Einführung
Abbilder
Konfiguration von ISOLINUX und MEMDISK
ISO-Abbild erzeugen
Alternativen
Übungen und Lösungen
Tips und Tricks
Weiterführende Informationen
Nachwort

Konsolidierung von bootfähigen Disketten auf einer CD

Carsten Grohmann

30. Oktober 2004

Agenda

Zusammenführen von mehreren bootfähigen Disketten auf einer CD, so daß sich die Abbilder einzeln bootbar sind

- Einführung
- Abbilder erzeugen
- Konfiguration
- ISO-Image erzeugen
- Alternativen
- Tips und Tricks
- Übungen
- Weiterführende Informationen

Vorstellung

Wünsche, Erwartungen und Fragen

- Auflösen der Diskettensammlung
- Booten von Disketten auf Notebooks ohne Diskettenlaufwerk
- Booten entfernter Server mit einem Abbild
- Booten mehrerer unterschiedlicher Konfigurationen
- Warum ISOLINUX?
  - schlank
  - einfach benutz- und konfigurierbar
  - übersichtlich

Kein Workshop für allgemeine bootfähige CDs

- Abbild (Neudeutsch: "image") — vollständige binäre Repräsentation eines Datenträgers als Datei
- Kernel
  - eigenständiges Programm
  - läuft auf spezifischer Hardware
  - Basis für weitere Programme
  - meist vom Bootloader geladen
  - als Datei auch "image" bzw. "kernel image" genannt
- Diskette
  - FAT-formatiert
  - bootfähig

- Booten einer Diskette
  - Simulation einer nicht vorhandenen Diskette
  - standardisierte Größen
- Booten einer Festplatte
  - komplettes Abbild (mit MBR und Partitionstabelle) starten
  - Zugriffe via BIOS INT13h
  - fast beliebige Größe
- No Emulation Booting
  - Programmcode einlesen
  - Code direkt ausführen
  - maximal 640k
  - schnell

- Bestandteile von SYSLINUX
- einfache textbasierte Menüs
- Anzeige von Bildern möglich
- verschiedene Erweiterungen
  - ISOLINUX - Booten von CDs
  - MEMDISK - eine RAMDISK
  - COMBOOT - für Programme ähnlich .com unter DOS
  - PXELINUX - PXE-Unterstützung zum Booten via Netzwerk
  - MENU - C++-Klassen für eigene Menüs

Allgemein:

```
dd if=/dev/XXX of=/Pfad/zu/meinem/Image
```

Für Disketten

```
dd if=/dev/fd0 of=./meinediskette.img bs=512
```

Für Festplatten:

```
dd if=/dev/hda of=./meinefestplatte.img bs=512k
```

Hinweis: Abbilder von Festplatten benötigen den MBR und die Partitionstabelle

Zur Übung 1

Zusammenfassen - Übersicht

Kein Diskettenwechsel möglich ↷ Zusammenfassen von Disketten
Möglichkeiten für das Erzeugen eines größeren Abbildes

1. DOS starten, 2,88 MB Diskette einlegen, formatieren und Abbild erstellen
2. virtuelle Maschine mit einem virtuellen Diskettenlaufwerk starten, ...
3. Abbild mit WinImage (Windows; Shareware) vergrößern
4. Abbild skriptgesteuert mit `mkfloppyimg.sh` vergrößern

am einfachsten: `mkfloppyimg.sh`

Zusammenfassen - Funktionsweise mkfloppyimg.sh

`mkfloppyimg.sh` erzeugt automatisch ein größeres Abbild mit folgenden Schritten

1. neues größeres Abbild anlegen
2. Inhalt der ersten Diskette kopieren
3. Bootsektor kopieren

Weitere Schritte:

- verbleibende Disketten ins Abbild kopieren
- Startdateien (`config.sys`, `autoexec.bat`) anpassen
- eventuell vorhandene Batchdateien (`*.bat`) anpassen

Zusammenfassen - Beispiel

Syntax:

```
mkfloppyimg.sh -2880|Grösse AbbildAlt.img AbbildNeu.img
```

Vergrößern des 1440k-Abbildes `Diskette1.img` auf 2880 KByte

```
./mkfloppyimg.sh -2880 Diskette1.img NGA.img
```

Zur Übung 2

- Kompression zum Platzsparen mit `zip` oder `gzip`
- Automatische Erkennung des Kompressionsverfahrens
- Keine spezielle Dateiendung notwendig

- Konfigurationsdatei ist `isolinux.cfg`
- MEMDISK Konfiguration über `isolinux.cfg`
- Beispielkonfiguration:

```
# dieses Label automatisch booten
default 0
# 30 Sekunden warten
timeout 300
# immer "boot: " anzeigen
prompt 1
# Menü anzeigen
display boot.msg
# boote naechstes im Bios eingestelltes Geraet
label 0
    localboot -1
# memtest starten
label 1
    kernel memtest
# mein Abbild booten
label 2
    kernel memdisk
    append initrd=/images/testdisk/testdisk.img
```

ISOLINUX-Optionen I

- `label NAME`
  - eindeutiger Name für ein Eintrag
  - Umsetzung auf ein Schema analog DOS-Dateinamen
- `default LABELNAME [Optionen]`
  - Keine Benutzereingabe ↷ diese Marke booten
- `kernel IMAGE`
  - zu startendes Kernelimage
  - muß im gleichen Verzeichnis wie `isolinux.bin` liegen
- `append PARAMETER`
  - optionale Parameter für den Kernel

ISOLINUX-Optionen II

- `timeout ZEIT`
  - Wartezeit auf eine Benutzereingabe in 1/10 Sekunden
- `#`
  - Kommentarzeile
- `localboot TYP`
  - bootet das angegebene Gerät
    - `-1` nächstes im BIOS eingestelltes Gerät booten
    - `0x00` primäres Diskettenlaufwerk booten
    - `0x80` primäre Festplatte booten

- Konfiguration erfolgt via append
- Keine Optionen notwendig bei Standardabbildern (1,2 MB, 1,44 MB und 2,88 MB)
- Optionen:
  - `initrd /Pfad/zum/Abbild`
    - spezifiziert das zu ladende Abbild
  - `floppy`
    - Abbild ist eine Diskette
  - `harddisk`
    - Abbild ist eine Festplatte
  - `c=XX h=YY s=ZZ`
    - Angaben zur (virtuellen) Geometrie des Abbildes
    - Maximalwerte: `c`=1024, `h`=256 und `s`=63

Menüs - Allgemein

- Menüs sind text- und seitenbasiert
- eine Datei pro Seite
- Seitenwechsel über `F1` bis `F10`
- ideale Länge: 21, 22 Zeilen
- Farben lassen sich über Steuerzeichen wählen
- Konfiguration erfolgt in `isolinux.cfg`

Außerdem

- verschiedene Ausgaben auf unterschiedlichen Geräten
- bei VGA-Grafikkarten lassen sich Bilder bis max. 640x480x16 anzeigen

Menüs - Optionen

Optionen

- `display DATEINAME`
  - Datei beim Start anzeigen
- `say NACHRICHT`
  - Nachricht ausgeben
- `prompt (0|1)`
  - Eingabeaufforderung `boot:` anzeigen
- `f1 DATEINAME ... f0 DATEINAME`
  - Dateien beim Drücken der Funktionstasten anzeigen

Menüs - Beispiel

```
Menue
=====

0) Boote naechstes im Bios angegebenes Geraet (Standard)

1) Startet memtest86

2) Starte meine Testdiskette


Weiter geht es in 30 Sekunden oder wenn eine Auswahl getroffen wurde ...
Bitte Kommando eingeben ...
```

Vorführung: Menüs

Exemplarische Verzeichnisstruktur

```
./data
./data/isolinux
./data/isolinux/boot.msg
./data/isolinux/isolinux.cfg
./data/isolinux/memdisk
./data/isolinux/isolinux.bin
./data/images
./data/images/myfloppy.img
```

Hinweis: Alle Datei- und Verzeichnisnamen unterliegen dem 8.3-Schema

- `mkisofs` dient zum Mastern
- optional die Parameter für Joliet (`-J`) und RockRidge (`-r`)

Kommando zum Erzeugen des Abbildes:

```
mkisofs -b isolinux/isolinux.bin \
  -no-emul-boot -boot-load-size 4 \
  -boot-info-table -o MeinAbbild.iso data
```

Hinweis: Die Datei `isolinux.bin` muß sich innerhalb des zu masternden Verzeichnisses befinden.

Zur Übung 3

Test des Inhaltes

- Einbinden des Abbildes über das loop device (root-Rechte notwendig)
  `mount -o loop MeinAbbild.iso /mnt` und
  `umount /mnt`

Test der Funktionsweise

- Booten der CD oder des Abbildes mit einer virtuellen Maschine (z.B. QEMU)

Zur Übung 4

mit grafischen Oberflächen

- k3b
- xcdroast
- ...

auf der Kommandozeile mit cdrecord

```
cdrecord -v dev=SCSIBUS,ID,LUN -data MeinAbbild.iso
```

- skriptbasierte Menüsysteme wie CDShell und Bootable CD Wizard
- auf Basis des El Torito-Standards
  - BIOS muß Booten von anderen Abbildern unterstützen
  - Auswahldialog des BIOS enthält keine Dateinamen

Beispiel Multiboot-CDs mit El Torito

```
mkisofs -J -r -b bootdisk1.img \
 -eltorito-alt-boot -b bootdisk2.img \
 -eltorito-alt-boot -b bootdisk3.img \
 -eltorito-alt-boot -b bootdisk4.img \
 -c boot/boot.catalog -o bootcdiso data
```

Hinweis: Datei `boot.catalog` wird automatisch erzeugt.

Übung 1 - Erzeugen eines Abbildes
Übung 2 - Disketten zusammenführen
Übung 3 - Image mastern
Übung 4 - Image mit QEMU testen
Lösung Übung 1
Lösung Übung 2
Lösung Übung 3
Lösung Übung 4

Übung 1 - Erzeugen eines Abbildes

Aufgabe: Erzeugen des Abbildes einer Diskette

Zur Lösung

Übung 1 - Erzeugen eines Abbildes
Übung 2 - Disketten zusammenführen
Übung 3 - Image mastern
Übung 4 - Image mit QEMU testen
Lösung Übung 1
Lösung Übung 2
Lösung Übung 3
Lösung Übung 4

Übung 2 - Disketten zusammenführen

Aufgabe: Zwei Disketten zu einem Abbild zusammenführen

Zur Lösung

Übung 1 - Erzeugen eines Abbildes
Übung 2 - Disketten zusammenführen
Übung 3 - Image mastern
Übung 4 - Image mit QEMU testen
Lösung Übung 1
Lösung Übung 2
Lösung Übung 3
Lösung Übung 4

Übung 3 - Image mastern

Aufgabe: Erstellen des ISO-Abbildes

Zur Lösung

Übung 4 - Image mit QEMU testen

Aufgabe: Testen der Funktionsweise des ISO-Abbildes mit QEMU

Zur Lösung

Lösung Übung 1

Lösung Übung1:

```
dd if=/dev/fd0 of=/Pfad/zum/Abbild.img bs=512
```

Lösung Übung 2

Lösung Übung 2:

```
mkfloppyimg.sh -2880 Diskette1.img NeuesAbbild.img
mkdir mp1
mkdir mp2
mount -o NeuesAbbild.img mp1
mount -o Diskette2.img mp2
anpassen: cp -pr mp2/* mp1 oder besser mit mc
[Startskripte anpassen]
umount mp1
umount mp2
rmdir mp1 mp2
```

Übung 1 - Erzeugen eines Abbildes
Übung 2 - Disketten zusammenführen
Übung 3 - Image mastern
Übung 4 - Image mit QEMU testen
Lösung Übung 1
Lösung Übung 2
Lösung Übung 3
Lösung Übung 4

Lösung Übung 3

Lösung Übung 3

```
mkisofs -b isolinux/isolinux.bin \
  -no-emul-boot -boot-load-size 4 \
  -boot-info-table -o MeinAbbild.iso data
```

Übung 1 - Erzeugen eines Abbildes
Übung 2 - Disketten zusammenführen
Übung 3 - Image mastern
Übung 4 - Image mit QEMU testen
Lösung Übung 1
Lösung Übung 2
Lösung Übung 3
Lösung Übung 4

Lösung Übung 4

Lösung Übung 3

```
qemu -S -cdrom MeinAbbild.iso
```

- sich wiederholende Aufgaben automatisieren (`Makefile`)
- Beim Booten von virtuellen Disketten wird aus `A: B:`
- leeres Abbild läßt sich mit `dd if=/dev/zero of=2880k.img bs=1k count=2880` und `/sbin/mkfs -t msdos 2880k.img` erstellen
- Abbilder lassen sich zum Testen über das loop device einhängen: `mount -o loop Abbild.img /mnt`
- identische Dateien lassen sich durch Hardlinks ersetzen und sparen auf der Festplatte und auf der CD Platz
- bei farbigen Menüs sollten die Zeilen mit Leerzeichen aufgefüllt werden, da nur neu geschriebene Zeichen eingefärbt werden

Tastaturbelegung QEMU

Wichtige Kommandos zur Laufzeit von QEMU:

- `c` oder `cont` Emulation fortsetzen
- `q` oder `quit` QEMU beenden
- `stop` Emulation anhalten
- `system_reset` Reset
- `sendkey keys` sendet einen Tastendruck zur VM, z.B. `ctrl-alt-del` oder `ctrl-alt-f1`
- `help|?` gibt eine Hilfe aus

Zum Starten empfiehlt sich die Option `-S`, damit wartet QEMU auf die Eingabe von `cont`, um die Emulation zu starten.
Hinweis: QEMU fängt manchmal die Maus. Um sie wieder freizugeben, einfach Shift-Steuerung-linke Maustaste drücken.

- Ausführlicher Artikel zum Workshop
  http://www.carstengrohmann.de/multiboot.html
- Vortragsfolien
  http://www.carstengrohmann.de/talks/LinuxInfoTag2004.pdf

- *Rutishauser, Simon:* Ins Feuer damit! - Multiboot-CDs mit Boot Scriptor. Linux Magazin 03/2003, S. 60-65.
- *Leemhuis, Torsten; Violka, Karsten:* Rettungs-Sampler - Notfallmedium mit Bootmenü selbst gebaut. In: c't magazin für computer technik 22/2004, S. 224-228.
- *Kloppenburg, Tjabo:* Wie ich Multiboot-CDROMs erstelle. http://www.taponet.de/multiboot/
- *Buchberger, Andreas:* μ - HowTo - CD-Recording mit Linux http://www.lug-eggenfelden.org/index.phtml?link=dokumentationen_
- *Grohmann, Carsten:* MultiBoot-CDs erzeugen http://www.carstengrohmann.de/multiboot.html

- SYSLINUX Homepage http://syslinux.zytor.com
- Download-Bereich dieses Projektes
  http://www.carstengrohmann.de/download/multiboot/
- mkfloppyimg.sh http://www.carstengrohmann.de/skripte.html
- QEMU CPU Emulator http://fabrice.bellard.free.fr/qemu/

- El Torito -Bootable CD-ROM Format Specification
  http://www.phoenix.com/en/Customer+Services/White+Papers-Spe
- ISO9660 (bzw. identischer europäischer Standard ECMA-119)
  http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-119

Fragen, Anregungen, Meinungen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Lizenz

Dieser Inhalt ist unter einer Creative Commons-Lizenz lizenziert.

Die Lizenz kann unter
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/de/
eingesehen werden.

Die aktuelle Version dieses Dokumentes befindet sich unter http://www.carstengrohmann.de.

```
$Revision: 1.4 $

$Date: 2004/11/14 15:24:33 $

$Id: LinuxInfoTag2004.tex,v 1.4 2004/11/14 15:24:33 carsten Exp $
```