

Профилирование загрузки операционной системы «Нейтрино»

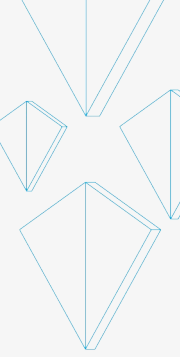
Дегтярь Николай

Инженер-программист

Отдел операционных систем

Рассматриваемые вопросы

- ◆ **Основные варианты загрузки Нейтрино**
- ◆ **Обзор образов с diskboot**
- ◆ **Обзор кастомных образов**
- ◆ **Обзор инструментов профилирования**



Основные варианты загрузки Нейтрино

- ◆ В ЗОСРВ “Нейтрино” существуют два типа загрузочных образов, так называемые кастомизированные образы и автоматизированные образы, основанные на сервисе diskboot.
- ◆ Кастомизированные образы создаются для конкретных аппаратных конфигураций.
- ◆ Образы, основанные на diskboot, осуществляют загрузку системы в автоматическом режиме.



Обзор образов с diskboot

- ◆ В файлах построения с diskboot, работу по запуску системы выполняет только он.

Файл построения в котором используется запуск diskboot:

```
[image=0x1400000]
[virtual=x86,bios compress=zstd] boot = {
    startup-apic
    PATH=...:/usr/sbin LD_LIBRARY_PATH=...:/usr/lib procnto-smp-ksz -v -K z,d
}
[+script] startup-script = {
    procmgr_symlink ../../proc/boot/libc-ksz.so.3 /usr/lib/ldqnx.so.2
[pri=100] PATH=/proc/boot diskboot -b1 -D1 -odevc-con, ..."
}

.....
#основные компоненты |
```

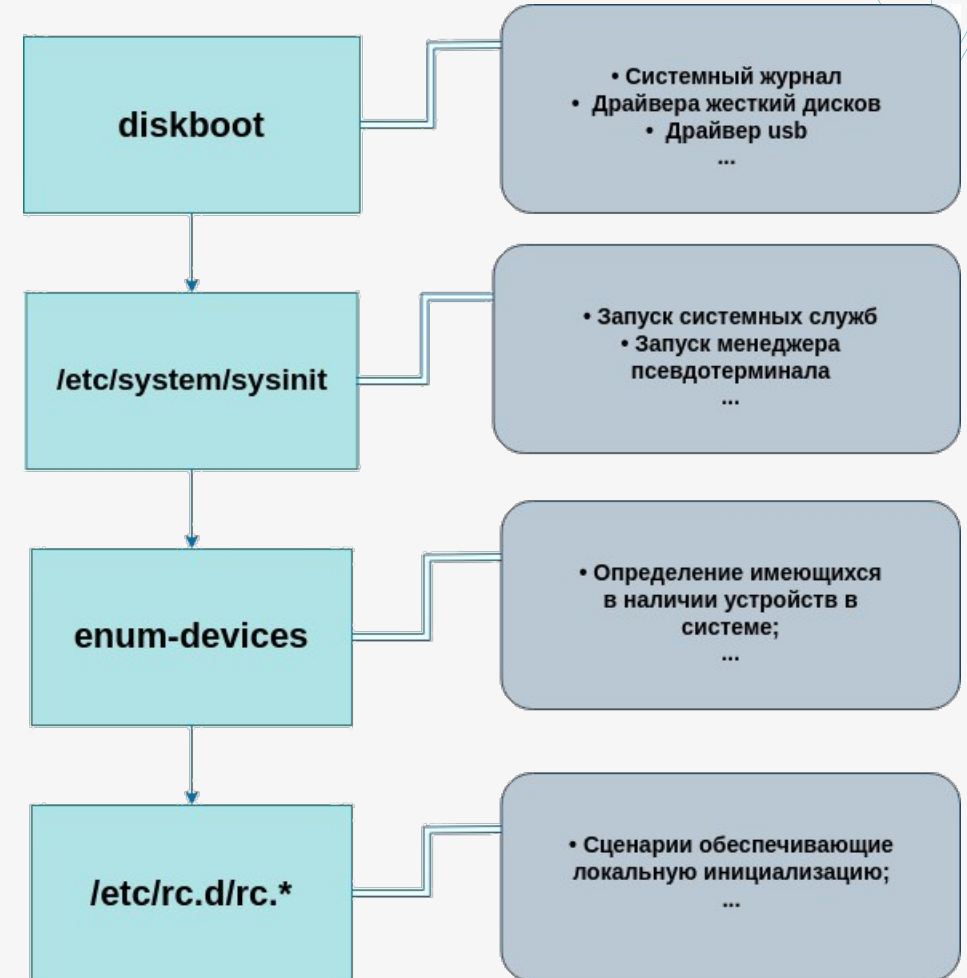
- ◆ Пример доступен по ссылке:

https://help.kpda.ru/neutrino/2021/help/topic/ru.kpda.doc.os/html/user_guide/Configuration/Boot/buildfile_examples.html

Обзор образов с diskboot

◆ При старте системы diskboot запускает:

- ◆ Системный журнал (slogger)
- ◆ Сервер pci-bios
- ◆ Менеджер распределения системных ресурсов
- ◆ Файловые системы для всех разделов на блочных устройствах и монтирует их.
- ◆ Командный сценарий /etc/system/sysinit



Обзор кастомных образов

- ◆ Кастомный файл построения выглядит, примерно, следующим образом:

```
[image=0x1400000]
[virtual=x86,bios compress=zstd] boot = {
    startup-apic
    PATH=...:/usr/sbin LD_LIBRARY_PATH=...:/usr/lib procnto-smp -v
}
[+script] startup-script = {
    procmgr_symlink ../../proc/boot/libc.so.3 /usr/lib/ldqnx.so.2
    slogger -s256
    waitfor /dev/slog
    pci-bios -dbios-v2 mptable
    devc-pty
    pipe
    mqueue
    pps
    waitfor /dev/pci 5
    io-usb -duhci -dohci -dehci -dxhci
    devb-eide blk auto=partition dos exe=all cam quiet
    waitfor /dev/hd0t179
    mount -t qnx6 /dev/hd0t179 /
    /bin/sh /etc/system/sysinit
}
```

- ◆ Пример доступен по ссылке:

https://help.kpda.ru/neutrino/2021/help/topic/ru.kpda.doc.os/html/user_guide/Configuration/Boot/buildfile_examples.html

Проблемы и пути решения

Проблемы таких подходов загрузки системы:

- Какие процессы запускаются?
- Сколько времени затрачено на детектирование?
- Как именно запускаются и инициализируются конкретные службы?

Пути решения:

- Библиотека профилирования (*bprofile*)
- Утилита *btime*
- Инструменты просмотра результатов профилирования: *sloginfo*, *bootlog*



В следующем номерном релизе ЗОСРВ "Нейтрино" будет доступна документация на данные инструменты.

Также доступна статья Хабр:



Библиотека профилирования

- ◆ Библиотека bprofiler обеспечивает возможность профилирования загрузки системы ЗОСРВ «Нейтрино» в образах, основанных, например, на diskboot.

bprofile_enum()

*Функция профилирования enum-**

bprofile_init()

Функция инициализации уровня профилирования

bprofile_mount()

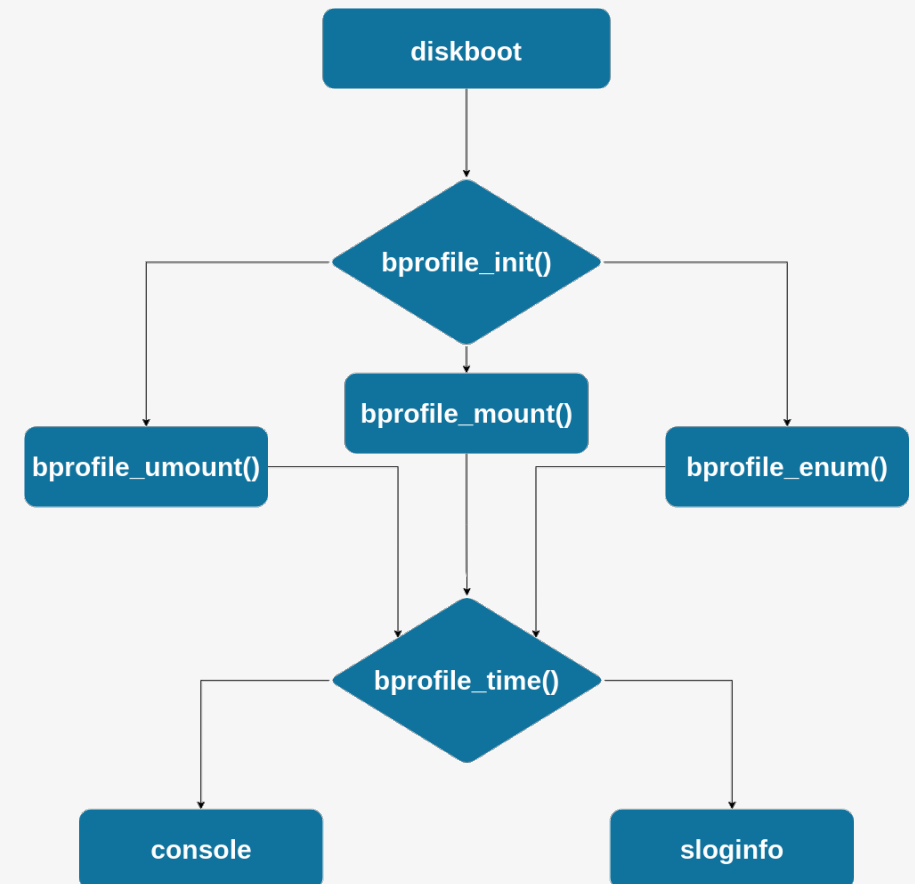
Функция профилирования монтирования

bprofile_time()

Функция профилирования(установки времени)

bprofile_umount()

Функция профилирования отмонтирования



Библиотека профилирования

- ◆ Функции библиотеки направлены на добавление временных меток в системный журнал. Метки вычитываются через макрос системной библиотеки `SYSPAGE_ENTRY()`. Он возвращает указатель на запись в системной страницы, которая содержит поле `nsec` в структуре `qtime` - количество наносекунд, прошедших с момента старта системы. Пример кода с вызовом функций:

```
bprofile_time("diskboot", 1, _SLOGC_BOOT_DISKBOOT);  
  
bprofile_init(BprofTime, BprofTimePrint);  
  
bprofile_umount(((char *)Mounts[i].mnt), 0, _SLOGC_BOOT_DISKBOOT);  
  
bprofile_mount((char *)type, (char *)spec, (char *)dir, 0, _SLOGC_BOOT_DISKBOOT);  
  
bprofile_enum("devices", 0, _SLOGC_BOOT_ENUM);
```

Профилитрование образов с diskboot

- ◆ Для автоматизированных загрузочных образов единственной точкой входа в boot sequence является diskboot, который пришлось модифицировать. Ему были добавлены ключи:

-t *режим*

Включить профилитрование с использованием **системного журнала**. Значения аргумента *режим* могут принимать следующие значения:

1. **0** - Отключение профилитрования.
2. **1** - Включение профилитрования. Данный режим включен по умолчанию.
3. **2** - Включение более подробного профилитрования с указанием аргументов запускаемых команд.

-T

Включить профилитрование с выводом результатов на консоль. Работает при включенном профилитровании.

Профилирование образов, не использующих diskboot

- ◆ Для профилирования образов, не использующих diskboot, используется утилита btime (основанная на библиотеке bprofile). Для выставления временных меток она также использует макрос SYSPAGE_ENTRY().
- ◆ Фрагмент загрузочного скрипта (файла построения загрузочного образа) с использованием утилиты btime для профилирования:

```
[+script] startup-script = {  
    проcmgr_symlink ../../proc/boot/libc-ksz.so.3 /usr/lib/ldqnx.so.2  
    btime -p -s "Starting slogger"  
    slogger &  
    waitfor /dev/slog  
    btime -p -s "Starting devc-pty"  
    devc-pty  
    ...  
}
```

Анализ результатов профилирования

- ◆ Для более удобного просмотра результатов профилирования имеется утилита *bootlog*. Данная утилита выводит только результаты профилирования из системного журнала, игнорируя любые другие сообщения из системного журнала.
- ◆ Пример вывода:

```
[0.004 с.] Starting slogger -s256
[0.004 с.] Starting seedres
[0.005 с.] Starting pci-bios
[0.107 с.] Starting /proc/boot/io-usb -duhci -dohci -dehci -dxhci
[2.318 с.] Starting /proc/boot/devc-con-hid
[8.554 с.] Starting devb-ahci blk auto=partition dos exe=all qnx6 sync=optional
...
```

Анализ результатов профилирования

- ◆ У утилиты `bootlog` имеется ключ `-b` с помощью, которого вы сможете получить примерный сценарий загрузки системы для файла построения. Это позволяет формировать загрузочные образы без использования `diskboot`, что повысит скорость загрузки системы.
- ◆ Пример вывода:

```
slogger -s256
pci-bios -dbios-v2 mptable
io-usb -duhci -dohci -dehci -dxhci
io-hid -d ps2ser kbd:kbddev:vmouse:mousedev -d usb /dev/io-usb/io-usb
devc-con-hid -n4
devb-eide blk auto=partition dos exe=all qnx6 sync=optional cam quiet qnx6 zero,dzero qnx4 zero,dzero
pipe
mount -tqnx6 /dev/hd0t179 /
/bin/sh /etc/system/sysinit
```

Анализ результатов профилирования

- ◆ Как альтернативу утилиты bootlog, можно использовать системный журнал, где также содержатся временные метки и лог загрузки, но они перемежаются с другими сообщениями в системном журнале.
- ◆ Пример вывода:

```
May 29 13:46:18 5 1 1 Starting slogger -s256
May 29 13:46:18 5 1 1 Starting seedres
May 29 13:46:18 5 1 1 Starting pci-bios
May 29 13:46:18 5 1 1 Starting /proc/boot/io-usb -duhci -dohci -dehci -dxhci
May 29 13:46:20 5 1 1 Starting /proc/boot/devc-con-hid
May 29 13:46:26 5 1 1 Starting devb-ahci blk auto=partition dos exe=all qnx6 ...
...
```

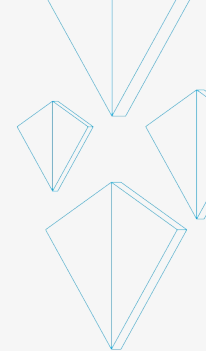
Заключение

◆ В следующем релизе:

- ◆ Библиотека bprofiler
- ◆ Утилита btime
- ◆ Утилита bootlog

◆ Положительные эффекты:

- ◆ Описанная функциональность станет доступна пользователям “из коробки”
- ◆ Более прозрачный процесс загрузки
- ◆ Позволит анализировать какие процессы запускаются и с какими параметрами.
- ◆ Возможность полуавтоматического создания кастомизированных образов под свою конфигурацию с целью улучшения скорости загрузки.
- ◆ Возможность собственного профилирования boot sequence (Сколько времени и что запускается)





Спасибо за внимание!

Дегтярь Николай

Инженер-программист

Отдел операционных систем

ул. Кузнецовская, д. 19,

г. Санкт-Петербург

+7 (812) 346-89-56

www.kpda.ru

support@kpda.ru