

Inhalt

Einleitung	13
1 Systematik der Problemlösung	17
1.1 Phasen der Programmentwicklung	17
1.2 Software-Lebenszyklus	19
1.3 Software-Entwicklungsverfahren	21
2 Erste Gehversuche mit C/C++	26
2.1 Warum gerade C/C++?	26
2.2 Compiler und Interpreter	28
2.3 Übersetzen eines C/C++-Programms	30
2.4 Programmstart	31
3 Die Entwicklungsumgebung Visual C++	32
3.1 Installation von VC++	32
3.2 Starten von VC++	34
3.3 Erstellen eines neuen Projektes	36
3.3.1 Win32-Projekte	37
3.3.1.1 Variante 1 – VC++ leistet Vorarbeit	38
3.3.1.2 Variante 2 – leeres Projekt	39
3.3.2 CLR-Projekte	42
3.4 Übersetzen eines eigenen Programms	44
3.5 Ausführen eines eigenen Programms	47
3.6 Paradigmen der Projektorganisation	47
4 Grundlegende Sprach- und Steuerungselemente	50
4.1 Kommentare	50
4.2 Datentypen und Variablen	51
4.2.1 Variablennamen	52
4.2.2 Ganzzahlige Variablen	52
4.2.3 Fließkommazahlen	54
4.2.4 Zeichen	55
4.2.5 Felder	56

4.2.5.1	Eindimensionale Felder	56
4.2.5.2	Mehrdimensionale Felder	57
4.2.5.3	Zugriff auf die Elemente eines Feldes	59
4.2.5.4	Startwertzuweisung für ein- und mehrdimensionale Arrays	61
4.2.6	Zeichenketten	63
4.3	Konstanten	64
4.4	Operatoren	65
4.4.1	Vorzeichenoperatoren	65
4.4.2	Arithmetische Operatoren	65
4.4.2.1	Addition +	65
4.4.2.2	Subtraktion -	65
4.4.2.3	Multiplikation *	66
4.4.2.4	Division /	66
4.4.2.5	Modulo %	66
4.4.2.6	Zuweisung =	66
4.4.2.7	Kombinierte Zuweisungen	67
4.4.2.8	Inkrementierung ++	67
4.4.2.9	Dekrementierung -	68
4.4.3	Vergleichsoperatoren	68
4.4.3.1	Gleichheit ==	68
4.4.3.2	Ungleichheit !=	68
4.4.3.3	Kleiner <	69
4.4.3.4	Größer >	69
4.4.3.5	Kleiner gleich <=	69
4.4.3.6	Größer gleich >=	70
4.4.4	Logische Operatoren	70
4.4.4.1	Logisches NICHT !	70
4.4.4.2	Logisches UND &&	70
4.4.4.3	Logisches ODER 	70
4.4.5	Typumwandlungsoperator	71
4.4.6	Speicherberechnungsoperator	71
4.4.7	Bedingungsoperator	72
4.4.8	Indizierungsoperator	73
4.4.9	Klammerungsoperator	73
4.5	Anweisungen und Blöcke	75
4.6	Alternationen	75
4.6.1	Einfache Abfragen (if - else)	75
4.6.2	Mehrfachabfragen (else - if)	76
4.6.3	Die switch-case-Anweisung	77
4.7	Iterationen	79
4.7.1	Zählergesteuerte Schleifen (for)	79
4.7.2	Kopfgesteuerte Schleifen (while)	83
4.7.3	Fußgesteuerte Schleifen (do - while)	84
4.7.4	Schleifenabbruch (continue)	85
4.7.5	Schleifenabbruch (break)	86
4.7.6	Schleifenumwandlungen	88

4.8	Funktionen	88
4.8.1	Formaler Aufbau einer Funktion	89
4.8.1.1	Der Funktionskopf	90
4.8.1.2	Der Funktionsrumpf	91
4.8.2	Datentyp und Deklaration einer Funktion – Prototyping	92
4.8.3	Das Prinzip der Parameterübergabe	97
4.8.3.1	Aufrufverfahren call by value	97
4.8.3.2	Aufrufverfahren call by reference	99
4.8.3.3	Adressoperator, Zeiger und Dereferenzierung	102
4.8.4	Regeln für ein erfolgreiches Prototyping	103
4.8.5	Die exit()-Funktion	104
4.8.6	Rekursive Funktionen	104
4.9	Ein- und Ausgabe	107
4.9.1	Formatierte Eingabe mit scanf()	107
4.9.2	Formatierte Ausgabe mit printf()	108
4.9.3	Arbeiten mit Dateien	109
4.9.3.1	Öffnen der Datei	110
4.9.3.2	Verarbeiten der Datensätze	110
4.9.3.3	Schließen der Datei	111
4.9.3.4	stdio.h	111
4.9.3.5	fflush() und stdin	113
5	Strukturierte Programmierung	114
5.1	Problemstellung	115
5.2	Problemanalyse	116
5.3	Struktogramm nach Nassi-Shneiderman	119
5.3.1	Sequenz	121
5.3.2	Alternation	123
5.3.3	Verschachtelung	124
5.3.4	Verzweigung	125
5.3.5	Schleifen	127
5.3.5.1	Zählergesteuerte Schleife	127
5.3.5.2	Kopfgesteuerte Schleife	131
5.3.5.3	Fußgesteuerte Schleifen	133
5.3.5.4	Endlosschleifen	134
5.3.5.5	Kriterien zur Schleifenauswahl	134
5.3.6	Programm- oder Funktionsaufruf	134
5.3.7	Aussprung	135
5.3.8	Rechnergestützte Erstellung von Struktogrammen	136
5.3.8.1	StruktEd	136
5.3.8.2	hus-Struktogrammer	143
5.4	Flussdiagramm nach DIN 66001	151
5.5	Programmerstellung	153
5.6	Programmtest	153
5.7	Programmlauf	154
5.8	Dokumentation nach DIN 66230	155

5.8.1	Funktion und Aufbau des Programms	155
5.8.2	Programmkenndaten	156
5.8.3	Betrieb des Programms	157
5.8.4	Ergänzungen	157
5.9	Aspekte des Qualitätsmanagements EN-ISO 9000	158
5.10	Algorithmus – was ist das?	159
5.11	EVA-Prinzip	165
5.12	Programmierung von Formelwerken	166
6	Lösung einfacher Probleme	171
6.1	Umrechnung von Temperatursystemen	171
6.2	Flächenberechnung geradlinig begrenzter Flächen (Polygone)	177
6.2.1	Erste Problemvariation: Berechnung der Schwerpunktkoordinaten $S(x_S; y_S)$ von polygonförmig begrenzten Flächen	184
6.2.2	Zweite Problemvariation: Suche nach einem „günstigen“ Treffpunkt	185
6.3	Berechnung einer Brückenkonstruktion	186
6.4	Schaltjahrüberprüfung	190
6.5	Ein Problem aus der Energiewirtschaft	196
6.6	Logarithmische Achsenteilung	206
7	Objektorientierte Programmierung (OOP)	214
7.1	Modellbildung mittels Abstraktion	214
7.2	Klassen und Objekte	215
7.3	Attribute und Methoden einer Klasse	218
7.4	Bruchrechnung mit OOP	219
7.5	Vererbung	228
7.6	Strings	235
7.7	Typumwandlungen	236
7.8	Strukturierte Programmierung vs. OOP	240
8	Lösung fortgeschrittener Probleme	241
8.1	Grafische Darstellung funktionaler Abhängigkeiten	241
8.1.1	Welt- und Screenkoordinaten	243
8.1.2	Koordinatentransformationen	245
8.1.3	Darstellung der Sinusfunktion	251
8.1.4	Darstellung quadratischer Parabeln	255
8.1.5	Spannungsteilerkennlinien	258
8.2	Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme	260
8.2.1	Widerstandsreihen E6 bis E96	260
8.2.2	Farbcodierung von Widerständen nach DIN 41429	263
8.2.3	Fourier-Synthese periodischer empirischer Funktionen	266
8.2.4	Fourier-Analyse empirischer Funktionen	274
8.3	Nullstellenbestimmung von Funktionen	279
8.3.1	Inkrementverfahren und Intervallhalbierung	279
8.3.2	Die regula falsi	284
8.3.3	Das Newton-Verfahren	286

8.4	Numerische Integration	289
8.4.1	Riemannsche Unter- und Obersummen	289
8.4.2	Trapezregel	293
8.4.3	Simpsonsche Regel	298
8.4.4	Effektivwertberechnungen	303
8.5	Einbindung eigener Klassen	305
8.5.1	Das „Platinenproblem“ als objektorientierte Konsolenanwendung ..	305
8.5.2	Das „Platinenproblem“ in der Erweiterung mit grafischer Benutzeroberfläche	310
9	Lösung komplexer Probleme	314
9.1	Kurvendiskussion und Funktionsplotter am Beispiel ganzzahliger Funktionen bis 3. Ordnung	314
9.2	Ausgleichsrechnung – Bestimmung der „besten“ Geraden in einer Messreihe	317
9.3	Digitaltechnik	327
10	Tabellen und Übersichten	341
10.1	Datentypen und ihre Wertebereiche	341
10.2	Vergleich der Symbole nach DIN 66 001 und der Nassi-Shneiderman-Darstellung	342
10.3	Schlüsselwörter ANSI C	343
10.4	Erweiterte Schlüsselwörter C++	345
10.5	ASCII-Tabelle	348
10.6	Standardfunktionen und ihre Zuordnung zu den Header-Dateien (Include)	350
Literatur	354
Index	355