

HANSER



Inhaltsverzeichnis

Martin Gräfe

C und Linux

Die Möglichkeiten des Betriebssystems mit eigenen Programmen nutzen

ISBN: 978-3-446-42176-9

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42176-9>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Warum gerade „C“?	1
1.2	Bevor es losgeht	2
1.2.1	Paketverwaltung unter SuSE-Linux	2
1.2.2	Paketinstallation bei Ubuntu	4
1.3	Die Werkzeuge	6
1.3.1	Der Editor – die Qual der Wahl	6
1.3.2	Der GNU C-Compiler gcc	8
1.3.3	Ablaufsteuerung mit GNU make	8
1.3.4	Für die Fehlersuche: Die Debugger	10
1.3.5	Integrierte Entwicklungsumgebungen	11
1.4	Der Umgang mit Compiler, Debugger und „make“ anhand von Beispielen	14
1.4.1	Primzahlen berechnen	14
1.4.2	Fehlersuche mit dem gcc	16
1.4.3	Fehlersuche mit dem GNU Debugger	17
1.4.4	Funktionsbibliotheken verwenden	19
1.4.5	Quelltexte aufteilen	21
1.5	Weiterführende Informationen	25
1.5.1	Die Unix-Online-Hilfen „man“, „xman“ und „tkman“	26
1.5.2	Ein Blick hinter die Kulissen: Die Include-Dateien	28
2	Arbeiten mit einer Entwicklungsumgebung	31
2.1	Anjuta	31
2.1.1	Ein neues Projekt anlegen	31
2.1.2	Eingabe der Quelltexte	33

2.1.3	Kompilieren und Starten des Beispiels	35
2.2	KDevelop	36
2.3	Eclipse + C Development Tooling (CDT)	39
2.3.1	Plug-ins einbinden	40
2.3.2	Ein neues Projekt anlegen	40
3	Kommandozeilenprogramme	43
3.1	Parameter und Rückgabewert der Funktion <code>main()</code>	43
3.1.1	Die Bedeutung des Rückgabewertes von <code>main()</code>	44
3.1.2	Die Variablen <code>argc</code> und <code>argv</code>	44
3.1.3	Auswerten der Kommandozeilenparameter	45
3.1.4	Achtung: Platzhalter!	47
3.2	Konventionen für Kommandozeilenprogramme	48
3.2.1	Ein Muss: Die Hilfe-Option	48
3.2.2	Fehlermeldungen	50
3.2.3	Eigene <i>Manpages</i> erstellen	51
3.3	Programme mehrsprachig auslegen	53
3.4	Ausgabesteuerung im Terminal-Fenster	60
3.4.1	ANSI-Steuersequenzen	60
3.4.2	Die „ncurses“-Bibliothek	61
4	Dateien und Verzeichnisse	67
4.1	Die Arbeit mit Dateien	67
4.1.1	Gepufferte Ein-/Ausgabe	67
4.1.2	<code>stdin</code> , <code>stdout</code> und <code>stderr</code>	68
4.1.3	Dateien öffnen und schließen	69
4.1.4	Lesen aus und Schreiben in Dateien	70
4.1.5	Ein Beispiel: Zeilen nummerieren	74
4.2	Eigenschaften von Dateien oder Verzeichnissen auswerten	75
4.3	Verzeichnisse einlesen	77
5	Interprozesskommunikation	79
5.1	Prozessverwaltung unter Linux	79
5.2	Neue Prozesse starten	80
5.2.1	Shell-Programme aufrufen mit <code>system()</code>	80
5.2.2	Die Funktionen der <code>exec</code> -Familie	81

5.2.3	Einen Kind-Prozess erzeugen mit <code>fork()</code>	82
5.2.4	Warteschleifen	85
5.3	Signale	86
5.3.1	Die Weckfunktion <code>alarm()</code>	87
5.3.2	Einen Signal-Handler einrichten	88
5.3.3	Auf die Beendigung eines Kind-Prozesses warten	89
5.3.4	Signale setzen mit <code>kill()</code>	90
5.4	Datenaustausch zwischen Prozessen	91
5.4.1	Pipes	91
5.4.2	FIFOs	95
5.4.3	Shared Memory	97
5.5	Alternative Verfahren zur Erzeugung von Prozessen	100
5.5.1	<code>popen()</code> und <code>pclose()</code>	100
5.5.2	Die <code>fork()</code> -Alternative <code>clone()</code>	101
5.5.3	POSIX-Threads	103
6	Devices – das Tor zur Hardware	107
6.1	Das Device-Konzept von Linux	107
6.1.1	Devices öffnen und schließen	108
6.1.2	Ungepuffertes Lesen und Schreiben	109
6.1.3	Devices steuern mit <code>ioctl()</code>	110
6.2	Das CD-ROM-Laufwerk	111
6.2.1	Die CD „auswerfen“	111
6.2.2	Fähigkeiten des Laufwerks auslesen	112
6.2.3	Audio-CDs abspielen	114
6.3	Ansteuerung einer Soundkarte	121
6.3.1	OSS, ALSA und ESOUND	122
6.3.2	Der Mixer	122
6.3.3	Audiodaten aufnehmen und wiedergeben	126
6.4	„Video for Linux“	130
6.4.1	Eigenschaften des Devices	130
6.4.2	Bilder aufzeichnen	133
6.5	Die serielle Schnittstelle	142
6.5.1	Terminal-Parameter einstellen	143
6.5.2	Ein kleines Terminalprogramm	145
6.6	Druckerausgaben	149

6.7	Der <i>Universal Serial Bus</i> (USB)	154
6.7.1	Ansteuerung von USB-Geräten anhand eines Beispiels	156
7	Netzwerkprogrammierung	163
7.1	Einführung	164
7.1.1	Begriffe	164
7.1.2	Vorbereitung	166
7.1.3	Das Client-Server-Prinzip	169
7.1.4	Sockets	170
7.2	Der TCP/IP-Client	171
7.2.1	Aufbau einer Verbindung	171
7.2.2	Ein „Universal“-Client	173
7.2.3	Rechnernamen in IP-Adressen umwandeln	176
7.3	Server-Programme	178
7.3.1	Die Funktionsweise eines Servers	178
7.3.2	Ein interaktiver TCP/IP-Server	180
7.3.3	Ein kleiner Webserver	184
7.4	Das <i>User Datagram Protocol</i> (UDP)	191
7.4.1	UDP-Nachrichten senden	191
7.4.2	Der UDP-Server	194
7.4.3	Pakete an alle Teilnehmer senden: Broadcast	197
7.4.4	Multicast-Sockets	199
7.4.5	UPnP – <i>Universal Plug And Play</i>	200
7.5	Noch ein Wort zur Sicherheit	204
8	Grafische Benutzeroberflächen	205
8.1	Die grafische Oberfläche X11	205
8.2	Das Toolkit GTK+	206
8.2.1	GTK 1.2 versus GTK 2.0	206
8.2.2	GTK-Programme übersetzen	207
8.2.3	Ein erstes Beispiel	208
8.2.4	Das Callback-Prinzip	210
8.2.5	Schaltflächen (Buttons)	213
8.2.6	Hinweistexte (Tipps)	216
8.2.7	Widgets anordnen	216
8.2.8	Text-Labels	220

8.2.9	Dialogfenster	221
8.2.10	Auswahlfelder	224
8.2.11	Eingabefelder für Text und Zahlen	228
8.2.12	Menüs	233
8.2.13	Pixmap-Grafiken darstellen	238
8.2.14	Zeichenflächen	244
8.2.15	Zeichenfläche mit Rollbalken	250
8.2.16	Dateiauswahlfenster	252
8.2.17	Umlaute und Sonderzeichen	255
8.2.18	Wie geht es weiter?	255
8.3	Grafik ohne X11 mit der SVGALIB	256
8.3.1	Besonderheiten beim Arbeiten mit der libvga	256
8.3.2	Ein erstes Beispiel	257
8.3.3	Mit Perspektive: 3D-Funktionen zeichnen	260
8.3.4	Ein kleines Malprogramm	262
8.3.5	Erweiterte Funktionen mit der libvgagl	266
8.3.6	Weitere Informationsquellen	268
9	Hardware-Programmierung	271
9.1	Hardware-nahe Programme schreiben	271
9.1.1	Eigene Programme mit <i>root</i> -Rechten ausstatten	272
9.1.2	Zugriff auf I/O-Ports freischalten	272
9.1.3	Zugriff auf die I/O-Ports	273
9.2	Ansteuerung des Parallelports	274
9.2.1	Beschreibung des Parallelports	274
9.2.2	Die Adresse des Parallelports suchen	275
9.2.3	Ein Beispiel: „LED-Lauflicht“	276
9.3	Modem-Steuerleitungen abfragen	279
10	Beispielprojekte	283
10.1	WebCam: Video-Übertragung per HTTP	283
10.1.1	Wie die Bilder laufen lernen	284
10.1.2	Strukturierung der Quelltexte	284
10.1.3	Die HTTP-Authentifizierung	298
10.2	Telefonbuch mit automatischer Anwahl	300
10.2.1	Ziel des Projektes	300

10.2.2	Strukturierung des Projektes	301
10.2.3	Das Hauptprogramm	301
10.2.4	Funktionen zur Ansteuerung des Modems	304
10.2.5	Die Benutzerschnittstelle	307
10.2.6	To Do	312
Anhang	315
A1	– Daten zum Buch im Internet	315
A2	– Das X11-Toolkit XView	315
A3	– Aufbau einer WAV-Audiodatei	316
A4	– Aufbau einer AU-Audiodatei	317
A5	– Linux-Programmierung unter Windows: Cygwin	317
Literaturverzeichnis	319
Stichwortverzeichnis	321