

C **PROGRAMMIEREN**

Ein Kurs zum Selbststudium
mit Musterlösungen

ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY

Bonn • München • Paris • Reading, Massachusetts • Menlo Park, California • New York
Don Mills, Ontario • Wokingham, England • Amsterdam • Milan • Paris • Sydney
Tokyo • Singapore • Madrid • San Juan • Seoul • Mexico City • Taipei, Taiwan

Inhalt

Vorwort 5

Kapitel 1 **Der Einstieg 17**

Zum Arbeiten mit dem Buch 17

Voraussetzungen 17

Ziel des Buches 17

Aufbau des Buches 17

Das 'hello-world'-Programm 19

Lexikalische Bestandteile 19

Kommentar 20

Hauptfunktion 21

Geschweifte Klammern 22

Anweisung 22

Semikolon 22

Stringkonstante 22

Namenskonventionen 23

Elementare Datentypen 23

Einleitung 23

Standardtypen 24

char 24

int 25

float und double 26

Konstanten 27

char 27

int 29

float und double 30

String-Konstanten 30

Definition einfacher Variablen 31

Allgemeines 31

Sichtbarkeit und Lebensdauer 31

Automatische und manuelle Initialisierung 34

Turnaround-Zyklus 35

Inhalt

UNIX-C 36

Turbo-C 37

Aufgaben zu Kapitel 1 39

Kapitel 2 Ausdrücke 41

Einleitung 41

Definitionen 41

Operator 41

Operand 42

Ausdruck 42

Rückgabewert 42

Gruppierung 44

Assoziativität 44

lvalues und rvalues 45

Nebeneffekte 45

Beschreibung der Operatoren 45

Arithmetische Operatoren 46

Zuweisungsoperatoren 47

Inkrement- und Dekrement-Operatoren 50

Relationale Operatoren 52

Logische Operatoren 55

Bitweise Operatoren 57

Sonstige Operatoren 61

Implizite Typkonvertierungen 67

Auswertungsreihenfolge 69

Prinzipielle Reihenfolge 69

Vorrangtabelle der Operatoren 69

Sonderfälle 70

Aufgaben zu Kapitel 2 73

Kapitel 3 Anweisungen 77

Grundlegende Anweisungen 77

Ausdrucks-Anweisungen 77

Die leere Anweisung 79

Blöcke 79

Inhalt

Schleifen 81

while-Schleife 82

do-Schleife 83

for-Schleife 84

Bedingte Anweisungen 87

if-Anweisung 87

elseif-Anweisung 90

switch-Anweisung 90

Sprunganweisungen 92

break 93

continue 94

goto/Label 94

return-Anweisung 96

Aufgaben zu Kapitel 3 97

Kapitel 4

Der Präprozessor 101

Einleitung 101

Syntax 101

Einbinden von Dateien 102

Die #include-Anweisung 102

Makrodefinitionen 104

Die #define-Anweisung 104

Parametrisierte Makros 108

Die #undef-Anweisung 110

Bedingte Kompilierung 110

Die #ifdef-Anweisung 111

Debugging 111

Portierbarkeit 112

Die #if-Anweisung 113

Sonstige Präprozessorfähigkeiten 114

Informationen über die Quelldatei 114

Der String-Operator # 115

Kommandozeilenmakros 116

Aufgaben zu Kapitel 4 117

Kapitel 5 **Arrays 119**

Gebrauch von Arrays 119
Definition eines Arrays 119
Speicherbedarf 120
Arraygrenzen 121
Zugriff auf einzelne Elemente 122
Prüfung von Bereichsgrenzen 123
Zugriff auf das ganze Array 125
Initialisierung von Arrays 127
Mehrdimensionale Arrays 129

Anwendungen von Arrays 131
Darstellung von Folgen 131
char-Arrays 133
Verarbeitung von Textdateien 138

Aufgaben zu Kapitel 5 141

Kapitel 6 **Funktionen 143**

Grundsätzliches 143
Arbeitsweise 143

Semantik von Funktionen 144
Die parameterlose Funktion 144
Lokale Variablen in Funktionen 147
Funktionen mit Parametern 148
Übergabe von Arrays 152
Rückgabeparameter 154

Aspekte bei der Programmentwicklung 159
Getrenntes Kompilieren 162
Speicher klassen 164
Deklarationen in Headerdateien 168

Rekursion 169
Einführung 169
Programmieren rekursiver Lösungen 170
Zusammenfassung 173

Aufgaben zu Kapitel 6 174

Kapitel 7

Datenstrukturen 177

Allgemeines 177

Structures 177

Definition und Verwendung 177

Zulässige Operatoren 181

Initialisierung 182

Structure-Konstanten 183

Alignment 183

Komplizierte Structure-Definitionen 184

Unions 188

Arbeitsweise 188

Anwendung 188

Aufzählungstypen 191

Arbeitsweise 191

Verwendung 193

Bitfelder 193

Arbeitsweise 194

Erweiterungen und Restriktionen 195

Selbstdefinierte Typen 196

Arbeitsweise 196

Anwendungen 198

Aufgaben zu Kapitel 7 199

Kapitel 8

Ein-/Ausgabe 201

Allgemeines 201

Bildschirm I/O 201

Zeichenorientierte Ein-/Ausgabe 202

putchar 202

getchar 204

Formatierte Ein-/Ausgabe 206

printf 207

scanf 215

Ein-/Ausgabeumleitung 221

High-Level Datei I/O 222

Das C-Dateikonzept 222

Inhalt

Öffnen einer Datei - fopen 223
Zeichenorientierte Ein-/Ausgabe 227
putc 227
getc 227
Schließen einer Datei - fclose 229
Formatierte Ein-/Ausgabe 229
stdin/stdout/stderr 230
Sonderfunktionen 231
fflush 232
rewind 232
fseek 232
ftell 233

Low-Level Datei I/O 234

open 235
creat 236
write 237
read 238
lseek 239
close 241
unlink 241
Zusammenfassung 241

Aufgaben zu Kapitel 8 242

Kapitel 9

Zeiger - erster Teil 245

Motivation 245

Der statische Lösungsansatz 245
Die dynamische Lösung 246
Ausblick 247

Einführung des Zeigerbegriffs 248

Wertzuweisung 249
Dereferenzierung 250
Dynamische Speicherzuweisung 254
Rückgabe von Speicher 259

Lineare Listen 261

Grundkonstruktion 261
Anhängen eines Satzes 263
Ausgeben der Liste 265
Löschen eines Satzes 266
Alphabetisches Einfügen 267

Weitere dynamische Datenstrukturen 269

Mehrfach verkettete Listen 269

Bäume 270

Stapel 270

Schlangen 271

Aufgaben zu Kapitel 9 272

Kapitel 10

Zeiger - zweiter Teil 275

Allgemeines 275

Zeiger und Arrays 275

Arrayname == Zeiger ? 275

Die Unterschiede zwischen Zeiger und Array 276

Zeigerarithmetik 277

Dynamische Arrays 282

Die strcpy-Funktion 283

Simulation von Call-By-Reference 287

Definition von Rückgabeparametern 287

Aufrufen einer Funktion mit Rückgabeparametern 288

Probleme 289

Zeiger auf Funktionen 289

Definition 290

Zuweisung eines Funktionszeigers 291

Aufruf eines Funktionszeigers 292

Übergabe als Parameter 293

Kommandozeilen-Parameter 294

Definition 294

Auswertung 295

Aufgaben zu Kapitel 10 297

Kapitel 11

Die Standard-Library 299

Einführung 299

Die Aufgaben 299

Die einzelnen Module 299

Syntaxdiagramme 300

Beschreibung der Funktionen 301

abort 301
access 301
atan 302
atof 302
atoi 303
atol 304
ceil 304
close 305
cos 305
creat 305
exit 306
exp 307
fclose 307
fflush 307
floor 308
fopen 308
fprintf 309
fread 310
free 311
fscanf 312
fseek 313
ftell 314
fwrite 315
getc 316
getchar 316
getenv 317
isalnum 317
log 319
malloc 319
memcmp 320
memcpy 320
memset 321
open 322
pow 322
printf 323
putc 324
putchar 324
rand 325
read 326
scanf 327
sin 328
sqrt 328
srand 329
strcat 330

strchr 330
strcmp 331
strcpy 332
strlen 333
strncmp 333
System 334
tan 334
time 335
tolower 336
toupper 336
unlink 337
write 338

Aufgaben zu Kapitel 11 339

**Anhang A
Musterlösungen 343**

**Anhang B
Fehlermöglichkeiten 429**

**Anhang C
Programmertools 437**

**Anhang D
Compilerübersicht 445**

Haupteigenschaften 445
Zortech/C++2.00 445
Borland Turbo-C 2.0 446
Microsoft-C 6.0 pds 447
SCO XENIX C Development System 448

**Anhang E
Syntax 451**

Einführung 451

Lexikalische Elemente 452

Ausdrücke 453

Anweisungen 454

Deklarationen 455

Inhalt

Präprozessor 456

Quelldatei 457

Anhang F

Operator-Reihenfolge 459

Anhang G

Literaturhinweise 461

Index 463