

Inhaltsverzeichnis

I	Hardware	11
1	Bussysteme	12
1.1	Grundarchitekturen	12
1.1.1	Shared-Bus-Systeme	12
1.1.2	Switched-Bus-Systeme	13
1.2	Rechner-Busse	14
1.2.1	Der ISA-Bus	14
1.2.2	Der PCI-Bus	18
1.2.3	Bussysteme im Vergleich	25
1.3	Festplatten-Busse	25
1.3.1	ATA	25
1.3.2	IDE-Geräte steuern und überwachen	28
1.3.3	S-ATA	32
1.3.4	SCSI	33
1.4	Das Wichtigste in Kürze	41
1.5	Wissensfragen	44
1.6	Lösungen	47
2	Hardware-Grundlagen	49
2.1	Interrupts (IRQ)	49
2.2	Direct Memory Access (DMA)	50
2.3	IO-Ports	51
2.4	Soundkarten	52
2.5	Kommunikationsgeräte	53
2.6	Das Wichtigste in Kürze	54
2.7	Wissensfragen	56
2.8	Lösungen	58
2.9	Übungen	59
2.10	Lösungen	60

INHALTSVERZEICHNIS

3	USB und Linux hotplug	61
3.1	Eigenschaften von USB	61
3.2	Das Schichtenmodell der USB-Architektur	64
3.3	Die USB Kernelmodule laden	64
3.4	Hot-Plug	65
3.5	udev	66
3.6	Weiterführende Literatur	67
3.7	Wissensfragen	68
3.8	Lösungen	69
3.9	Übungen	71
3.10	Lösungen	72
II	Grundlegende Systemadministration	73
4	Einrichten von Benutzern	74
4.1	Menübasierte Benutzeradministration	75
4.2	Die Datei /etc/passwd	76
4.3	Die Datei /etc/shadow	78
4.4	Die Datei /etc/group	81
4.5	Kommandos zur Benutzer- und Gruppenverwaltung	83
4.6	Die Initialisierungsdateien	85
4.7	Privilegierte Kommandoausführung	87
4.7.1	su	87
4.7.2	sudo	87
4.8	Einrichten von Ressourcenlimits	89
4.9	Wissensfragen	91
4.10	Übungen	95
4.11	Lösungen	96
5	Installation von Software	99
5.1	RPM-Pakete	99
5.2	Debian-Paketverwaltung	108

5.3	Tar-Archive	117
5.4	Wissensfragen	120
5.5	Übungen	123
5.6	Lösungen	124
6	Troubleshooting	127
6.1	Befehle für die Diagnose von Hardwareproblemen	127
6.2	Befehle für die Diagnose von Netzwerkproblemen	132
6.3	Probleme mit Anwendungen	133
6.4	Erstellen einer Rettungsdiskette	135
6.5	Reparieren des Bootloaders LILO	135
6.6	Reparieren von GRUB	136
6.7	Fehlerhafte Konfigurationsdateien reparieren	137
6.8	Einen Dateisystem-Check durchführen	138
6.9	Root-Passwort vergessen	139
6.10	Wissensfragen	141
6.11	Lösungen	142
III	Erstellen von Shell-Skripten	143
7	Die bash-Shell	144
7.1	Lernziele	144
7.2	Allgemeines zur Shell	144
7.2.1	Was ist eine Shell?	144
7.2.2	Shell starten	146
7.3	Interpretation der Kommandozeile	148
7.4	Expansion von Dateinamen	151
7.5	Variablen	153
7.5.1	Vordefinierte Variablen	155
7.5.2	Attribute von Variablen (declare)	156
7.5.3	Integer-Arithmetik in der bash -Shell	158
7.6	Maskierung	158

INHALTSVERZEICHNIS

7.7	Alias-Mechanismus	160
7.8	Der History-Mechanismus	161
7.8.1	Editieren zurückliegender Kommandos	163
7.9	Setzen von Shell-Optionen	163
7.10	Die Initialisierungsdateien beim Start der Shell	164
7.11	Das Wichtigste in Kürze	166
7.12	Tipps für die Praxis	167
7.13	Übungen	169
7.14	Lösungen	170
8	Umleitung, Pipelines und Filter	171
8.1	Lernziele	171
8.2	Das Kanalkonzept von UNIX	172
8.3	Umleitungen	173
8.3.1	Umleiten der Ausgabe in eine Datei	173
8.3.2	Umleiten von Kanal 1 und 2 in dieselbe Datei	174
8.4	Die Shell-Option noclobber	174
8.4.1	Bestehende Dateien erweitern	175
8.4.2	Eingabeumleitung bis Dateendezeichen	175
8.5	Der Pipe-Mechanismus	176
8.5.1	Die Pipe zur Verbindung von Befehlen	176
8.5.2	tee zum Erstellen von Protokollen	178
8.5.3	xargs — Pipe-Datenstrom als Kommandoargumente	178
8.5.4	Named Pipes	180
8.6	Der Einsatz von Filtern in der Shell	181
8.6.1	Was ist ein Filter?	181
8.6.2	Suchen mit regulären Ausdrücken — grep	182
8.6.3	Suchen, ersetzen, Text bearbeiten: sed	186
8.6.4	tr — Zeichenersetzung	189
8.6.5	Spalten ausschneiden (cut , awk)	193
8.6.6	Sortieren einer Datei — sort	194
8.6.7	Zusammenfassen / Zählen von identischen Zeilen — uniq	199

8.6.8	Zählen von Zeilen und Wörtern — wc	201
8.6.9	Anfang und Ende einer Datei anzeigen — head, tail	201
8.6.10	Binärdaten als Hexadezimal- oder Oktalzahlen ausgeben — hexdump	202
8.7	Das Wichtigste in Kürze	204
8.8	Tipps für die Praxis	205
8.9	Übungen	207
8.10	Lösungen	209
9	Fortgeschrittene Textfilter	211
9.1	Übersicht	211
9.2	Die Textfilter im Detail	212
9.2.1	expand — Tabulatoren durch Leerzeichen ersetzen	212
9.2.2	unexpand — Leerzeichen durch Tabulatoren ersetzen	213
9.2.3	fmt — Text formatieren	214
9.2.4	join — Tabellen verknüpfen	215
9.2.5	nl — Zeilen nummerieren	217
9.2.6	paste — Tabellenspalten aneinanderfügen	218
9.2.7	split — Datei aufteilen	219
9.2.8	od — Oktal/Dezimal/Hex/ASCII-Dump	220
9.2.9	pr — Seiten-/Spaltenweise formatieren	223
9.2.10	tac — Reihenfolge umkehren	224
9.3	Wissensfragen	225
9.4	Übungen	227
9.5	Lösungen	228
10	Shell-Programmierung	229
10.1	Überblick	229
10.2	Was ist ein Shell-Skript?	229
10.3	Die Schritte zum Erstellen eines Shell-Skripts	230
10.4	Starten von Shell-Skripts	231
10.5	Das Kommando test	234

INHALTSVERZEICHNIS

10.5.1	Abfrage von Dateien bzw. Verzeichnissen	234
10.5.2	Tests auf Variable bzw. Zeichenketten	236
10.5.3	Vergleiche von Zahlenwerten	236
10.5.4	Die Verknüpfung verschiedener Tests	236
10.5.5	Beispiele zum Kommando test	236
10.6	Kommandolisten	238
10.7	Schleifen und Kontrollstrukturen	240
10.7.1	Bedingte Ausführung: Die if -Anweisung	240
10.7.2	Die case -Anweisung	243
10.7.3	Die for -Schleife	245
10.7.4	Die while -Schleife	248
10.7.5	Die until -Schleife	249
10.7.6	Die Befehle continue und break	249
10.8	Temporäre Dateien, das Kommand trap	251
10.9	Positionsparameter	252
10.9.1	Das Kommando set	254
10.9.2	set zum Setzen von Shell-Optionen	254
10.9.3	set zum Setzen von Positionsparametern	254
10.9.4	set mit Kommandosubstitution	255
10.10	Verschieben von Positionsparametern durch shift	256
10.11	Shellfunktionen	257
10.11.1	Positionsparameter in Shellfunktionen	258
10.12	Übungen	261
10.13	Lösungen	265
IV	Fortgeschrittene Systemkonfiguration	269
11	Der Dateisystem-Hierarchie-Standard FHS 2.3	270
11.1	Überblick	270
11.2	Das Root-Dateisystem	271
11.3	Die <code>/usr</code> -Hierarchie	272

11.4 Die /var-Hierarchie	273
11.5 Linux-spezifische Hinweise	276
11.6 Querverweise	277
12 Fehlerüberwachung	279
12.1 Der syslog -Daemon	279
12.2 Der syslog -Client logger	282
12.3 Logging von Kernel-Meldungen mit klogd	282
12.4 Andere Protokolldateien	283
12.5 syslog-ng	283
12.6 Remote-Logging	286
12.7 Rotation von Logdateien	287
12.8 Wissensfragen	289
12.9 Übungen	291
12.10 Lösungen	292
13 Terminalmanagement	293
13.1 Wissensfragen	295
13.2 Übungen	297
13.3 Lösungen	298
14 Zeitgesteuerte Arbeiten mit cron	299
14.1 cron -Daemon	299
14.2 Benutzerinterface crontab	302
14.3 anacron	303
14.4 Wissensfragen	305
14.5 Übungen	307
14.6 Lösungen	308
15 Kommandos zu bestimmten Zeiten starten (at)	309
15.1 Überblick	309
15.2 Benutzung	310
15.3 Wissensfragen	313

INHALTSVERZEICHNIS

15.4	Übungen	315
15.5	Lösungen	316
16	Zuweisen von Festplattenquota	317
16.1	Wissensfragen	320
16.2	Übungen	323
16.3	Lösungen	324
17	Datensicherung	325
17.1	Lernziele	325
17.2	Einführung in die Datensicherung	325
17.3	Datensicherung mit tar	326
17.3.1	Daten archivieren	327
17.3.2	Restaurieren mit tar	328
17.3.3	Inhaltsverzeichnis des Archivs anzeigen	329
17.3.4	Rücksicherung von Archiven	329
17.4	Datensicherung mit dump und restore	330
17.4.1	Daten sichern, restaurieren, Archivinhalte anzeigen	330
17.4.2	Inkrementale Backups	331
17.4.3	Backup-Strategien	335
17.5	Datensicherung mit cpio	337
17.5.1	Daten mit cpio archivieren	337
17.5.2	Restaurieren mit cpio	338
17.5.3	Directorybäume mit cpio kopieren	340
17.6	Verzeichnisse spiegeln mit rsync	341
17.7	Das Wichtigste in Kürze	343
17.8	Tipps für die Praxis	345
17.9	Übungen	349
17.10	Lösungen	350
18	Softwarepakete selbst kompilieren	353
18.1	Überblick	353

18.2 SRPM-Pakete kompilieren	353
18.3 Debian-Quellpakete kompilieren	358
18.4 Tarballs kompilieren	359
18.5 Wissensfragen	366
18.6 Übungen	367
18.7 Lösungen	368
19 Dynamisches Binden — Verwalten von Shared Libraries	369
19.1 Grundlagen: Statisches und Dynamisches Binden	369
19.2 ld-linux.so — Der dynamische Binder	372
19.3 Wissensfragen	377
19.4 Übungen	379
19.5 Lösungen	380
V Der Linux-Kernel	381
20 Generierung eines neuen Kernels	382
20.1 Linux-Kernel und Versionsnummern	382
20.2 Methoden zur Kernelkonfiguration (bis Kernel 2.4)	385
20.3 Methoden zur Kernelkonfiguration (ab Kernel 2.6)	389
20.4 Kernel-Module	390
20.4.1 Module von Hand laden/entfernen	390
20.4.2 Module automatisch laden/entfernen	392
20.4.3 Module schon während des Bootens laden	393
20.5 Kernel-Optimierung	394
20.6 Wissensfragen	395
20.7 Übungen	397
20.8 Lösungen	398
21 Fortgeschrittene Kerneladministration	399
21.1 Kernels patchen	399
21.2 Patches besorgen, Internetseiten	399

INHALTSVERZEICHNIS

21.3 Patches einspielen	400
21.4 Übungen	403
21.5 Lösungen	404
21.6 Querverweise	405
22 Linux Kernel-Module	407
22.1 Die Basiskommandos lsmod , insmod , rmmmod	409
22.2 Module laden mit Komfort: modprobe & Co.	411
22.2.1 Modulabhängigkeiten, modules.dep und depmod	411
22.2.2 Modulparameter und /etc/modprobe.conf	411
22.3 Das Wichtigste in Kürze	415
22.4 Wissensfragen	417
22.5 Lösungen	418
22.6 Übungen	419
22.7 Lösungen	420
VI Anhang	423
A Literaturhinweise	424
B Stichwortverzeichnis	427