

**Леонид Кривошеин**  
<klark@altlinux.org>



**Инструменты массового  
развёртывания и начальной загрузки**



ALT LINUX TEAM

# Инструменты массового развёртывания ОС Альт





ALT LINUX TEAM

# alterator-setup

5/6: Системный пользователь

Новая учётная запись пользователя

Имя:

Комментарий:

Пароль:  Создать автоматически

(введите фразу)

(повторите фразу)

Автоматический вход в систему

Справка

Назад Далее

- выбрать язык
- и часовой пояс
- задать пароль root
- создать системного пользователя
- и другие...





ALT LINUX TEAM

# alterator-setup

Новая учётная запись пользователя

Имя:

Комментарий:

Пароль:  Создать автоматически

(введите фразу)

(повторите фразу)

Автоматический вход в систему

# ALT Rescue

---

- работа с дисками:
  - разметка разделов, форматирование
  - установка и восстановление загрузчика
- автоматизация:
  - **system-backup**
  - **rescue-launcher**



# system-backup

# вывести список установленных ОС  
**system-backup -S**

# создать каталог и смонтировать носитель  
**mkdir /mnt/backup**  
**mount ... /mnt/backup**

# запечатать, очистить и снять эталонные образы  
**system-backup -Rc**

# деплойный скрипт

[https://www.altlinux.org/Rescue/Recovery#ПРИМЕРЫ\\_СКРИПТОВ](https://www.altlinux.org/Rescue/Recovery#ПРИМЕРЫ_СКРИПТОВ)

- обнаруживает и готовит целевой носитель
- восстанавливает разделы из образов
- делает текущую машину уникальной
- привязывает установку к текущей машине
- устанавливает начальный загрузчик



ALT LINUX TEAM

# alterator-netinst

СЕРВЕР СЕТЕВЫХ УСТАНОВОК

Настройка Справка Выйти

Текущий образ:

Доступные образы дисков:

Нет образа

Выбрать Удалить

Новый образ:

Загрузить с CD/DVD

Загрузить файл:

(локальный путь или URL)

Добавить

Вариант загрузки:

Включить установку по VNC

Только по VNC

Направление соединения:

Подключение со стороны VNC клиента

(пароль)

Подключение со стороны VNC сервера

(IP адрес или имя компьютера)

Применить

Новый образ:

Загрузить с CD/DVD

Загрузить файл:

(локальный путь или URL)

Добавить

Загрузка образа...

Отмена

Вариант загрузки:

- загрузка с жёсткого диска
- установка системы
- бездисковый клиент
- session
- восстановление системы
- тест памяти

Направление соеди





ALT LINUX TEAM

# rescue-launcher

autorun=...

```
Formatting /boot/efi ...
mkfs.fat 4.1 (2017-01-24)
Formatting SWAP ...
Setting up swapspace version 1, size = 128 MiB (134213632 bytes)
LABEL=SWAP, UUID=00887ae1-ff42-4eee-a27e-272d21583680
Formatting / ...
Formatting /home ...

Restoring system root partition...
1.18GiB 0:00:13 [ 42MiB/s] [=====>
```



ALT LINUX TEAM

# iso2stick

# ISO-образ сервера aarch64 в формат USB/HDD на хосте x86\_64:  
**iso2stick -q -t aarch64 -- ~/iso/alt-server-9.0-aarch64.iso .**

# ISO-образ сервера ppc64le в ALT Rescue для USB-stick на хосте x86\_64:  
**iso2stick -q -t ppc64le -m rescue -- ~/iso/alt-server-9.1-ppc64le.iso .**

# USB-stick с «живой» графической системой Альт Рабочая станция 9.1  
**iso2stick -q -b -m live -- ~/iso/alt-workstation-9.1-x86\_64.iso .**

# Деплойный stick только с 64-бит UEFI-загрузкой и поддержкой Secure Boot  
**iso2stick -qus -D . -- regular-rescue-latest-x86\_64.iso .**



ALT LINUX TEAM

# iso2stick

```
GNU GRUB version 2.02
```

```
Rescue LiveCD
```

```
*Rescue Deploy (dangerous for you data!)
```

```
Forensic mode (leave disks alone)
```

```
Rescue with remote SSH access (DHCP)
```



ALT LINUX TEAM

# usermode-fs-tools

- **grub2dirs**: устанавливает загрузчик GRUB в несколько каталогов
- **dir2extfs**: упаковывает содержимое каталога в образ файловой системы extfs
- **dir2vfat**: упаковывает содержимое каталога в образ файловой системы vfat
- **dev2extfs**: заполняет /dev узлами устройств в существующем образе extfs
- **parts2img**: объединяет образы разделов в единый образ диска



ALT LINUX TEAM

# usermode-fs-tools

- **img2parts**: разделяет образ диска на образы отдельных разделов
- **extfsinfo**: выводит информацию об образе файловой системы extfs
- **extfs2dir**: распаковывает содержимое файловой системы extfs в каталог
- **vfat2dir**: распаковывает содержимое файловой системы vfat в каталог
- **iso2stick**: перепackовывает образы из ISO-9660 в формат USB





ALT LINUX TEAM

## usermode-fs-tools

- распаковка существующих образов дисков (\*.img)
- подготовка образов загрузочных USB-носителей
- подготовка образов корневой системы (rootfs)
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВМЕСТНО С **qemu-img**
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЦЕНАРИЯХ ТЕСТИРОВАНИЯ
- ПОТЕНЦИАЛЬНО: замена **tar2fs** в **mkimage-profiles**



ALT LINUX TEAM

# Инструменты массового развёртывания ОС Альт

- <https://www.altlinux.org/Rescue>
- <https://www.altlinux.org/Rescue/Recovery>
- <https://www.altlinux.org/Rescue/Launcher>
- <https://www.altlinux.org/Usermode-fs-tools>
- <https://www.altlinux.org/Usermode-fs-tools/iso2stick>
- <https://www.altlinux.org/Alterator-netinst>



# Новый механизм начальной загрузки bootchain + altboot





ALT LINUX TEAM

## загрузка с **make-initrd**

- оптимизированный initramfs под целевую rootfs:
  - ***make-initrd*** выступает ещё и «наполнителем»
- универсальный initramfs для загрузочных CD/USB:
  - ***make-initrd*** не выступает «наполнителем»
  - выполняется программа ***propagator***
  - обрабатывает скрипт ***init-bottom***



# pipeline: механизм «пошаговой загрузки»



- демон **pipelined** выполняется в фоновом режиме
- **pipelined** готовит каталоги для работы и результата каждого очередного «шага»
- демон готовит переменные окружения
- демон запускает «шаги» один за другим
- «шаги» (скрипты) могут использовать результаты любых предыдущих «шагов»





ALT LINUX TEAM

# pipeline: синтаксис

```
root=pipeline pipeline=getimage,mountfs,overlayfs,rootfs \  
getimage=http://ftp.altlinux.org/pub/people/mike/iso/misc/vi-20140918-i586.iso \  
mountfs=rescue
```

```
root=pipeline pipeline=waitdev,mountfs,mountfs,overlayfs,rootfs \  
waitdev=LABEL=ALT_regular-rescue/x86_64 \  
mountfs=dev \  
mountfs=rescue
```

Журнал загрузки доступен в stage1: **/var/log/pipelined.log**



ALT LINUX TEAM

## pipeline: «шаги» (скрипты)

- **getimage**: загружает по сети (http/ftp) утилитой wget указанный образ
- **waitdev**: ждёт подключения локального носителя по заданной спецификации
- **mountfs**: монтирует найденное устройство
- **overlayfs**: создаёт оверлей для LiveCD-загрузки
- **rootfs**: завершающий «шаг» pipeline

# bootchain: форк pipeline



- тоже демон
- но умеет делать «fg»
- и дальше работать в интерактивном режиме
- может менять логику «на лету»: поддержка циклов и условных переходов
- предлагает расширенный функционал отладки и др.



ALT LINUX TEAM

## bootchain: суб-модули

- **core**: базовый функционал, включает шаги debug, mountfs, overlayfs и rootfs
- **getimage**: метод загрузки образов по сети (http/ftp) утилитой wget
- **waitdev**: метод подключения локального носителя по заданной спецификации
- **interactive**: интерактивное взаимодействие, предоставляет диалоговые виджеты



ALT LINUX TEAM

# bootchain: суб-модули

- **altboot**: общий функционал и шаг, транслирующий аргументы пропегатора
- **localdev**: методы загрузки disk/cdrom, установка дополнительных модулей ядра
- **liverw**: дополнительный функционал для работы с сессиями LiveCD и Rescue
- **nfs**: метод загрузки с сервера NFS и поддержка read-only слоёв LiveCD
- **cifs**: метод загрузки с сервера SAMBA и поддержка read-only слоёв LiveCD



# bootchain: синтаксис

---

Стандартный /proc/cmdline:

```
root=bootchain bootchain=fg,altboot automatic=...
```

Нестандартный /proc/cmdline:

```
root=bootchain bootchain=waitdev,waitdev,fg,altboot \  
waitdev=LABEL=alt-live-storage \  
waitdev=CDROM: \  
automatic=...
```



# bootchain: отладка

`/var/log/bootchained.log` или `/dev/bootchain/bootchained.log`

**Alt-F3**

```
[2021-05-30 16:19:34] bootchained: Starting server [INITRAMFS 2.16.0]...
```

```
[2021-05-30 16:19:34] bootchained: Booting with /proc/cmdline:
```

```
=====
```

```
BOOT_IMAGE=/boot/vmlinuz fastboot live root=bootchain bootchain=fg,altboot bc_debug live_rw  
automatic=method:cdrom,uuid:2021-05-30-12-55-00-00 stagename=rescue ramdisk_size=497773 splash=0 showopts  
max_loop=16 forensic hash=613bf1a12803b448682d0c6d628400d2a52f38b61e6815af34f364cf71ad65ec
```

```
=====
```

```
[2021-05-30 16:19:34] bootchained: RUN: mkdir -p -- /dev/bootchain /.initrd/bootchain/passed
```

```
[2021-05-30 16:19:34] bootchained: RUN: mount -t tmpfs tmpfs /dev/bootchain
```

```
...
```

```
[2021-05-30 16:19:35] altboot: [0] altboot started (automatic='method:cdrom,uuid:2021-05-30-12-55-00-00')
```

```
[2021-05-30 16:19:35] altboot: [0] WELCOME TEXT: 'Welcome to ALT!'
```

```
[2021-05-30 16:19:35] altboot: [0] DISTRIBUTION: 'ALT Workstation 10'
```

```
...
```

```
[2021-05-30 16:19:35] altboot: [0] BOOTCHAIN REPLACED: 'localdev,download,checksum,squashfs,liveboot,rootfs'
```

```
...
```



ALT LINUX TEAM

# bootchain: отладка

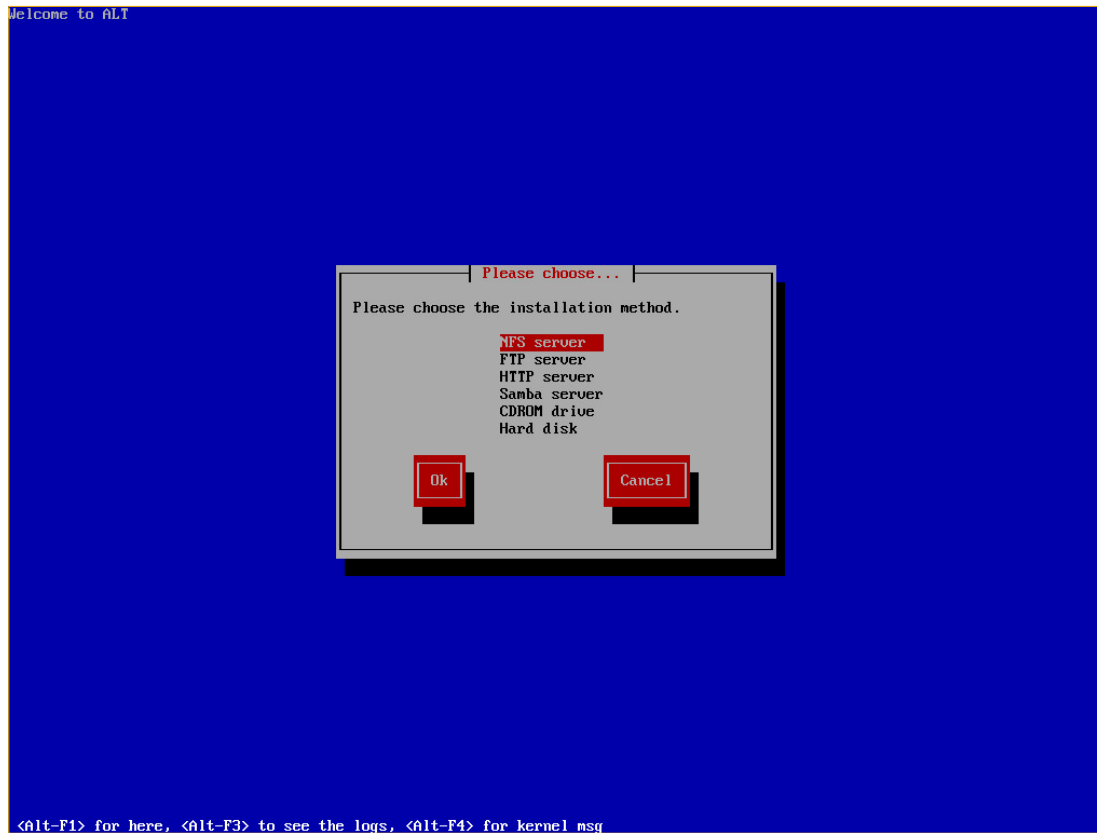
`/var/log/bootchained.log` или `/dev/bootchain/bootchained.log`

```
...
[2021-05-30 16:19:35] altboot: [0] altboot steps configuration (/etc/initrd/bootchain/altboot.conf):
=====
ALTBOOT_OLDROOT=1
ALTBOOT_STEPS="localdev download checksum squashfs liveboot"
ALTBOOT_CHECKSUM0="613bf1a12803b448682d0c6d628400d2a52f38b61e6815af34f364cf71ad65ec"
ALTBOOT_CHECKSUM=1
ALTBOOT_CIFS=""
ALTBOOT_CIFS=
ALTBOOT_DOWNLOAD0="to=RD;method=url;url=file:///rescue"
ALTBOOT_DOWNLOAD=1
ALTBOOT_LIVEBOOT0="stagename=rescue;method=cdrom;flags=live_ro,rescue,live_rw"
ALTBOOT_LIVEBOOT=1
ALTBOOT_LOCALDEV0="method=cdrom;uuid=2021-05-30-12-55-00-00;directory=/rescue"
ALTBOOT_LOCALDEV=1
...
```



ALT LINUX TEAM

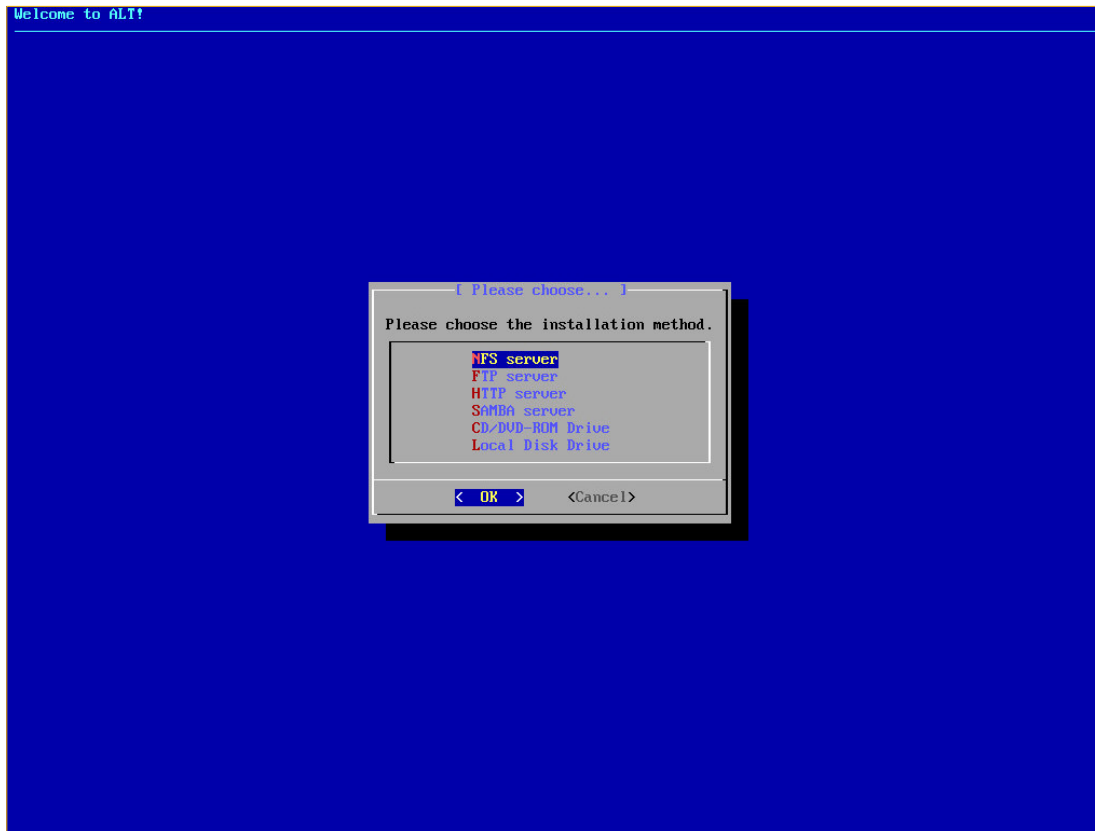
# propagator: automatic=0





ALT LINUX TEAM

# altboot: automatic=0

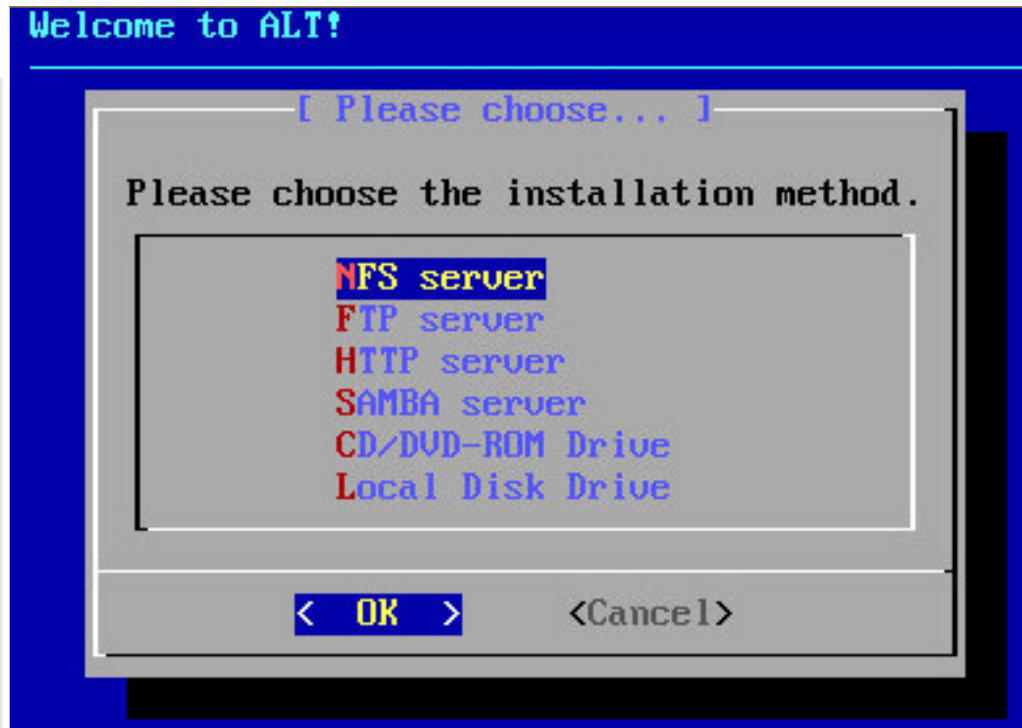
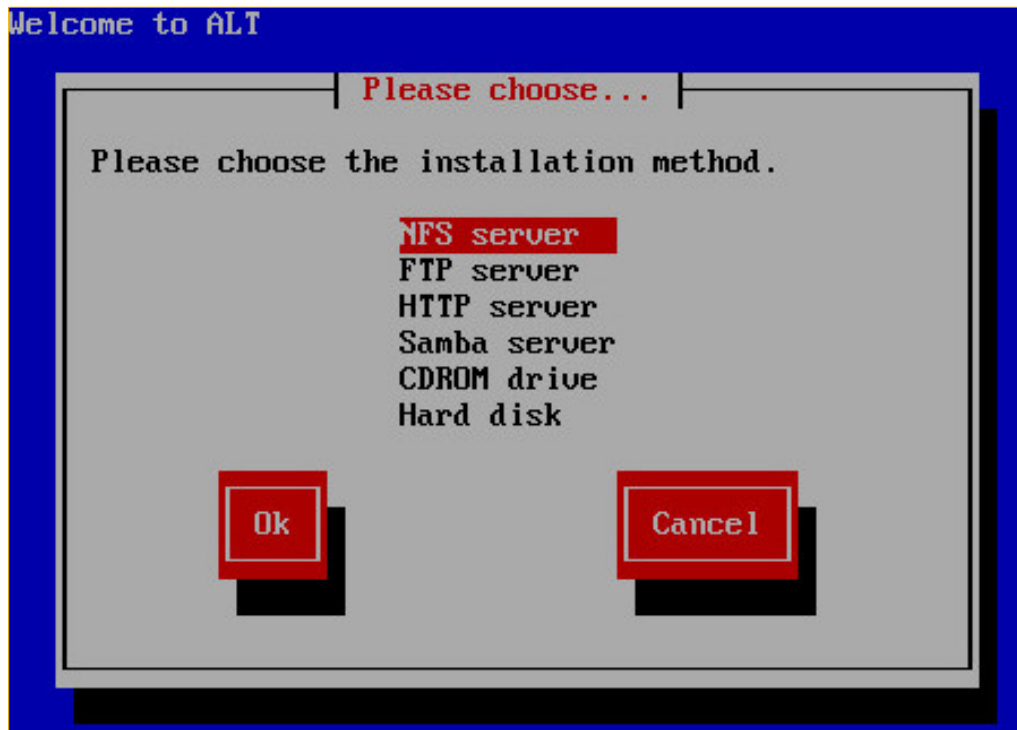






ALT LINUX TEAM

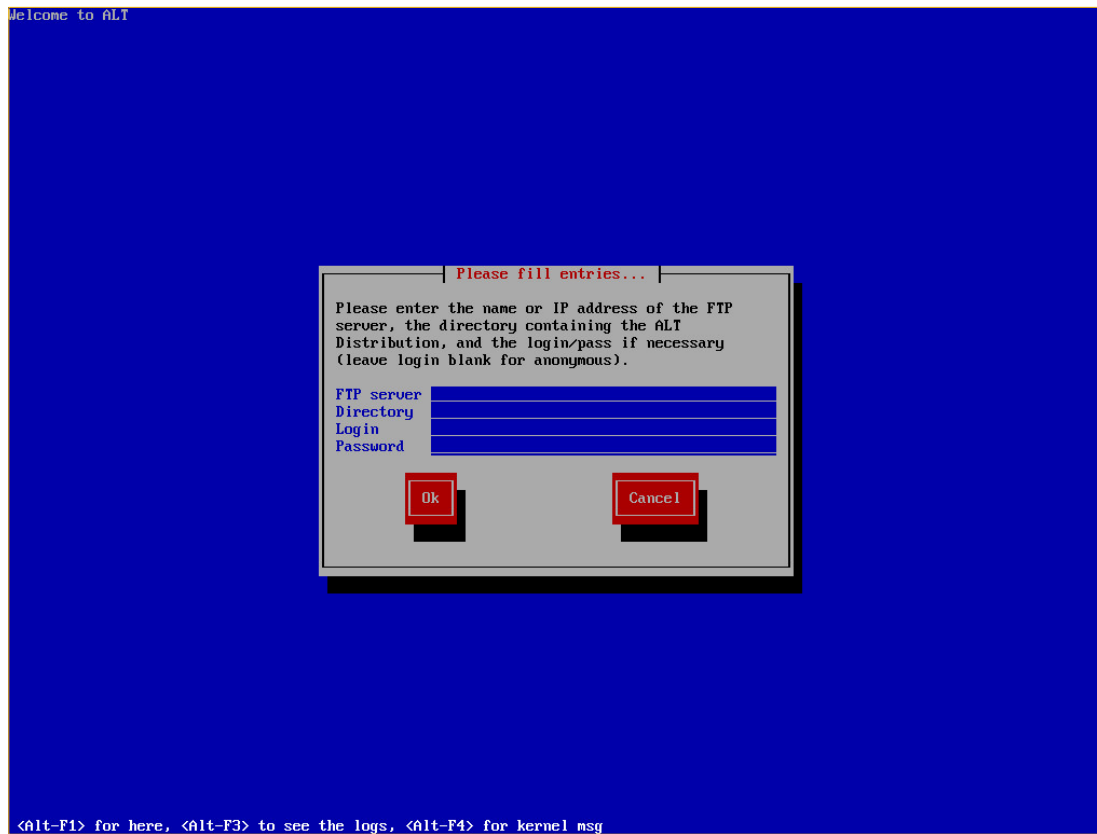
# propagator vs altboot





ALT LINUX TEAM

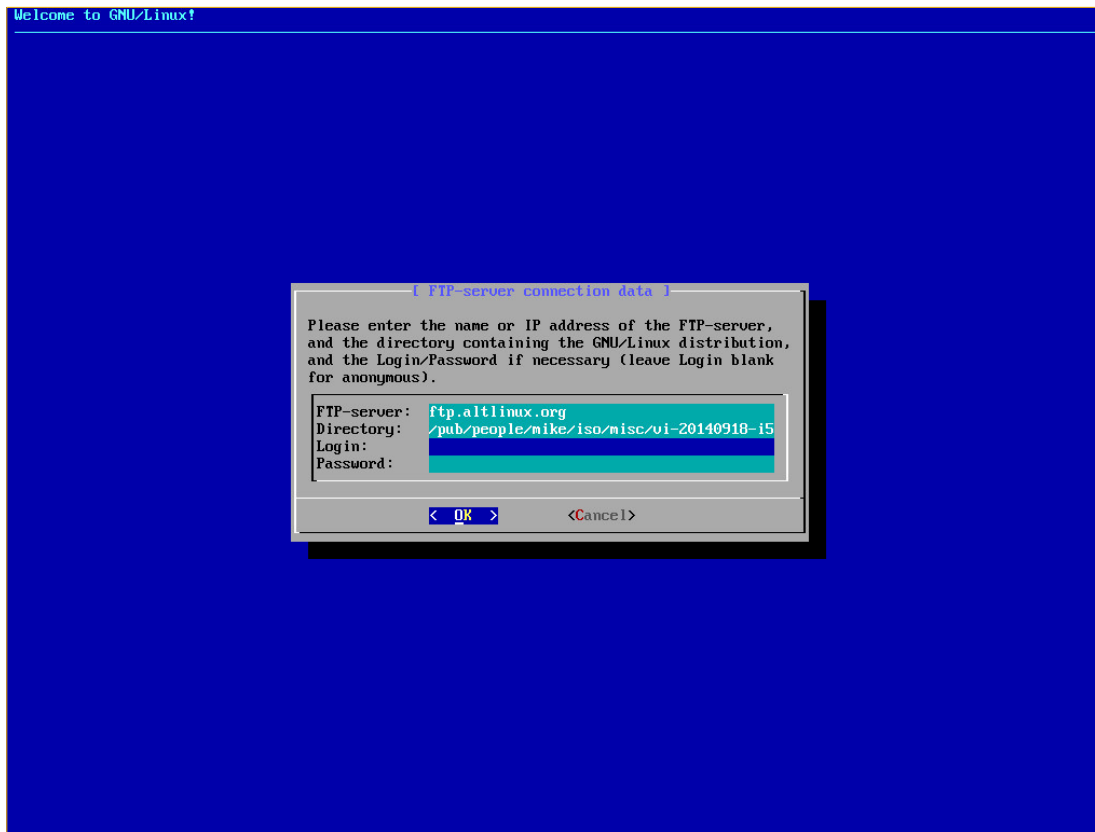
# propagator: automatic=method:ftp





ALT LINUX TEAM

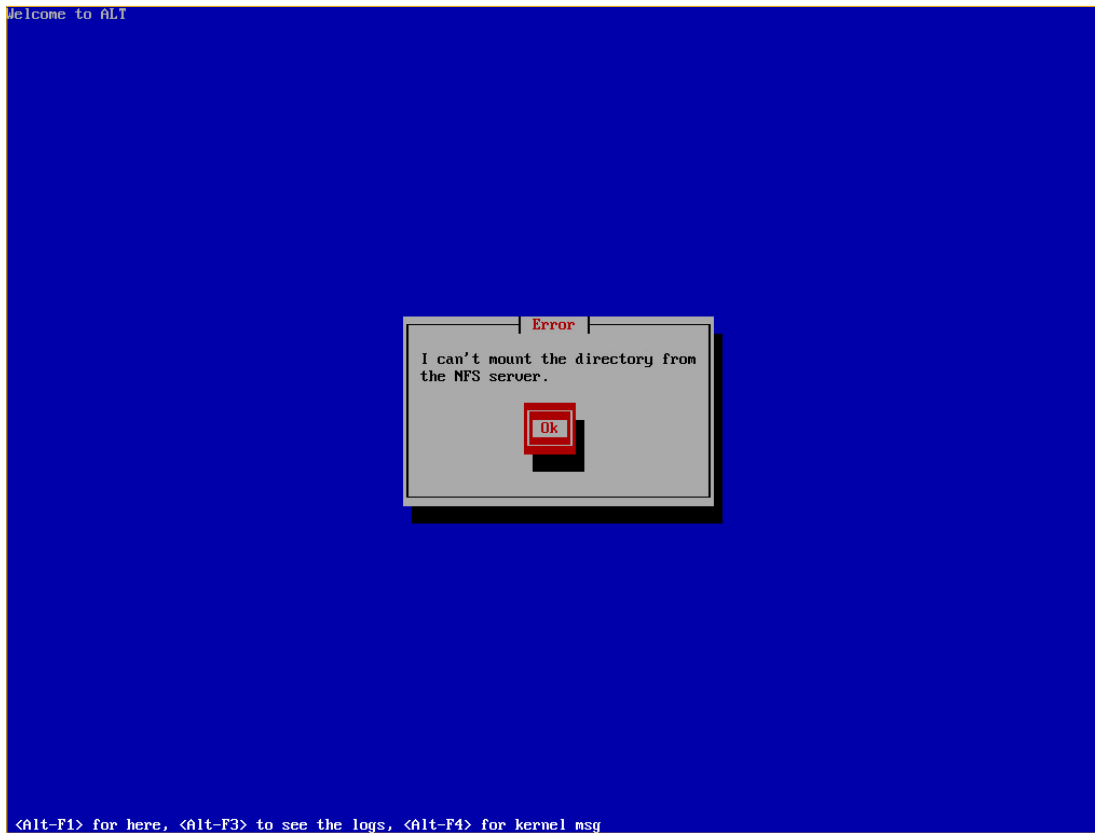
# altboot: automatic=method:ftp





ALT LINUX TEAM

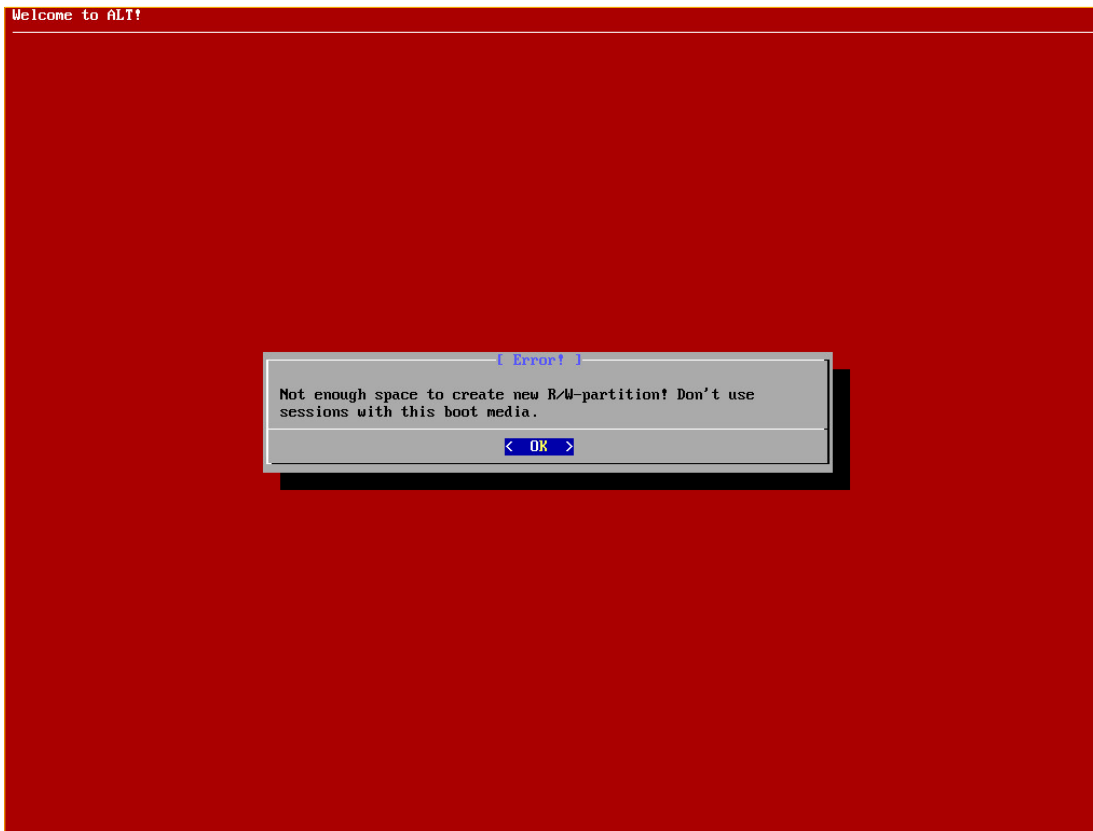
# propagator: вывод ошибок





ALT LINUX TEAM

# altboot: ВЫВОД ОШИБОК







ALT LINUX TEAM

# altboot: ВЫВОД ОШИБОК

[ Error! ]

Not enough space to create new R/W-partition! Don't use sessions with this boot media.

< OK >



ALT LINUX TEAM

# altboot: ВЫВОД ОШИБОК

Alt-F2

[ Error! ]

Not enough memory for download specified image. Retry with  
randisk\_size=520777 after reboot.

< OK >



ALT LINUX TEAM

## altboot: основные «шаги»

- **altboot**: выбирает метод загрузки, формирует цепочку «шагов» bootchain, транслирует параметры пропегатора в параметры следующих «шагов»
- **download**: многофункциональный шаг, использующий curl, обеспечивает методы загрузки url, http, ftp, загружает в память squash, может загрузить образ чего угодно прямо в указанное устройство
- **checksum**: подсчитывает контрольную сумму ранее загруженного или указанного, поддерживает любые хэши, не только sha256sum
- **iso9660**: монтирует устройство как CD/DVD-привод ISO-9660
- **squashfs**: монтирует устройство или файл из каталога как squashfs
- **liveboot**: многофункциональный шаг финальной стадии загрузки



ALT LINUX TEAM

# altboot: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- модульная, легко расширяемая архитектура
- поддержка read-only слоёв LiveCD всеми методами загрузки, а не только NFS
- тесная интеграция с **make-initrd** и его фичами
- совместимость с «шагами» **pipeline** и текущим stage2
- «разумное» взаимодействие с текстовой консолью
- штатная поддержка **overlayroot** «шагом» liveboot



ALT LINUX TEAM

# altboot: расширение

```
add-methods.sh [-M--] 0 L:[ 1+27 28/
### Bash hooks in add-methods.d:
### 100-nfs
altboot_add_method nfs "NFS server"
### 150-ftp
altboot_add_method ftp "FTP server"
### 250-http
altboot_add_method http "HTTP server"
### 450-cifs
altboot_add_method cifs "SAMBA server"
### 750-cdrom
altboot_add_method cdrom "CD/DVD-ROM Drive"
### 850-disk
altboot_add_method disk "Local Disk Drive"
```

git grep use\_hooks

./mix-altboot

ls -1 altboot-mixed/hooks/

- add-methods.sh
- automatic.sh
- forget-args.sh
- global-args.sh
- liveboot-init.sh
- liveboot-post.sh
- liveboot-pre.sh
- livecd-slice.sh
- rw-overlay.sh
- translate.sh

...

### 450-cifs

altboot\_add\_method cifs "SAMBA server"

### 750-cdrom

altboot\_add\_method cdrom "CD/DVD-ROM Drive"

### 850-disk

altboot\_add\_method disk "Local Disk Drive"





ALT LINUX TEAM

# bootchain: конфигурация

m-p: [features.in/initrd-pipeline/stage1/scripts.d/80-make-initrd-for-pipeline](https://features.in/initrd-pipeline/stage1/scripts.d/80-make-initrd-for-pipeline)

# altboot back title

**OEM\_WELCOME\_TEXT="Welcome to ALT!"**

# Distribution name, for example

**OEM\_DISTRIBUTION="ALT Workstation 10"**

# ISO-image mount point

**OEM\_CDROOT=/image**

# Persistent storage device LABEL for Live-RW sessions

**OEM\_LIVE\_STORAGE=alt-live-storage**

# Live storage device LABEL for mark non-usable devices

**OEM\_BAD\_STORAGE=alt-slow-storage**

stage1: */etc/sysconfig/bootchain*

stage1: */etc/dialogrc*

stage1: */etc/dialogrc.error*



ALT LINUX TEAM

# на пути от «альфа»-образов к «мастер»-образам

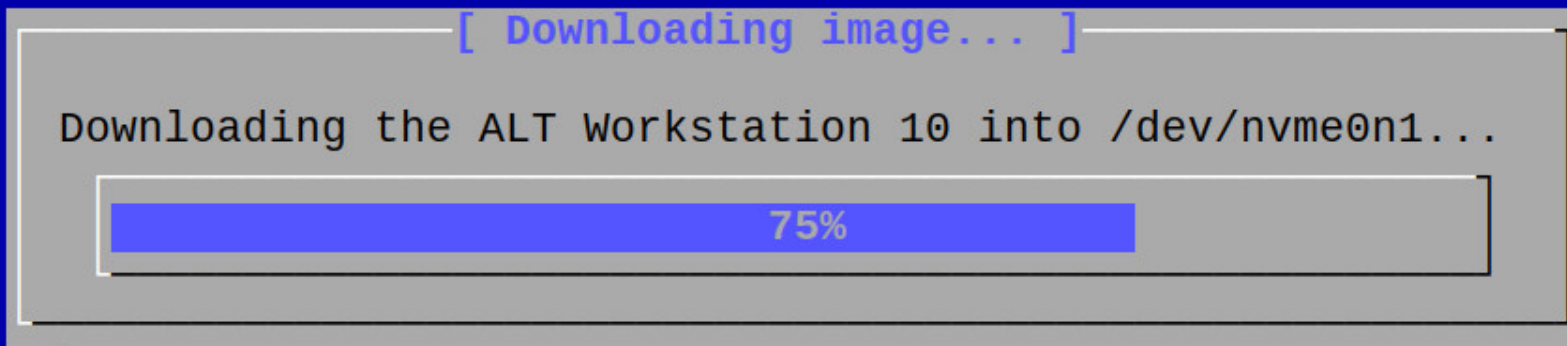




ALT LINUX TEAM

# развёртывание из stage1

```
ip=dhcp root=bootchain bootchain=waitdev,fg,download,... \  
waitdev=MODEL=SAMSUNG_SSD_960_EVO_250GB \  
altboot_download=method=url;url=http://192.168.15.1/rootfs.img
```





ALT LINUX TEAM

# make-initrd: ссылки

- <https://github.com/osboot/make-initrd>
- <https://www.altlinux.org/Make-initrd>
- <https://www.altlinux.org/Propagator>
- <https://www.altlinux.org/Make-initrd-propagator>
- <https://lists.altlinux.org/pipermail/make-initrd/>
- <http://git.altlinux.org/people/klark/packages/make-initrd-bootchain.git>





**Спасибо за внимание! :-)**



**Леонид Кривошеин**  
<[klark@altlinux.org](mailto:klark@altlinux.org)>