyyy
# touch zzzz
#
# ls -l
total 1
-rw-r--r-- 1 root operator 8 Nov 15 11:43 yyyy
-rw-r--r-- 1 root operator 0 Nov 15 11:43 zzzz
#

```

Рис.1.8

Полученный таким образом раздел диска (*partition*) мы теперь можем смонтировать к произвольной точке дерева «/» файловой системы MINIX3, создавать там произвольно каталоги и файлы, т.е. **произвольным образом расширять дерево «/» файловой системы.**

Вернёмся коротко к вопросу инсталляции X11R6 в дисковый раздел, с которого началось всё рассмотрение. Инсталляция, в терминах MINIX3, по крайней мере в отношении бинарных пакетов, которая нас и интересует — это не что иное, как просто разархивирование *.tar.bz2 архивов в надлежащие места файловой системы. Поэтому мы можем симитировать инсталляцию операциями с архивами и оценить объём этих архивов.

```

DEMU
mount: Can't mount /dev/d0c0p3 on /X11: Bad file number
# mount /dev/d0c0p2 /X11
mount: Can't mount /dev/d0c0p2 on /X11: Bad file number
# umount /dev/xxx
umount: Bad file number
# umount /dev/c0d0p0
/dev/c0d0p0 unmounted from /xxx
# mount /dev/c0d0p2 /xxx
/dev/c0d0p2 is read-write mounted on /xxx
# pwd
/usr/install/packages
# ls -l X11*
-rw-r--r-- 1 root operator 96484502 Nov  5 09:59 X11R6.8.2.tar.bz2
# umount /dev/c0d0p2
/dev/c0d0p2 unmounted from /xxx
# mount /dev/c0d0p3 /xxx
/dev/c0d0p3 is read-write mounted on /xxx
# time cp X11* /xxx
 11:23.06 real    4.86 user    8:59.16 sys
# bzip2 -d X11*
bzip2: Can't create output file X11R6.8.2.tar: Read-only file system.
# cd /xxx
# time bzip2 -d X11*
 37:15.01 real   12:18.21 user   19:25.65 sys
#

```

Рис.1.9

На этом рисунке крайне любопытно видеть причину, по которой раздел установочного LiveCD /dev/c0d2p2, содержащий пакеты ПО, не удаётся примонтировать к файловой системе /dev/ram : потому — он уже примонтирован после загрузки LiveCD как /usr/install/packages.

```

DEMU
Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 4096      zonesize = 4096

  3 Regular files
  2 Directories
  0 Block special files
  0 Character special files
34555 Free inodes
  0 Named pipes
  0 Symbolic links
191651 Free zones
# time tar -tvf X11R6* > X11.lst
1:03:30.60 real    6:12.33 user   56:42.30 sys
# ls -l
total 197866
-rw-r--r-- 1 root operator      60 Jan 13  2009 .minixpackage
-rwxr-xr-x 1 root operator     626 Dec 10  2008 .postinstall
drwxr-xr-x 2 root operator     128 Nov 15 19:38 X11
-rw-r--r-- 1 root operator    698935 Nov 15 22:19 X11.lst
-rw-r--r-- 1 root operator   201912320 Nov 15 12:24 X11R6.8.2.tar
#

```

Рис.1.10

```

DEMU
# mkdir xxx
# pwd
/root
# ls
.ashrc  .ellepro.b1  .ellepro.e  .exrc  .profile  xxx
# rm xxx
rm: xxx: Is a directory
# rmdir xxx
# cd /
# mkdir xxx
# mount /dev/c0d0p3 /xxx
/dev/c0d0p3 is read-write mounted on /xxx
# ls /xxx
.minixpackage  .postinstall  X11  X11.lst  X11R6.8.2.tar
# ls -l /xxx
total 197866
-rw-r--r-- 1 root operator      60 Jan 13  2009 .minixpackage
-rwxr-xr-x 1 root operator     626 Dec 10  2008 .postinstall
drwxr-xr-x 2 root operator     128 Nov 15 19:38 X11
-rw-r--r-- 1 root operator    698935 Nov 15 22:19 X11.lst
-rw-r--r-- 1 root operator   201912320 Nov 15 12:24 X11R6.8.2.tar
# wc -l /xxx/X11.lst
10728 /xxx/X11.lst
#

```

Рис.1.11

Результирующая оценка: 10728 каталогов и файлов — суммарный размер таблицы i-узлов, необходимый для бинарной установки X11R6.

Примечание: выполняя операции с архивами мы попутно оценили и времена, требуемые для выполнения операций: bzip2 — 37 мин.; tar — 63 мин. Хотя примеры этого раздела выполнены на относительно не быстром процессоре:

```

$ cat /proc/cpuinfo

processor       : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model         : 8
model name    : Celeron (Coppermine)
stepping     : 3
cpu MHz      : 534.575
cache size   : 128 KB
...

```

Но такие «чудовищные» времена исполнения — это плата за виртуальную машину, что нужно всегда держать в уме!

Субразделы

```
QEMU
# cd /
# mkdir xxx
# mount /dev/c0d0p3 /xxx
/dev/c0d0p3 is read-write mounted on /xxx
# ls /xxx
.minixpackage .postinstall X11 X11.lst X11R6.8.2.tar
# ls -l /xxx
total 197866
-rw-r--r-- 1 root operator 60 Jan 13 2009 .minixpackage
-rwxr-xr-x 1 root operator 626 Dec 10 2008 .postinstall
drwxr-xr-x 2 root operator 128 Nov 15 19:38 X11
-rw-r--r-- 1 root operator 698935 Nov 15 22:19 X11.lst
-rw-r--r-- 1 root operator 201912320 Nov 15 12:24 X11R6.8.2.tar
# wd -l /xxx/X11.lst
10728 /xxx/X11.lst
# umount /dev/c0d0p3
/dev/c0d0p3 unmounted from /xxx
# partition -m /dev/c0d0p3 81:200000 81:400000 81:600000 81:0+
Part First Last Base Size Kb
0 33/014/47 132/021/21 67457 200000 100000
1 132/021/22 331/002/34 267457 400000 200000
2 331/002/35 628/022/22 667457 600000 300000
3 628/022/23 991/031/62 1267457 732415 366207
```

Рис.1.12

Точно так же, как диск /dev/c0d0 мы поделили на 4 раздела — мы делим раздел /dev/c0d0p0 на 4 субраздела (*subpartition*) размером: 100Mb, 200Mb, 300Mb и остаток пространства раздела — 366Mb.

```
QEMU
/dev/c0d0p3 unmounted from /xxx
# partition -m /dev/c0d0p3 81:200000 81:400000 81:600000 81:0+
Part First Last Base Size Kb
0 33/014/47 132/021/21 67457 200000 100000
1 132/021/22 331/002/34 267457 400000 200000
2 331/002/35 628/022/22 667457 600000 300000
3 628/022/23 991/031/62 1267457 732415 366207
# mkfs /dev/c0d0p3s0
# fsck /dev/c0d0p3s0
Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list
blocksize = 4096 zonesize = 4096
0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
8383 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
24864 Free zones
```

Рис.1.13

Разметку (форматирование) субраздела делаем в точности так, как и для раздела, с помощью `mkfs`. Показано состояние субраздела /dev/c0d0p3s0, размером 100Mb.

Переразметка

```
QEMU
0 Block special files
0 Character special files
8383 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
24864 Free zones
# time mkfs -B 1024 /dev/c0d0p3s0
19.63 real 1.03 user 10.01 sys
# fsck /dev/c0d0p3s0
Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list
blocksize = 1024 zonesize = 1024
0 Regular files
1 Directory
0 Block special files
0 Character special files
14287 Free inodes
0 Named pipes
0 Symbolic links
99089 Free zones
```

Рис.1.14

Форматирование того же субраздела (100Mb), но с размером блока не 4Kb (по умолчанию), а принудительно установленным в 1Kb. Размер таблицы i-узлов увеличился практически в 2 (!?) раза.

Инсталляция X11R6

Теперь, отвлекаясь чуть в сторону, пройдем тот же путь рассмотрения файловой системы MINIX3, но несколько другим образом: установим образ OS в заведомо достаточное пространство диска (4Gb), и установим ПО X11R6 (в достаточное для него пространство), контролируя состояние файловой системы на каждом шаге.

```
$ dd of=minix3-disk bs=1024 seek=4000000 count=0
```

```
0+0 записей считано
```

```
0+0 записей написано
```

```
скопировано 0 байт (0 B), 1,8893e-05 секунд, 0,0 kB/s
```

```
$ ls -l
```

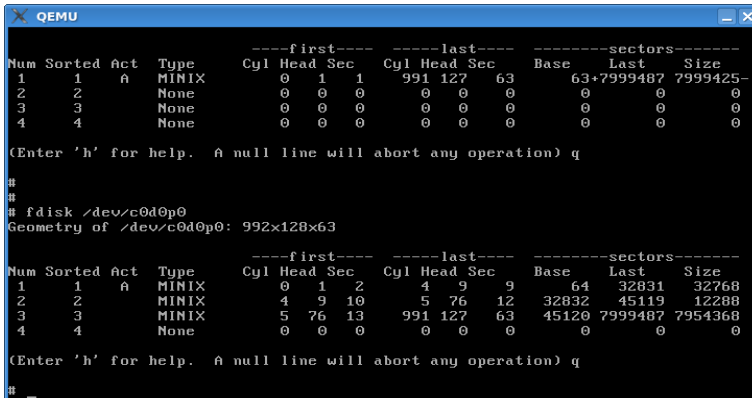
```
итого 626280
```

```
-rw-rw-r-- 1 olej olej 4096000000 Ноя 16 11:30 minix3-disk
```

```
-rw-rw-r-- 1 olej olej 640679936 Ноя 6 10:25 minix_R3.1.5-r5612.iso
```

Загрузка с LiveCD:

```
$ qemu -cdrom /home/download/MINIX3/minix_R3.1.5-r5612.iso -hda minix3-disk \  
-boot d -kernel-kqemu  
...
```



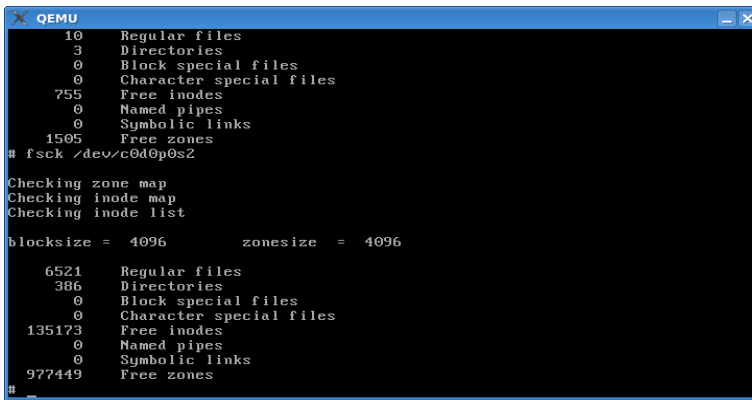
```
QEMU  
-----sectors-----  
Num Sorted Act Type Cyl Head Sec Cyl Head Sec Base Last Size  
1 1 A MINIX 0 1 1 991 127 63 63+7999487 7999425-  
2 2 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
3 3 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
4 4 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
(Enter 'h' for help. A null line will abort any operation) q  
#  
#  
# fdisk /dev/c0d0p0  
Geometry of /dev/c0d0p0: 992x128x63  
-----sectors-----  
Num Sorted Act Type Cyl Head Sec Cyl Head Sec Base Last Size  
1 1 A MINIX 0 1 2 4 9 9 64 32831 32768  
2 2 MINIX 4 9 10 5 76 12 32832 45119 12288  
3 3 MINIX 5 76 13 991 127 63 45120 7999487 7954368  
4 4 None 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
(Enter 'h' for help. A null line will abort any operation) q  
#
```

Рис.2.1

Выполняем:

```
# setup
```

Так выглядит карта разделов диска сразу после установки MINIX3 в раздел /dev/c0d0p0.



```
QEMU  
10 Regular files  
3 Directories  
0 Block special files  
0 Character special files  
755 Free inodes  
0 Named pipes  
0 Symbolic links  
1505 Free zones  
# fsck /dev/c0d0p0s2  
Checking zone map  
Checking inode map  
Checking inode list  
blocksize = 4096 zonesize = 4096  
6521 Regular files  
386 Directories  
0 Block special files  
0 Character special files  
135173 Free inodes  
0 Named pipes  
0 Symbolic links  
977449 Free zones  
#
```

Рис.2.2

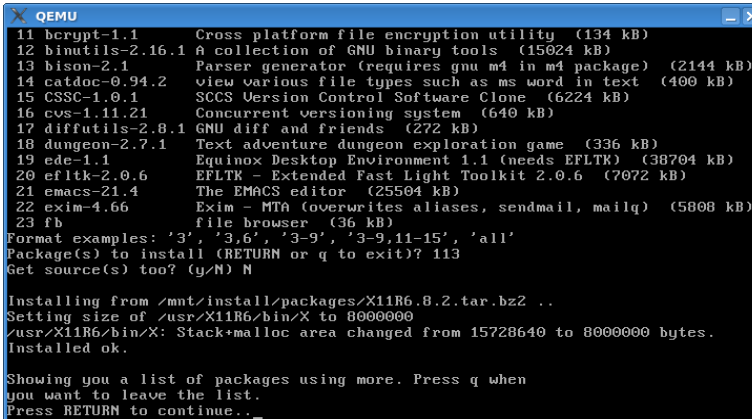
Так создан раздел /dev/c0d0p0s2 (/usr) сразу же после установки системы.

Выполняем:

```
# shutdown  
> off
```

Перезагружаем систему, но теперь уже с установленного образа на диск:

```
$ qemu -cdrom /home/download/MINIX3/minix_R3.1.5-r5612.iso -hda minix3-disk \  
-boot c -kernel-kqemu  
...
```



```
QEMU  
11 bcrypt-1.1 Cross platform file encryption utility (134 kB)  
12 binutils-2.16.1 A collection of GNU binary tools (15024 kB)  
13 bison-2.1 Parser generator (requires gnu m4 in m4 package) (2144 kB)  
14 catdoc-0.94.2 view various file types such as ms word in text (400 kB)  
15 CSSC-1.0.1 SCCS Version Control Software Clone (6224 kB)  
16 cvs-1.11.21 Concurrent versioning system (640 kB)  
17 diffutils-2.8.1 GNU diff and friends (272 kB)  
18 dungeon-2.7.1 Text adventure dungeon exploration game (336 kB)  
19 ede-1.1 Equinox Desktop Environment 1.1 (needs EFLTK) (38704 kB)  
20 efltk-2.0.6 EFLTK - Extended Fast Light Toolkit 2.0.6 (7072 kB)  
21 emacs-21.4 The EMACS editor (25504 kB)  
22 exim-4.66 Exim - MTA (overwrites aliases, sendmail, mailq) (5808 kB)  
23 fb file browser (36 kB)  
Format examples: '3', '3,6', '3-9', '3-9,11-15', 'all'  
Package(s) to install (RETURN or q to exit)? 113  
Get source(s) too? (y/N) N  
Installing from /mnt/install/packages/X11R6.8.2.tar.bz2 ..  
Setting size of /usr/X11R6/bin/X to 8000000  
/usr/X11R6/bin/X: Stack+malloc area changed from 15728640 to 8000000 bytes.  
Installed ok.  
Showing you a list of packages using more. Press q when  
you want to leave the list.  
Press RETURN to continue...
```

Рис.2.3

После загрузки системы и регистрации как root, выполнили:

```
# packman
```

Выбрали для установки X11R6 (113).

Показано завершение установки.

```

#
#
# df
Filesystem      Size (kB)    Free      Used    % Files%  Mounted on
/dev/c0d0p0s0  16384        11740     4644    29%    27%    /
/dev/c0d0p0s2  3977184     3688992   288192  8%     13%    /usr
/dev/c0d0p0s1   6144        6020     124     3%     2%     /home
/dev/c0d2p2    614400     92244    522156  85%    24%    /mnt
# fsck /dev/c0d0p0s2

Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 4096      zonesize = 4096

15466 Regular files
  713 Directories
    0 Block special files
    0 Character special files
124451 Free inodes
    0 Named pipes
  1450 Symbolic links
 922248 Free zones
#

```

Рис.2.4

Так выглядит уже показанный субраздел /dev/c0d0p0s2 (/usr), но сразу после установки X11R6:

135173 — 124451 = 10722

- столько i-узлов «отъела» установка X11R6, это очень хорошо сочетается с оценкой, полученной ранее совсем другим путём.

Минимальная установка

Задача: теперь предыдущую установку на диск 4Gb, зная оценки потребностей пакетов – установить в виртуальный диск минимального объёма, который можно носить с собой на USB flash и т.п. Будем устанавливать **только бинарные** пакеты, и в дополнение к X11R6 установим SSL/SSH.

Создаём виртуальный диск размером ~300Mb (далее станет видно, что меньше – мало, а больше – это переизбыток, таким образом это минимальный размер, в который можно установить MINIX3 + X, и то с некоторыми ухищрениями, о которых дальше...):

```
$ time dd if=/dev/zero of=minix3-300 bs=1k count=300k
```

307200+0 записей считано

307200+0 записей написано

скопировано 314572800 байт (315 MB), 2,25056 секунд, 140 MB/s

real 0m2.351s

user 0m0.168s

sys 0m1.948s

Обратите внимание, что диск создаётся командой dd в другом синтаксисе, чем ранее ... для разнообразия, но это по-другому и работает.

Загрузка с LiveCD и установка MINIX3 на виртуальный HDD:

```
$ qemu -hda minix3-300 -cdrom minix_R3.1.5-r5612.iso -boot d -localtime -kernel-kqemu
```

```

# QEMU
Unless you are an expert, you are advised to use the automated
step-by-step help in setting up.

Press ENTER for automatic mode, or type 'expert':

--- Substep 3.1: Select a disk to install MINIX 3 -----
Probing for disks. This may take a short while..... Probing done.
The following disk was found on your system:

  Disk [0]: /dev/c0d0, 299 MB
            Free space (299 MB)

Enter the disk number to use: [0] 0

--- Substep 3.2: Select a disk region -----
Please select the region that you want to use for the MINIX 3 setup.
If you select an in-use region it will be overwritten by MINIX. The
following region were found on the selected disk:

  [0] Free space (299 MB)

Enter the region number to use or type 'delete': [0] 0

```

Рис.2.5

После загрузки:

```
# setup
```

При определении HDD я даже не стал входить в режим «expert» – всё происходит автоматически.

```

QEMU
This is the point of no return. You have selected to install MINIX 3
into region 0 of disk /dev/c0d0. Please confirm that you want
to use this selection to install MINIX 3.

Are you sure you want to continue? Please enter 'yes' or 'no': yes

--- Step 4: Reinstall choice -----
No old /home found. Doing full install.

--- Step 5: Select the size of /home -----
MINIX will take up 79 MB, without /home.
How big do you want your /home to be in MB (0-219) ? [43] 4
4 MB Ok? [Y] y

--- Step 6: Select a block size -----
The default file system block size is 4 KB.
Block size in kilobytes? [4] 1

```

Рис.2.6

Вот здесь – важнейший трюк (который я выше упомянул как «ухищрение»): вместо умолчания размера блока 4Kb, я определяю 1Kb. Если этого не сделать, вы не сможете установить X в HDD объёмом менее ~1.2Gb!

```

QEMU
by MINIX are marked with *. Please choose:

0. No Ethernet card (no networking)
1. Intel Pro/100
2. 3Com 501 or 3Com 509 based card
3. Realtek 8139 based card (also emulated by KVM)
4. * Realtek 8029 based card (also emulated by Qemu)
5. NE2000, 3com 503 or WD based card (also emulated by Bochs)
6. AMD LANCE (also emulated by VMWare and VirtualBox)
7. Different Ethernet card (no networking)

Ethernet card? [4]

Configure network using DHCP or manually?

1. Automatically using DHCP
2. Manually

Configure method? [1] 2
Hostname [minix]: qemu-minix
IP address [10.0.0.11]: 192.168.3.4
Netmask [255.255.255.0]:
Gateway: 192.168.3.6
Primary DNS Server [1]: 192.168.9.2
Secondary DNS Server [1]: 192.168.9.254

```

Рис.2.7

Конфигурируем сеть. Если мы «угадаем» параметры здесь, на этапе установки системы, то нам не придётся настраивать сеть вручную. Виртуальную сеть будем строить на IP=192.168.3.4 со стороны гостевого MINIX3, и IP=192.168.3.6 со стороны базового Linux.

Всё, установка с LiveCD закончилась, можно переходить к установке пакетов, для этого перегружаемся с HDD:

```
$ qemu -hda minix3-300 -cdrom minix_R3.1.5-r5612.iso -boot c -localtime -kernel-kqemu
```

...

```

QEMU
11 bcrpyt-1.1 Cross platform file encryption utility (134 kB)
12 binutils-2.16.1 A collection of GNU binary tools (15024 kB)
13 bison-2.1 Parser generator (requires gnu m4 in m4 package) (2144 kB)
14 catdoc-0.94.2 view various file types such as ms word in text (400 kB)
15 c33c-1.0.1 SCS Version Control Software Clone (6224 kB)
16 cvs-1.11.21 Concurrent Versioning System (640 kB)
17 diffutils-2.8.1 GNU diff and friends (272 kB)
18 dungeon-2.7.1 Text adventure dungeon exploration game (336 kB)
19 ede-1.1 Equinox Desktop Environment 1.1 (needs EFLTK) (38704 kB)
20 efltk-2.0.6 EFLTK - Extended Fast Light Toolkit 2.0.6 (7072 kB)
21 emacs-21.4 The EMACS editor (25504 kB)
22 exim-4.66 Exim - MTA (overwrites aliases, sendmail, mailq) (5808 kB)
23 fb file browser (36 kB)
Format examples: '3', '3,6', '3-9', '3-9,11-15', 'all'
Package(s) to install (RETURN or q to exit)? 113
Get source(s) too? (y/N) N

Installing from /mnt/install/packages/X11R6.8.2.tar.bz2 ..
Setting size of /usr/X11R6/bin/X to 8000000
/usr/X11R6/bin/X: Stack+malloc area changed from 15728640 to 8000000 bytes.
Installed ok.

Showing you a list of packages using more. Press q when
you want to leave the list.
Press RETURN to continue..

```

Рис.2.8

После регистрации как root:

```
# packman
```

- и устанавливаем пакеты X11R6 (#113) и SSL/SSH (#71/72, на рисунках не показаны).

Посмотрим состояние файловой системы (особо /usr) после установки всех нужных нам пакетов:

```

QEMU
# df
Filesystem      Size (kB)    Free      Used    % Files%  Mounted on
/dev/c0d0p0s0   16384        11740     4644    29%    27%    /
/dev/c0d0p0s2  206424       29116    257308  90%    45%    /usr
/dev/c0d0p0s1    4096         3941      155     4%     1%    /home
/dev/c0d2p2     614400       92244    522156  85%    24%    /mnt
# time fsck /dev/c0d0p0s2

Checking zone map
Checking inode map
Checking inode list

blocksize = 1024      zonesize = 1024

15856 Regular files
  734 Directories
    0 Block special files
    0 Character special files
22886 Free inodes
    0 Named pipes
 1452 Symbolic links
29116 Free zones
3:06.86 real    4.93 user    3:01.88 sys
#

```

Рис.2.9

Занято 90% дискового пространства /usr и 45% таблицы i-узлов. Обратите внимание на время, которое 2x1.6Ghz компьютер «разгребал» сильно заполненную файловую систему MINIX3.

После этого:

```
# shutdown
```

```
> off
```

К этому времени у нас ещё нет сети: она предварительно настроена со стороны MINIX3, но нет тунеля со стороны Linux. Содержимое файла /etc/qemu-ifup:

```
$ cat qemu-ifup
```

```
#!/bin/sh
```



```
echo ----- tap up -----
```

```
sudo /sbin/ifconfig $1 192.168.3.6
```

Запускаем систему с поддержкой сети (обратите внимание на #):

```
# qemu -hda minix3-300 -cdrom minix_R3.1.5-r5612.iso -boot c -localtime \  
-kernel-kqemu -net nic,vlan=0 -net tap,vlan=0
```

```
----- tap up -----
```

```
...
```

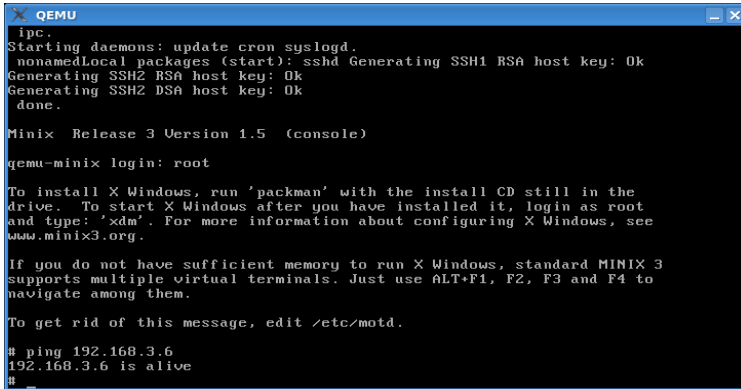


Рис.2.10

Первая проба: ping. Хорошо видно запуск демонов и генерацию ключей SSH при старте.

Проверки сети с встречной стороны:

```
# ifconfig tap0
```

```
tap0      Link encap:Ethernet  HWaddr F2:6E:E6:E8:BB:89  
          inet addr:192.168.3.6  Bcast:192.168.3.255  Mask:255.255.255.0  
          inet6 addr: fe80::f06e:e6ff:fee8:bb89/64 Scope:Link  
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
          RX packets:7 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:87 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:500  
          RX bytes:420 (420.0 b)  TX bytes:14932 (14.5 KiB)
```

```
$ ping 192.168.3.4
```

```
PING 192.168.3.4 (192.168.3.4) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 192.168.3.4: icmp_seq=1 ttl=96 time=15.2 ms  
64 bytes from 192.168.3.4: icmp_seq=2 ttl=96 time=6.66 ms  
64 bytes from 192.168.3.4: icmp_seq=3 ttl=96 time=6.60 ms  
--- 192.168.3.4 ping statistics ---  
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2000ms  
rtt min/avg/max/mdev = 6.604/9.518/15.281/4.075 ms
```

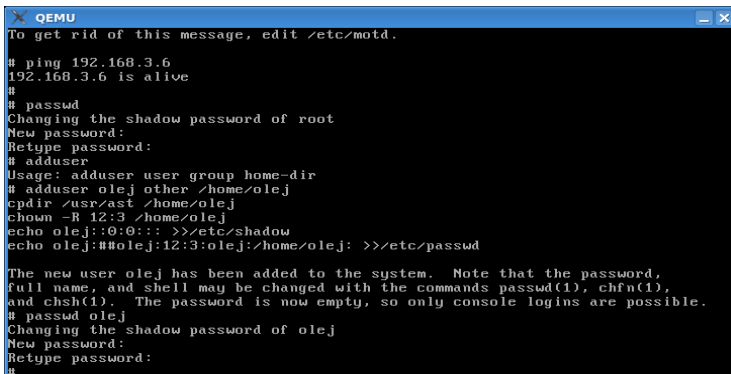


Рис.2.11

Дальше нельзя жить с root без пароля, и без дополнительных пользователей (SSH не позволит).

```
$ ssh -l root 192.168.3.4
```

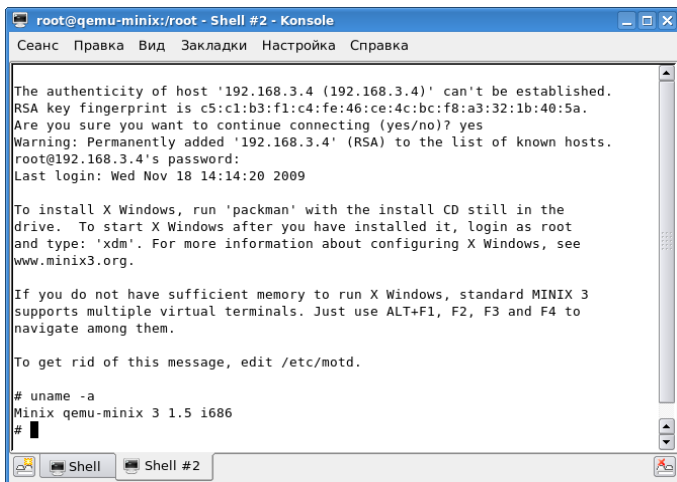


Рис.2.12

Из Linux в MINIX3 как root.

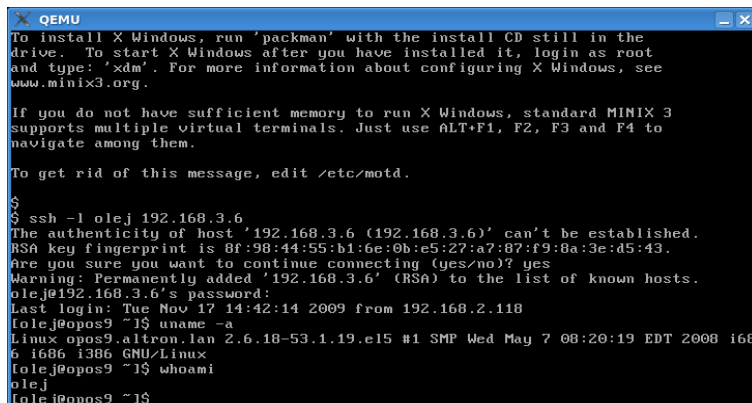


Рис.2.13

Из MINIX3 в Linux как user...

Вот на этом у нас есть установленная и проверенная система X, на этом и закончим нашу минимальную – работающая MINIX3 система с X размещена в виртуальном диске ~300Mb.

Источники информации

1. man на команду repartition

<http://minix1.woodhull.com/current/2.0.4/wwwman/man8/repartition.8.html>

<https://gforge.cs.vu.nl/gf/project/minix/scmsvn/?action=browse&path=%2Ftrunk%2Fsrc%2Fman%2Fman8%2Frepartition.8&view=log>

2. man на команду mkfs

<http://minix1.woodhull.com/current/2.0.4/wwwman/man1/mkfs.1.html>

<https://gforge.cs.vu.nl/gf/project/minix/scmsvn/?action=browse&path=%2Ftrunk%2Fsrc%2Fman%2Fman1%2Fmkfs.1&view=log>

3. man на команду fdisk

<http://minix1.woodhull.com/current/2.0.4/wwwman/man8/fdisk.8.html>

<https://gforge.cs.vu.nl/gf/project/minix/scmsvn/?action=browse&path=%2Ftrunk%2Fsrc%2Fman%2Fman8%2Ffdisk.8&view=log>

4. man на команду partition

<http://minix1.woodhull.com/current/2.0.4/wwwman/man8/partition.8.html>

<https://gforge.cs.vu.nl/gf/project/minix/scmsvn/?action=browse&path=%2Ftrunk%2Fsrc%2Fman%2Fman8%2Fpartition.8&view=log>

Примечания: в URL на man 1-я ссылка даёт на WWW текст для чтения, но относящийся к версии MINIX 2.04 (в большинстве совпадающий с MINIX 3), а 2-я — на SVN репозиторий проекта MINIX 3.