

Inhalt

Vorwort 17

1	UNIX anwenden 23
1.1	Besonderheiten von UNIX 23
1.1.1	Das offene System 23
1.1.2	Die UNIX-Varianten 24
1.2	Personenkontrolle 26
1.3	Fragen Sie Dr. UNIX 28
1.3.1	Unterteilung 29
1.3.2	Sonderzeichen in Hilfetexten 30
1.4	So sage ich es meinem UNIX 31
1.5	Operationen mit Dateien 32
1.5.1	Eine kleine Beispielsitzung 33
1.5.2	Dateien anzeigen: ls 35
1.5.3	Dateien kopieren: cp 37
1.5.4	Dateien verschieben oder umbenennen: mv 38
1.5.5	Dateien löschen: rm 38
1.5.6	Verzeichnisbefehle: mkdir, rmdir, cd und pwd 38
1.6	Der UNIX-Verzeichnisbaum 39
1.6.1	Navigation 39
1.6.2	Ein Blick unter die Haube: i-nodes 40
1.6.3	Was ist wo? 41
1.6.4	Suche im Verzeichnisbaum: find 43
1.7	Dateieigenschaften 46
1.7.1	Eigentümer wechseln: chown und chgrp 47
1.7.2	Berechtigungen: chmod 48
1.7.3	Neuer Zeitstempel: touch 52
1.7.4	Links: Zwei Namen, eine Datei 52
1.7.5	Besondere Dateien 56
1.7.6	Der Dateityp: file 56
1.8	Zugriff auf mehrere Objekte 57
1.8.1	Wildcards: *, ? und die eckigen Klammern 57
1.8.2	Sonderzeichen als Parameter 58
1.9	Editoren 58
1.9.1	vi 59
1.9.2	emacs 69

1.10	UNIX-Kommandos verknüpfen	71
1.10.1	Ein- und Ausgabe als Datenstrom	72
1.10.2	Umleitung	72
1.10.3	Piping	74
1.10.4	Verschachtelte Befehlsargumente	75
1.11	Praktische Helfer	76
1.11.1	Ausgabe einer Datei: cat	76
1.11.2	Seitenweise: more	76
1.11.3	Durchsuchungsbefehl: grep	77
1.11.4	Wenn ich auf das Ende sehe: tail	78
1.11.5	Wortzähler: wc	78
1.11.6	sort	78
1.11.7	sed	79
1.11.8	awk	79
1.11.9	Weitere Werkzeuge im Überblick	84
1.12	Reguläre Ausdrücke	84
1.13	Pack deine Sachen und geh...	87
1.13.1	Verschnüren: tar	87
1.13.2	Zusammenpressen: compress und gzip	89
1.13.3	Kombination aus Packen und Pressen	89
1.14	Prozesse	90
1.14.1	Hintergrundbearbeitung und Reihenfolge	90
1.14.2	Prioritäten: nice	92
1.14.3	Ausloggen bei laufendem Prozess: nohup	93
1.14.4	Prozessliste anzeigen: ps	93
1.14.5	Stoppen eines Prozesses: kill	94
1.14.6	Programmabbruch	95
1.15	Umgebungsvariablen	96
1.16	Die Shell	98
1.16.1	alias	99
1.16.2	Startupdateien der Shell	100
1.16.3	Bourne-Shell (sh) und POSIX	100
1.16.4	Korn-Shell (ksh)	101
1.16.5	C-Shell (csh)	104
1.16.6	Bourne-Again-Shell (bash)	107
1.17	Ausgaben auf dem Drucker	108
1.17.1	BSD-Unix: lpr, lpq und lprm	109
1.17.2	AT&T: lp, lpstat und cancel	110
1.17.3	Druck formatieren: pr und a2ps	111
1.18	Zeitversetztes Arbeiten	111
1.18.1	Die aktuelle Zeit	112
1.18.2	Regelmäßige Arbeiten: crontab	113

1.18.3	Zeitversetzter Job: at	114
1.19	Diskettenlaufwerke	115
1.19.1	Formatieren und Beschreiben	115
1.19.2	mount und eject	116
1.19.3	tar und sync	116
1.19.4	MS-DOS-Disketten	116
1.20	CD-ROMs	118
1.21	CD-Brenner	118
1.21.1	Datensicherung	119
1.21.2	RW-Medien	121
1.21.3	Multisession	121
1.21.4	Audio-CDs	122
1.22	Notebooks	124
1.22.1	PCMCIA	125
1.22.2	Problematische Peripherie	126
1.22.3	Software für den Akku	126
2	Administration	131
2.1	Die Arbeitsumgebung des Administrators	131
2.2	Administrationstools	132
2.3	Start des Systems	134
2.3.1	Bootprompt	135
2.3.2	Bootkonfiguration: lilo	135
2.3.3	Durchlaufen der Runlevel	136
2.3.4	BSD: /etc/rc	138
2.3.5	System V: init.d	138
2.3.6	Konfigurationsdateien	141
2.4	Herunterfahren: shutdown	141
2.4.1	Alles bereit zum Untergang?	143
2.4.2	Wechsel in den Single-User-Modus	143
2.5	Benutzerverwaltung	144
2.5.1	Passwortverwaltung unter UNIX	144
2.5.2	Die Benutzerdatei /etc/passwd	144
2.5.3	Verborgene Passwörter: shadow	147
2.5.4	Benutzerpflege automatisieren	148
2.5.5	Grundeinstellungen: /etc/profile	149
2.5.6	Verzeichnisprototyp: /etc/skel	150
2.5.7	Gruppenverwaltung	151
2.5.8	Benutzerüberwachung	152
2.5.9	Kurzfristiger Benutzerwechsel: su	153
2.5.10	Administrationsaufgaben starten: sudo	154

2.5.11	Pseudobnutzer zum Shutdown	157
2.6	Hardwarezugriff unter UNIX: /dev	158
2.6.1	Aufgaben eines Treibers	158
2.6.2	Gerätedateien	159
2.6.3	Umgang mit Gerätedateien	160
2.6.4	Gerätenamen	162
2.7	Festplatten	162
2.7.1	SCSI-Platten	163
2.7.2	IDE-Platten	164
2.7.3	Inbetriebnahme	164
2.7.4	RAID-Systeme	166
2.7.5	Partitionieren	170
2.7.6	Dateisystem erstellen	171
2.7.7	Swapping	172
2.7.8	Einbinden eines Dateisystems: mount	174
2.7.9	Konsistenz der Dateisysteme	177
2.7.10	Journal-Dateisysteme	178
2.7.11	Belegungslisten: df und du	179
2.7.12	Zuteilung des Plattenplatzes: quota	180
2.7.13	Maximalwerte	182
2.8	Datensicherung	184
2.8.1	Vorüberlegungen	185
2.8.2	Das Bandlaufwerk	187
2.8.3	dump	188
2.8.4	tar (tape archiver)	192
2.8.5	cpio	196
2.8.6	Medien kopieren: dd	199
2.8.7	Andere Sicherungstools: AMANDA	200
2.8.8	Beispiel für eine Sicherung auf CD-RW	202
2.9	Software installieren	204
2.9.1	make als Installationswerkzeug	205
2.9.2	Solaris Packages	206
2.9.3	HP-UX: SD-UX	206
2.9.4	Red Hat Package Manager	208
2.10	Druckeradministration	209
2.10.1	Übersicht	210
2.10.2	BSD-Unix: lpd, lpr, lpq und lprm	211
2.10.3	Linux-PC als Druckserver	215
2.10.4	System V: lpsched, lp, lpstat und cancel	218
2.10.5	LPRng	222
2.10.6	CUPS – Common UNIX Printing System	223

- 2.11 Terminals 224**
 - 2.11.1 Konfiguration der Terminals 225
 - 2.11.2 Die Terminalvariable TERM 226
 - 2.11.3 termcap 227
 - 2.11.4 terminfo 229
 - 2.11.5 Wenn das Terminal durcheinander ist 229
- 2.12 Anschluss eines Modems 230**
- 2.13 Tuning 231**
 - 2.13.1 Optimierung des Dateisystems 231
 - 2.13.2 Wissen, wo der Schuh drückt 234
- 2.14 Informationen sammeln 238**
 - 2.14.1 Versionsinformationen: uname 239
 - 2.14.2 Der syslog-Dämon und die messages-Datei 239
 - 2.14.3 Umgang mit großen Protokolldateien 242
 - 2.14.4 Briefe aus dem Nirvana 245
 - 2.14.5 Bootzeitpunkt und Systemlast: uptime 245
 - 2.14.6 Prozessbeobachter 246
 - 2.14.7 Nicht immer mit Tötungsabsicht: kill 251
 - 2.14.8 Offene Dateien 253
 - 2.14.9 Programmzusammenbrüche (Coredump) 255
 - 2.14.10 Systemabsturz (Kernel-Panic) 255
- 2.15 Der Kernel 256**
 - 2.15.1 Dynamische Bibliotheken 257
 - 2.15.2 Module 258

3 Netzwerk 263

- 3.1 Client-Server-Architekturen 264**
 - 3.1.1 Ethernet als Verkabelungsbeispiel 264
 - 3.1.2 Pseudoschnittstelle loopback 266
 - 3.1.3 Pakete in Paketen 266
- 3.2 TCP/IP, der Standard 266**
 - 3.2.1 Die TCP/IP-Nummer 266
 - 3.2.2 Das Prüftool ping 274
- 3.3 Routing: Verbindung mehrerer Netzwerke 276**
 - 3.3.1 Gateways 277
 - 3.3.2 Statische Festlegung einer Route 277
 - 3.3.3 Statisches Routing: Ein Beispiel 279
 - 3.3.4 Subnetze 285
 - 3.3.5 Dynamisches Routen 288
 - 3.3.6 CIDR – Classless Inter-Domain Routing 288

3.4	Namensauflösung	289
3.4.1	Der Host- und Domainname	289
3.4.2	Die Datei /etc/hosts	290
3.4.3	Die Datei /etc/services	292
3.4.4	Domain Name Service: DNS	294
3.4.5	Network Information Service: NIS	303
3.4.6	Netzgruppen: /etc/netgroup	307
3.5	Next Generation IPv6	307
3.6	Die Grundausrüstung an Bordwerkzeug	309
3.6.1	ICMP und ping	309
3.6.2	Verbindung zwischen Prozessen: netstat	311
3.6.3	Anzeigen der Netzwerkadapter	312
3.6.4	Anzeigen der Routingtabelle	313
3.6.5	Routen verfolgen: traceroute	313
3.6.6	HP-UX: lanadmin	314
3.7	TCP/IP-Dienste	314
3.7.1	inet-Dämon	314
3.7.2	File Transfer Protocol (FTP)	315
3.7.3	Anonymer FTP-Server	319
3.7.4	TFTP, schnell und vertrauensvoll	320
3.7.5	Terminaldienst (telnet)	320
3.7.6	Die r-Kommandos	322
3.7.7	Wenn Sicherheit vorgeht: die ssh und scp	326
3.7.8	NFS – Network File System	330
3.7.9	Automatisches Mounten	334
3.8	Allgemeines zum Internet-Anschluss	337
3.9	Dynamische TCP/IP-Nummern (DHCP)	339
3.10	E-Mail	341
3.10.1	Format einer E-Mail	341
3.10.2	UNIX und Mail	342
3.10.3	SMTP (Simple Mail Transport Protocol)	343
3.10.4	Mailqueue	344
3.10.5	Verteilen der Post: sendmail -q	345
3.10.6	Weiterleiten der Post: aliases und forward	346
3.10.7	Lokale Mail lesen	346
3.10.8	POP3	348
3.10.9	IMAP	350
3.10.10	Post sammeln: fetchmail	352
3.10.11	Mail-Server und Domain	353
3.10.12	Erstes Beispiel: Interne Firmenmail	354
3.10.13	Zweites Beispiel: Anbindung an das Internet	355

3.11	Newsgroups	357
3.11.1	News lesen	357
3.11.2	Installation des Newsservers inn	358
3.11.3	Beispiel: Newsserver zur Projektverwaltung	361
3.11.4	Gruppen anlegen	362
3.11.5	Verbindung nach außen	363
3.11.6	Newsgroups saugen	365
3.11.7	NNTP-Protokollbeschreibung	367
3.12	Jeder Rechner ist ein eigener Webserver	371
3.12.1	Hypertext und HTML	371
3.12.2	Start des Servers	376
3.12.3	Die Konfigurationsdatei httpd.conf	377
3.12.4	Privatadministration per .htaccess	379
3.12.5	Kommunikation per HTTP	382
3.12.6	Virtuelles Hosting	386
3.12.7	CGI: Der Server schlägt zurück	386
3.13	Fremdgegangen – Andere Protokolle	390
3.13.1	Samba: UNIX im Windows-Netz	390
3.13.2	Novell-Zugriffe	397
3.13.3	Mac im Netz: netatalk	398
3.14	Firewall und Masquerading	399
3.14.1	Funktionsweise einer Firewall	400
3.14.2	Masquerading	403
3.15	Proxy	404
4	Das X Window System	411
<hr/>		
4.1	Grafische Oberfläche unter UNIX	411
4.1.1	X, Fenstermanager, Widget Sets und Desktop	413
4.1.2	Der X-Server	414
4.1.3	Der Fenstermanager	415
4.1.4	Der X-Client und seine Bibliotheken	416
4.2	X Window starten	418
4.2.1	Nackstart mit xinit	419
4.2.2	Regulärer Start von X: startx	419
4.2.3	Grafisches Einloggen: Display Manager xdm	420
4.2.4	Eine kleine Beispielsitzung mit xdm	421
4.3	X Window benutzen	422
4.3.1	Bedienungselemente des Athena Widget Set	422
4.3.2	Der Aufruf von X-Programmen	425
4.3.3	Cut and Paste	426
4.3.4	Terminalfenster xterm	427

- 4.3.5 Weitere praktische Helfer 430
- 4.4 Konfigurieren 430
 - 4.4.1 Farbbeschreibung 430
 - 4.4.2 Schriften 431
 - 4.4.3 Bitmaps 434
 - 4.4.4 Ressourcen 434
 - 4.4.5 Konfiguration des Fenstermanagers 437
 - 4.4.6 Fokus und Z-Anordnung 438
- 4.5 Desktops 439
 - 4.5.1 CDE 440
 - 4.5.2 KDE 444
 - 4.5.3 GNOME 454
 - 4.5.4 Der Wettstreit der freien Desktops 462
 - 4.5.5 Mac OS X 462
- 4.6 Das X Window System im Netz 466
 - 4.6.1 X-Programme über das Netz starten 466
 - 4.6.2 X-Server-Software in Betrieb nehmen 468
 - 4.6.3 Grafisches Einloggen über das Netz 469
 - 4.6.4 Thin Client 473
- 4.7 Anwendersoftware für UNIX 474

5 Programmierung von Shellskripten 479

- 5.1 Erstellen und Start eines Shellskripts 479
- 5.2 Variablen 480
- 5.3 Ablaufsteuerung 483
 - 5.3.1 Die Unterscheidung: if 483
 - 5.3.2 Bedingungen 484
 - 5.3.3 Rückgabewert von Programmen 486
 - 5.3.4 Die Fallunterscheidung: case 487
 - 5.3.5 Die while-Schleife 488
 - 5.3.6 Die for-Schleife 490
 - 5.3.7 Funktionen 491
- 5.4 Ein- und Ausgaben aus dem Skript 492
- 5.5 Start und Umgebung von Skripten 493

6 Perl 495

- 6.1 Interpreter und Skript 495
- 6.2 Variablen 496
 - 6.2.1 Skalare 496

6.2.2	Variablennamen	498
6.2.3	Operationen auf Skalare	499
6.2.4	Arrays	500
6.2.5	Hash	503
6.3	Interaktiv	504
6.3.1	Ein- und Ausgabe	504
6.3.2	Aufrufparameter	504
6.3.3	Umgebungsvariablen	505
6.4	Ablaufsteuerung	506
6.4.1	Bedingungen	506
6.4.2	if	507
6.4.3	for	509
6.4.4	foreach	510
6.4.5	Sonstige Schleifen: while und until	511
6.4.6	Funktionen	514
6.5	Dateien	515
6.5.1	Schreiben und Lesen	515
6.5.2	Umgang mit Dateien	516
6.6	Perl und UNIX	517
6.6.1	Aufruf von UNIX-Programmen	517
6.6.2	UNIX-Systemprogrammierung	518
6.7	Grafische Oberfläche: Tk	518
6.7.1	Widgets und Ressourcen	519
6.7.2	Kontrollelemente	520
6.7.3	Widgetanordnung	528
6.8	Informationsquellen	530
 7	 Programmierwerkzeuge	 531
7.1	C-Compiler	531
7.2	make	534
7.3	Debugger	539
7.3.1	dbx	540
7.3.2	adb (System V)	540
7.3.3	gdb GNU debug	541
7.4	Analysewerkzeuge	543
7.4.1	Systemaufrufe verfolgen: strace und ltrace	543
7.4.2	Speicherlecks und -überläufe	544
7.5	Versionsverwaltung	545
7.5.1	SCCS (Source Code Control System)	545
7.5.2	RCS (Revision Control System)	546

- 7.5.3 Zusammenspiel mit make 547
- 7.5.4 CVS (Concurrent Versions System) 547
- 7.5.5 UNIX als CVS-Server 550
- 7.6 Diverse Programmierhelfer 552
- 7.6.1 Kurzbetrachtung: lex und yacc 553
- 7.6.2 Unterschiede zwischen Textdateien: diff 553
- 7.6.3 Dateien aufs Byte geschaut 554

8 UNIX-Systemaufrufe 557

- 8.1 Die Funktion main 557
 - 8.1.1 Aufrufparameter 557
 - 8.1.2 Zugriff auf die Umgebungsvariablen 559
- 8.2 Fehlerbehandlung: errno 560
- 8.3 Dateizugriffe 561
 - 8.3.1 Öffnen, Lesen und Schreiben 561
 - 8.3.2 Positionieren: lseek 564
 - 8.3.3 Dateihandle duplizieren: dup 565
 - 8.3.4 Datei-Eigenschaften ermitteln 565
 - 8.3.5 Datei-Eigenschaften ändern 569
 - 8.3.6 Sperren 570
 - 8.3.7 Link erzeugen: link, symlink 576
 - 8.3.8 Löschen: unlink 577
 - 8.3.9 Umbenennen: rename 577
 - 8.3.10 Temporäre Dateien 577
- 8.4 Verzeichnisse 578
 - 8.4.1 Auslesen: opendir, readdir, closedir 578
 - 8.4.2 Ermitteln des Arbeitsverzeichnisses 579
 - 8.4.3 Wechseln: chdir 580
 - 8.4.4 Anlegen und Löschen: mkdir, rmdir 580
- 8.5 Prozesse 580
 - 8.5.1 Multiprocessing contra Multithreading 581
 - 8.5.2 Vervielfältigen von Prozessen: fork 582
 - 8.5.3 exec und system 583
 - 8.5.4 Synchronisation: wait 584
 - 8.5.5 Prozessumgebung 585
 - 8.5.6 Gemeinsamer Speicher: Shared Memory 587
 - 8.5.7 Synchronisation mit Semaphoren 592
 - 8.5.8 Message Queues 596
 - 8.5.9 Leichtgewichtsprozesse: Threads 600
- 8.6 Signale 604
 - 8.6.1 Signale senden: kill 606

8.6.2	Auf Signale warten: pause	606
8.6.3	Timeout setzen: alarm	606
8.6.4	Zombies vereiteln	606
8.7	Pipe	607
8.7.1	Prozesskommunikation per Pipe	607
8.7.2	Named Pipe oder FIFO	608
8.7.3	Drucken unter UNIX	608
8.8	Fehlerbehandlung mit syslog	609
8.9	Zeitfunktionen	611
8.10	Benutzer und Gruppen	612
8.10.1	Die Passwortdatei als Struktur	613
8.10.2	Auslesen der Passwortdatei	613
8.10.3	Gruppen	614
8.11	Grundlagen der Dämonisierung	616
8.12	Client-Server-Socketprogrammierung	616
8.12.1	Kommunikationsendpunkt: socket und close	619
8.12.2	Serveraufrufe: bind, listen und accept	619
8.12.3	Clientaufruf: connect	620
8.12.4	Datenaustausch: send und recv	621
8.12.5	Namensauflösung	621
8.12.6	Zahlendreher ntohs und htons	622
8.12.7	Rahmenprogramm eines Client-Server-Paars	623
8.12.8	Mehrere Sockets parallel abfragen	627
8.12.9	IPv6 aus Programmiersicht	628
8.12.10	Client-Server aus Sicht der Performance	629
8.13	Reguläre Ausdrücke	630
8.14	Weitere Programmierschnittstellen	631
8.15	Systemkonformität	632
8.15.1	Polling	632
8.15.2	Rechte beachten	632

A Glossar 635

B Literatur 641

Index 645