



initramfs-tools - ein allgemeiner modularer initramfs generator

maximilian attems
(Inst. f. Theoretische Physik, TU Wien)
maks@debian.org, maks@kernel.org

April 9, 2011



GRAZ





Talk Overview

Motivation

initramfs-tools Geschichte

initramfs-tools Verbreitung

initramfs-tools Befehle

Dokumentation

Boot parameters

mkinitramfs "hooks script"

Boot script

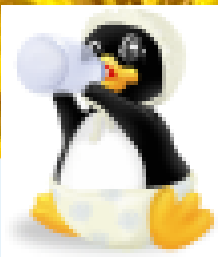
Mögliche Probleme

Qemu testing

Kexec quick reboot

Debug Konsole

TODO



Motivation

Motivation

initramfs-tools

Geschichte

initramfs-tools

Verbreitung

initramfs-tools

Befehle

Dokumentation

Boot parameters

mkinitramfs "hooks script"

Boot script

Mögliche Probleme

Qemu testing

Kexec quick reboot

Debug Konsole

TODO

- flexibel
- cross-distro
- modular
- boot from anything without user noticing
- happy booting :)

“This is why it’s best to consider the BIOS just a glorified loader and not much more. Depend on it to set up the machine in a close to usable state, but be ready to do everything else on your own.” -linus



initramfs-tools Geschichte

- Motivation
- initramfs-tools**
- Geschichte**
- initramfs-tools
- Verbreitung
- initramfs-tools
- Befehle
- Dokumentation
- Boot parameters
- mkinitramfs "hooks script"
- Boot script
- Mögliche Probleme
- Qemu testing
- Kexec quick reboot
- Debug Konsole
- TODO

initrd-tools Vorgänger in Debian und Ubuntu

Zeitachse:

Nov 2002: linux-2.6 2.5.46 initramfs support

Jan 2005: initramfs-tools 0.1 release

Mai 2005: initramfs-tools 0.4 Ubuntu upload

Sep 2005: initramfs-tools 0.27 Debian upload

Jan 2006: initramfs-tools Debian linux-2.6 default

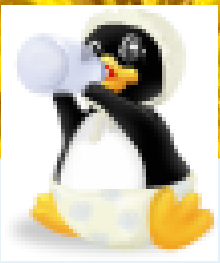
May 2007: initramfs-tools 0.88 MODULES=dep /sys

May 2007: initramfs-tools 0.92 trigger usage

Apr 2010: initramfs-tools 0.94 linux image hook scripts

Apr 2010: initramfs-tools 0.94 linux image hook scripts

May 2010: mika@grml join, more cooperative dev



initramfs-tools Verbreitung

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

■ Debian

■ Ubuntu

■ grml

■ . . .



initramfs-tools Befehle

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung

initramfs-tools
Befehle

Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

update-initramfs:

Erzeugt, updated oder löscht bestimmte initramfs.

mkinitramfs:

Erzeugt initramfs wird aufgerufen von update-initramfs.

lsinitramfs:

Listet Inhalt von initramfs.



Dokumentation

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle

Dokumentation

Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

`man initramfs-tools(8)` - Architektur

`man update-initramfs(8)`, `man mkinitramfs(8)` - Befehle

Homepage on Debian wiki

Development Documentation

initramfs-tools git repository

initramfs debug help

`~/src/linux-2.6/Documentation/filesystems/ramfs-rootfs-
initramfs.txt`

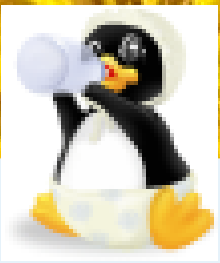
`~/src/linux-2.6/Documentation/early-userspace/README`



Boot parameters

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

- root - device node to mount as rootfs
- rootflags - mountflags for the rootfs
- boot - nfs or local
- resume - swsusp partition
- quiet - reduce text output
- ro - mount rootfs read-only
- break - helpful for debugging spans shell
- debug - generate output to `/run/initramfs.debug`
- init - binary for process initialization



mkinitramfs "hooks script"

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

Hooks scripts fuegen dem initramfs nütliches hinzu:

- mdadm
- lvm2
- cryptsetup
- keymap
- thermal
- udev
- ..



mkinitramfs Hooks script - Beispiel

- Motivation
- initramfs-tools
- Geschichte
- initramfs-tools
- Verbreitung
- initramfs-tools
- Befehle
- Dokumentation
- Boot parameters
- mkinitramfs "hooks script"**
- Boot script
- Mögliche Probleme
- Qemu testing
- Kexec quick reboot
- Debug Konsole
- TODO

```
#!/bin/sh
# Hooks for loading thermal bits into the initramfs:
PREREQ=""
prereqs() { echo "$PREREQ"; }

case $1 in
prereqs)
    prereqs
    exit 0
    ;;
esac

. /usr/share/initramfs-tools/hook-functions

case "$DPKG_ARCH" in
powerpc|ppc64)
    manual_add_modules therm_pm72
    ;;
i386|amd64|ia64)
    manual_add_modules fan
    manual_add_modules thermal
    ;;
```



Boot script

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks script"

Boot script

Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

Die "boot scripts" werden in folgender Reihenfolge ausgeführt:

- init-top: udev
- init-premount: resume.
- local-top or nfs-top: cryptsetup, md, lvm.
- local-premount or nfs-premount: swusp.
- local-bottom or nfs-bottom:
- init-bottom: udev cleanup.

run-init ruft init(8) auf.



Boot script Beispiel

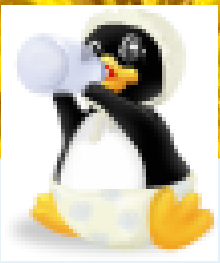
Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"

Boot script

Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

```
#!/bin/sh
<snipp>

for x in $(cat /proc/cmdline); do
    case ${x} in
        all_generic_ide)
            modprobe ata_generic all_generic_ide=1
            ;;
        all_generic_ide=*)
            if [ ${x#all_generic_ide=} ]; then
                modprobe ata_generic all_generic_ide=1
            fi
            ;;
    esac
done
```



Mögliche Probleme

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

- Not loaded modules (sysfs support)!
- Wrong boot param
- linux-2.6 async loading



Qemu testing

- Motivation
- initramfs-tools
- Geschichte
- initramfs-tools
- Verbreitung
- initramfs-tools
- Befehle
- Dokumentation
- Boot parameters
- mkinitramfs "hooks script"
- Boot script
- Mögliche Probleme
- Qemu testing**
- Kexec quick reboot
- Debug Konsole
- TODO

Noch keine automatischen Tests

```
qemu -net none -m 400 -hda tmp/sid_img  
-kernel /boot/vmlinuz-2.6.38-1-686  
-initrd /boot/initrd.img-2.6.38-1-686  
-append 'root=/dev/sda1 ide1=noprobe ide2=noprobe  
ide3=noprobe ide4=noprobe ide5=noprobe clock=pit'
```



Kexec quick reboot

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

Kexec - quick reboot without POST:

```
kexec -l /boot/vmlinuz-2.6.38-1-686  
--initrd='/boot/initrd.img-2.6.38-1-686'  
--append='ro root=UUID=4f3b94b5-f00a-4fc4-b189-e88fd67c9783'  
  
kexec -e
```




Schneller Reboot

- Motivation
- initramfs-tools
- Geschichte
- initramfs-tools
- Verbreitung
- initramfs-tools
- Befehle
- Dokumentation
- Boot parameters
- mkinitramfs "hooks script"
- Boot script
- Mögliche Probleme
- Qemu testing
- Kexec quick reboot**
- Debug Konsole
- TODO

Siehe `Documentation/sysrq.txt` in `~/src/linux-2.6/`

```
/ # echo b > /proc/sysrq-trigger
```



Debug Konsole

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole
TODO

Tief atmen und schaue an:

```
(initramfs) cat /proc/cmdline  
(initramfs) cat /proc/modules  
(initramfs) # cat /proc/filesystems  
(initramfs) # echo $REASON  
(initramfs) # echo $ROOT  
(initramfs) # ls $ROOT  
(initramfs) # ps aux
```



Boot Hacking

- Motivation
- initramfs-tools
- Geschichte
- initramfs-tools
- Verbreitung
- initramfs-tools
- Befehle
- Dokumentation
- Boot parameters
- mkinitramfs "hooks script"
- Boot script
- Mögliche Probleme
- Qemu testing
- Kexec quick reboot
- Debug Konsole**
- TODO

Falscher boot param, wie `/dev/hda1` statt `/dev/sda1`
Boote mit `break=top`

```
/ # echo 'ROOT=/dev/sda1' > /conf/param.conf
```

That will change the root param when you exit.
Probably easier to fix param in bootloader.



TODO

Motivation
initramfs-tools
Geschichte
initramfs-tools
Verbreitung
initramfs-tools
Befehle
Dokumentation
Boot parameters
mkinitramfs "hooks
script"
Boot script
Mögliche Probleme
Qemu testing
Kexec quick reboot
Debug Konsole

TODO

- automate testing
- ?multiarch? support
- kick glibc → reduce size
- kick klibc → for users
- klibc fixes for arm and nfsv4