

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Einführung | 1 |
| 1.1 Turbo Pascal als Programmiersprache | 1 |
| 1.2 Datenstrukturen | 2 |
| 1.3 Programmstrukturen | 6 |
| 1.4 Systematische Programmentwicklung | 8 |
| 1.5 Arbeiten mit Turbo Pascal | 11 |
| 1.5.1 Das Programmpaket Turbo Pascal 5.5 | 11 |
| 1.5.2 Installation | 13 |
| 1.5.2.1 Installation auf einem Festplatten-Rechner | 13 |
| 1.5.2.2 Installation auf einem Rechner ohne Festplatte | 17 |
| 1.5.3 Integrierte Entwicklungsumgebung (Benutzeroberfläche) | 18 |
| 1.5.3.1 Starten des Programms | 18 |
| 1.5.3.2 Schema der integrierten Entwicklungsumgebung | 18 |
| 1.5.3.3 Möglichkeiten der integrierten Entwicklungsumgebung | 21 |
| 1.6 Programmieren in Turbo Pascal | 23 |
| 1.6.1 Vergleich eines Programmaufbaus mit der industriellen Fertigung | 24 |
| 1.6.2 Prinzipieller Programmaufbau | 24 |
| 1.6.3 Aufbau eines UNITs (Programmbausteins) | 28 |
| 1.6.4 Programmieraufgabe | 30 |
| 1.6.5 Erstellen des Programms | 31 |
| 1.6.5.1 Aufrufen des Editors | 31 |
| 1.6.5.2 Editier-Befehle | 32 |
| 1.6.5.3 Speichern unter einem Programmnamen | 35 |
| 1.6.5.4 Kompilieren | 35 |
| 1.6.5.5 Informationen (Options) | 37 |
| 1.6.5.6 Speichern des Programms | 41 |
| 1.6.5.7 Verlassen von Turbo Pascal | 41 |
| 1.6.5.8 Laden des Programms | 41 |
| 1.6.5.9 Speichern auf Diskette als .EXE-Datei | 42 |
| 1.7 Objektorientierte Programmierung | 42 |
| 2 Programmstrukturen und Programmierbeispiele | 46 |
| 2.1 Folgestrukturen (Sequenzen) | 54 |
| 2.1.1 Bestimmung des Gesamtwiderstandes bei Parallelschaltung zweier Widerstände | 55 |
| 2.1.1.1 Struktogramm | 56 |
| 2.1.1.2 Programm (PARALLEL.PAS) | 56 |
| 2.1.2 Übungsaufgabe: WURF1.PAS | 57 |

| | | |
|-------------|--|----|
| 2.2 | Auswahlstrukturen (Selektion) | 58 |
| 2.2.1 | Auswahl aus zwei Möglichkeiten (IF .. THEN .. ELSE) | 59 |
| 2.2.1.1 | Endgeschwindigkeit eines Elektrons nach Durchlaufen einer Spannung (relativistisch – nicht relativistisch) | 59 |
| 2.2.1.1.1 | Struktogramm | 61 |
| 2.2.1.1.2 | Programm (ELEKTRON.PAS) | 61 |
| 2.2.1.2 | Logische Verknüpfungen | 63 |
| 2.2.1.2.1 | Meßbereichserweiterung zur Strom- und Spannungsmessung | 64 |
| 2.2.1.2.1.1 | Struktogramm | 65 |
| 2.2.1.2.1.2 | Programm (STROMMES.PAS) ... | 66 |
| 2.2.1.3 | Übungsaufgabe: WURF2.PAS | 69 |
| 2.2.2 | Auswahl aus mehreren Möglichkeiten (CASE..OF..END) | 69 |
| 2.2.2.1 | Wahlweise Berechnungen am senkrechten Kreiszylinder .. | 70 |
| 2.2.2.1.1 | LABEL (Kennung) | 70 |
| 2.2.2.1.2 | Struktogramm | 71 |
| 2.2.2.1.3 | Programm (KREISZYL.PAS) | 72 |
| 2.2.2.1.4 | Die Anweisung CASE..OF..ELSE..END | 73 |
| 2.2.2.1.5 | Programm (KREISZYL.PAS) | 73 |
| 2.2.2.2 | Wahlweise Berechnung von Wechselstromwiderständen .. | 75 |
| 2.2.2.2.1 | Struktogramm | 76 |
| 2.2.2.2.2 | Programm (WESTROWI.PAS) | 77 |
| 2.2.2.3 | Übungsaufgabe: KUGEL.PAS | 80 |
| 2.3 | Wiederholung (Iteration) | 81 |
| 2.3.1 | Zählschleifen (FOR..TO(DOWNTO)..DO) | 81 |
| 2.3.1.1 | Simulation eines Würfelspiels | 82 |
| 2.3.1.1.1 | Struktogramm | 82 |
| 2.3.1.1.2 | Programm (WUERFEL.PAS) | 83 |
| 2.3.1.2 | Einlesen eines ARRAYS | 84 |
| 2.3.1.2.1 | Einlesen eines eindimensionalen ARRAYS | 85 |
| 2.3.1.2.1.1 | Struktogramm | 86 |
| 2.3.1.2.1.2 | Programm (WURF3.PAS) | 87 |
| 2.3.1.2.2 | Einlesen eines zweidimensionalen ARRAYS ... | 88 |
| 2.3.2 | Abweisende Schleife (WHILE..DO) | 90 |
| 2.3.2.1 | Strömungswiderstand einer laminaren Strömung in glatten Rohren (Reynolds-Zahl) | 91 |
| 2.3.2.1.1 | Struktogramm | 92 |
| 2.3.2.1.2 | Programm (STROEMEN.PAS) | 92 |
| 2.3.3 | Nicht abweisende Schleife (REPEAT..UNTIL) | 93 |
| 2.3.3.1 | Strömungsprogramm mit der REPEAT..UNTIL-Schleife .. | 94 |
| 2.3.3.1.1 | Struktogramm | 94 |
| 2.3.3.1.2 | Programm (STROM2.PAS) | 94 |
| 2.3.4 | Geschachtelte Schleifen | 95 |
| 2.3.4.1 | Durchflußvolumen nach Hagen-Poiseuille | 95 |
| 2.3.4.1.1 | Struktogramm | 96 |
| 2.3.4.1.2 | Programm (HAGEN.PAS) | 97 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 2.3.4.2 | Sortiervverfahren nach dem Bubble-Sort-Algorithmus | 98 |
| 2.3.4.2.1 | Struktogramm | 98 |
| 2.3.4.2.2 | Programm (BUBBLE.PAS) | 99 |
| 2.3.4.3 | Übungsaufgabe: Sortiervverfahren nach dem Shell-Sort- Algorithmus (SHELL.PAS) | 100 |
| 3 | Unterprogrammtechnik | 101 |
| 3.1 | Unterprogramme (Prozeduren) | 101 |
| 3.1.1 | Programm Mittelwertbildung ohne Unterprogramm (MITTELWE.PAS) | 102 |
| 3.1.2 | Programm Mittelwertbildung in Unterprogrammtechnik (MITTELW2.PAS) | 102 |
| 3.2 | Lokale und globale Variable (Konstante) | 104 |
| 3.3 | Prozeduren mit Parameterübergabe | 107 |
| 3.3.1 | Parameterübergabe außerhalb der Prozedur | 109 |
| 3.3.2 | Direkte Parameterübergabe innerhalb der Prozedur | 111 |
| 3.3.2.1 | Festlegung der Variablen als Ein- und Ausgabeparameter (PROZED2.PAS) | 112 |
| 3.3.2.2 | Festlegen der Variablen als Eingabe-Parameter (PROZED3.PAS) | 113 |
| 3.3.2.3 | Definition mehrerer formaler Variablen | 114 |
| 3.4 | Funktionen | 115 |
| 3.5 | Rekursive Abläufe (Rekursionen) | 118 |
| 3.5.1 | Rekursives Programm zur Fakultätsermittlung (FAKUL1.PAS) . . . | 118 |
| 3.5.2 | Iteratives Programm zur Fakultätsermittlung (FAKUL2.PAS) . . . | 119 |
| 4 | Weiterführende Möglichkeiten zum Umgang mit Datentypen und Datenstrukturen | 120 |
| 4.1 | Definition von Datentypen durch den Benutzer (TYPE-Anweisung) | 120 |
| 4.2 | Strukturierung von Daten als RECORD | 123 |
| 4.3 | Vereinfachte Bearbeitung von RECORDs (WITH-Anweisung) | 127 |
| 4.4 | Strukturierung von Daten als FILE (Datei) | 129 |
| 4.4.1 | Organisationsformen von Dateien | 130 |
| 4.4.2 | Arbeit mit Dateien | 131 |
| 4.4.2.1 | Anweisungen | 131 |
| 4.4.2.2 | Schematische Darstellung von Dateiaufbau und Dateiverwaltung | 133 |
| 4.4.3 | Aufstellen einer Datei mit dateiweisem Datenverkehr | 135 |
| 4.4.4 | Aufstellen einer Direktzugriff-Datei | 145 |

| | |
|--|------------|
| 5 Anwendungsprogramme | 152 |
| 5.1 Chemie | 152 |
| 5.1.1 Radioaktiver Zerfall (RADIOZER.PAS) | 152 |
| 5.1.2 Wasserstoff-Spektrum (SPEKTRUM.PAS) | 156 |
| 5.1.3 Auswertung von Titrationsen (TITRATIO.PAS) | 158 |
| 5.2 Mathematik | 160 |
| 5.2.1 Lösung quadratischer Gleichungen (QUDRAT.PAS) | 161 |
| 5.2.2 Addition zweier Matrizen (MATRADD.PAS) | 162 |
| 5.2.3 Multiplikation zweier Matrizen (MATRMULT.PAS) | 163 |
| 5.2.4 Inverse einer Matrix (INVERSE.PAS) | 166 |
| 5.2.5 Lösung linearer Gleichungssysteme nach Gauss-Jordan (GAUSSJOR.PAS) | 168 |
| 5.3 Physik | 170 |
| 5.3.1 Abbildungsgleichung der geometrischen Optik (LINSEGL.PAS) | 170 |
| 5.3.2 Allgemeine Gasgleichung (GASGLEI.PAS) | 172 |
| 5.3.3 Berechnung einer Statik (RESULT.PAS) | 175 |
| 5.4 Statistik | 181 |
| 5.4.1 Lineare, exponentielle und logarithmische Regression (REGRESS.PAS) | 182 |
| 5.4.2 Polynome Regression (POLYREGR.PAS) | 186 |
| 5.4.3 Multilineare Regression (MULTI.PAS) | 192 |
| 5.4.4 Ausreißertest nach GRUBBS (GRUBBS.PAS) | 200 |
| Anhang | 208 |
| A1 Operatoren | 208 |
| A 1.1 Vergleichsoperatoren | 208 |
| A 1.2 Arithmetische Operationen | 208 |
| A 1.3 Logische Operatoren | 208 |
| A 1.4 Adreß-Operatoren | 208 |
| A 1.5 Mathematische Funktionen | 209 |
| A2 Alphabetische Reihenfolge der Befehle | 210 |
| A3 Fehlermeldungen | 237 |
| A 3.1 Compiler-Fehlermeldungen | 237 |
| A 3.2 Laufzeit-Fehlermeldungen | 237 |
| A4 Arbeiten mit dem Debugger und der Break/watch-Funktion | 239 |
| A 4.1 Aufgabe des Debuggers | 239 |
| A 4.2 Verfolgen der Werte einzelner Variablen | 240 |
| A 4.3 Gleichzeitiges Überwachen mehrerer Variablen | 244 |
| A 4.4 Zusammenfassung | 246 |
| A5 Lösungen der Übungsaufgaben | 247 |
| A 5.1 WURF1.PAS | 247 |
| A 5.2 WURF2.PAS | 248 |
| A 5.3 KUGEL.PAS | 249 |
| A 5.4 SHELL.PAS | 252 |

| | | |
|---------|---|---------|
| A6 | Unterschiede zwischen den Versionen | 255 |
| A 6.1 | Unterschiede in den Compiler-Befehlen und UNITs | 255 |
| A 6.2 | Unterschiede zwischen Version 3 und Version 4 | 256 |
| A 6.2.1 | Allgemeine Unterschiede | 256 |
| A 6.2.2 | Spezielle Unterschiede | 258 |
| A 6.3 | Unterschiede zwischen Version 4 und Version 5 | 259 |
| A 6.3.1 | Allgemeine Unterschiede | 259 |
| A 6.3.2 | Spezielle Unterschiede | 260 |
| A 6.4 | Unterschiede zwischen Version 5 und Version 5.5 | 261 |
| A 6.5 | Umwandlung von Programmen der verschiedenen Versionen | 262 |
| A 6.5.1 | Umwandeln von Programmen der Version 3 in Version 5 | 262 |
| A 6.5.2 | Umwandeln von Programmen der Version 3 in Version 4 | 267 |
| | Sachwortverzeichnis | 268 |