

Elmar Warken

Delphi

Entwicklung leistungsfähiger Anwendungen
und eigener Komponenten

Technische Universität Darmstadt FACHBEREICH INFORMATIK	
<u>BIBLIOTHEK</u>	
Inventar-Nr.:	<u>104-00418</u>
Sachgebiete:	<u> </u>
Standort:	<u> </u>



ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY

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



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
1 Die visuelle Programmierumgebung	17
1.1 Delphi-Anwendungen sind ereignisorientiert	17
1.1.1 Zu jedem Anlaß ein Ereignis	18
1.1.2 Ereignisse in Delphi	20
1.2 Von Formularen und Komponenten	21
1.2.1 Die Fensterhierarchie einer Windows-Anwendung	21
1.2.2 Formulare und Fenster	22
1.2.3 Komponenten	22
1.3 Der Entwicklungszyklus und das Beispielprogramm	23
1.4 Die IDE und die visuellen Werkzeuge	25
1.4.1 Der Aufbau der IDE	25
1.4.2 Hilfe zu IDE und Sprachreferenz	27
1.4.3 Die Komponentenpalette	30
1.4.4 Entwerfen von Formularen	31
1.4.5 Dateiverwaltung	36
1.4.6 Der Objektinspektor	37
1.4.7 Property-Typen	41
1.4.8 Menüs	44
1.4.9 Der Bildeditor	47
1.5 Die Ereignisbearbeitung	51
1.5.1 Einführung in die Ereignisbearbeitung	51
1.5.2 Schnellübersicht: Pascal für Ereignisbearbeitungsmethoden	54
1.5.3 Eine Übersicht über die Formular-Unit	56
1.5.4 Die Ereignisse des Beispielprogramms	58
1.5.5 Methoden für die Weckfunktion	60
1.5.6 Ereignisverknüpfung: Navigieren, verändern, lösen	64
1.5.7 Drei Blicke hinter die Kulissen	65
1.5.8 Der Quelltext-Editor	68
1.6 Projektverwaltung	71
1.6.1 Die Dateien eines Projekts	71
1.6.2 Die Elemente der Projektverwaltung	72
1.6.3 Schablonen und Experten für Projekte und Formulare	75
1.7 Browser und Debugger	77
1.7.1 Übersetzungsoptionen für Browser und Debugger	78
1.7.2 Breakpoints	79

1.7.3	Variablen untersuchen	82
1.7.4	Einzelschritte	83
1.7.5	Der Browser	85
1.8	Noch mehr Praxis: Verbesserung des Beispielprogramms	87
1.8.1	Erweiterung des Beispielformulars	88
1.8.2	Anpassen der Fenstergröße zur Laufzeit	90
1.8.3	Optimierung der Weckfunktion	93
1.8.4	Programmierung der Stringtabelle	94
1.8.5	Ausnahmebehandlung in der Timer-Methode	97
1.8.6	Behandlung mehrerer Ereignisse mit einer Methode	98
1.8.7	Nachwort/Zusammenfassung des Beispielprogramms	99
2	Die Sprache Object Pascal	101
2.1	Überblick	101
2.1.1	Object Pascal für Umsteiger	101
2.1.2	Lexikalische Elemente	104
2.1.3	Compileranweisungen	107
2.1.4	Typen und Variablen	109
2.1.5	Konstanten	110
2.1.6	Gültigkeitsbereiche und lokale Variablen	111
2.1.7	Das Modulkonzept	112
2.2	Objekte und Klassen in Object Pascal	114
2.2.1	Der Aufbau von Objekten	115
2.2.2	Klassen und Instanzen	115
2.2.3	Die Klassendeklaration	116
2.2.4	Zugriff auf die Klassenelemente	117
2.2.5	Properties	118
2.2.6	Zugriffsbeschränkungen	122
2.2.7	Vererbung	123
2.2.8	Vorwärtsdeklaration von Klassen	124
2.3	Der Lebenslauf von Objekten	124
2.3.1	Initialisierung von Objekten: Konstruktoren	124
2.3.2	Aufräumen mit Destruktoren	127
2.3.3	Polymorphie durch virtuelle Methoden	129
2.3.4	TClass – die Klasse der Klassen	136
2.3.5	Klassenmethoden	138
2.3.6	Typinformationen zur Laufzeit	140
2.3.7	Kompatibilität zu Borland Pascal	143
2.4	Typen	144
2.4.1	Einfache Typen	144
2.4.2	Operatoren und Ausdrücke	147
2.4.3	Arrays	150
2.4.4	Die verschiedenen Stringtypen	151
2.4.5	Strukturierte Typen	153

2.4.6	Zeigertypen	155
2.4.7	Typkompatibilität und Typumwandlungen	158
2.4.8	Initialisierte Konstanten strukturierter Typen	160
2.5	Anweisungen und Funktionen	161
2.5.1	Pascal-Anweisungen	161
2.5.2	Prozeduren und Funktionen	165
2.5.3	Parametertypen	167
2.5.4	Prozedurtypen	172
2.6	Fehlerbehandlung mit Exceptions	173
2.6.1	Verhängung des Ausnahmezustandes	173
2.6.2	Exception-Klassen	174
2.6.3	Schadensbegrenzung mit finally	175
2.6.4	Behandeln der Exceptions	176
2.6.5	Optionen für Exceptions	179
2.6.6	Exceptions im Beispielprogramm	180
2.7	Funktionsbereiche der Laufzeitbibliothek	182
2.7.1	Dateiverwaltung	182
2.7.2	Dateiein- und ausgabe	184
2.7.3	Zeitformat und Zeitfunktionen	186
2.7.4	Formatierungs-/Stringfunktionen	187
2.7.5	Sonstige Funktionen	189
3	Die Visual Component Library	191
3.1	Überblick über die VCL	192
3.1.1	Die grundlegenden Klassen	192
3.1.2	Komponenten	199
3.1.3	Visuelle Komponenten	201
3.1.4	Der Nachrichtenfluß	202
3.2	Die Beziehungen der Komponenten	206
3.2.1	Besitzhierarchie und Komponentenlisten	206
3.2.2	Die Fensterhierarchie	208
3.2.3	Die oberste Komponente: TApplication	209
3.2.4	TScreen	213
3.3	Grundlegende Gemeinsamkeiten von Steuerelementen	215
3.3.1	Grundlegende Properties	215
3.3.2	Maus- und Tastatureingaben	217
3.3.3	Aktionen beim Bewegen der Maus	219
3.3.4	TControl-Übersichten	222
3.3.5	Übersicht über TWinControl	227
3.3.6	Ereignisübersicht	229
3.4	Formulare, TScrollingWinControl und TScrollBar	230
3.4.1	TScrollingWinControl und TScrollBar	231
3.4.2	Die verschiedenen Arten von Formularen	232

3.4.3	Ereignisse der Formulare	237
3.4.4	Formulareigenschaften und -methoden	237
3.4.5	Arbeiten mit mehreren Formularen	240
3.5	Dialoge und dialogorientierte Komponenten	243
3.5.1	Schalter	244
3.5.2	(Schalter-)Arrays	252
3.5.3	Listen und Kombinationsfenster	255
3.5.4	Beschreibende und ausschmückende Elemente	261
3.5.5	Editierfelder und Memos	264
3.5.6	Gliederung von Dialogen	268
3.5.7	Standarddialoge	275
3.5.8	Scrollbars und andere Komponenten zur Zahlenrepräsentation	283
3.6	Menüs	288
3.6.1	Die Unit Menus	289
3.6.2	Dynamische Menüerweiterungen	295
3.6.3	Ein dynamischer Tastenkürzeleeditor	302
3.7	Grafikausgabe	307
3.7.1	Die Klasse TCanvas	308
3.7.2	Zeichenwerkzeuge	311
3.7.3	Grafikmethoden	315
3.7.4	Pixeloperationen	319
3.7.5	Weitere GDI-Funktionen	320
3.8	Grafiken als Objekte	320
3.8.1	Die drei TGraphic-Klassen	321
3.8.2	Bitmaps	324
3.8.3	TPicture	326
3.8.4	Bitmaps für eine OwnerDraw-Listbox	328
3.9	Weitere Komponenten	335
3.9.1	TOutline	336
3.9.2	Der Medioplayer	340
3.9.3	TDrawGrid	347
3.10	Nicht-visuelle Klassen	349
3.10.1	Streams	349
3.10.2	TReader und TWriter	354
3.10.3	TStrings	356
3.10.4	TList	361
3.10.5	INI-Dateien	362
4	Die selbständige Delphi-Anwendung	367
4.1	Der TreeDesigner	367
4.1.1	Wahl eines Beispielprogramms	369
4.1.2	Spezielle Fähigkeiten	369

4.1.3	Kurzbeschreibung und Bedienung	371
4.1.4	Dateien auf der CD-ROM	373
4.2	Das Zeichenformular	375
4.2.1	Der Entwurf einer Werkzeugleiste	376
4.2.2	Programmierung der Werkzeugleiste	380
4.2.3	Die Zeichenfläche	384
4.2.4	Wichtige Menübefehle	385
4.2.5	Typische Formularaufgaben	387
4.3	Das Grafikdokument	391
4.3.1	Das Dokument-View-Konzept	391
4.3.2	Eine Klasse für das Grafikdokument	392
4.3.3	Eine Klasse für die Grafikobjekte	397
4.3.4	Baumstrukturen	409
4.4	Mausaktionen und Zeichnen	415
4.4.1	Die Mausereignisse und MouseCapture	415
4.4.2	Die Methoden im TreeDesigner	416
4.4.3	Shift und Variationen eines Ziehvorgangs	420
4.5	Grafikausgabe und Scrolling	423
4.5.1	Ereignisgesteuerte Grafikausgabe	423
4.5.2	OnPaint und das Zeichnen von Objekten	424
4.5.3	Effiziente Grafikausgabe	428
4.5.4	Scrolling	432
4.5.5	Clipping	436
4.6	Skalierung, virtuelle Koordinatensysteme und Druckerausgabe ..	441
4.6.1	Geräteunabhängigkeit	442
4.6.2	Die Funktionen des Windows-API	443
4.6.3	Das Koordinatensystem des TreeDesigners	447
4.6.4	Drucken	452
4.7	MDI-Anwendungen	458
4.7.1	Die Fenster einer MDI-Anwendung	459
4.7.2	Umstellung des TreeDesigners auf MDI	460
4.7.3	Verschmelzen von Menüs	462
4.7.4	Verwaltung der MDI-Kindfenster	464
4.7.5	Dynamisches Werkzeugleisten-Management	470
4.7.6	Globale Werkzeugleisten und Mauspaletten	476
4.8	Erweiterung der Benutzerschnittstelle	479
4.8.1	Tastatursteuerung	479
4.8.2	Popup-Fenster	483
4.8.3	Drag&Drop	489
4.8.4	Drag&Drop-Varianten	492
4.8.5	Interaktion mit Grafikobjekten	495

5 Komponentenentwicklung	499
5.1 Delphis Komponentenkonzept	500
5.1.1 Das Wesen einer Komponente	500
5.1.2 Überblick über die Komponentenentwicklung	501
5.1.3 Die Komponentenphilosophie	503
5.2 Zwei einfache Beispiele	504
5.2.1 Starthilfe durch den Komponenten-Experten	504
5.2.2 Eine Minimalkomponente	505
5.2.3 Installation	507
5.2.4 Eine sinnvolle Beispiel-Komponente	509
5.3 Die Schnittstelle zum Benutzer	512
5.3.1 Properties	512
5.3.2 Events	513
5.3.3 Deklaration eines Events	513
5.3.4 Events auslösen	516
5.4 Komponenten intern	516
5.4.1 Ereignisse in den Komponenten	517
5.4.2 Komponenten in der Formulardatei	520
5.4.3 Steuerung der Property-Speicherung	522
5.4.4 Die Schnittstelle zu Delphi	524
5.4.5 Experten	527
5.5 Erweiterung bestehender Komponenten	531
5.5.1 Verändern bestehender Komponenten	531
5.5.2 Erweiterung von TScrollbox	532
5.5.3 Die automatische History-Kombobox	534
5.6 Entwicklung neuer Steuerelemente	538
5.6.1 Eine Testumgebung aufbauen	539
5.6.2 Die Schnittstelle der Palettenkomponente	541
5.6.3 Implementierung der Komponente	548
5.6.4 Events mit Eingriffsmöglichkeiten	553
5.6.5 Komponenten- und Property-Editoren	556
5.6.6 Speichern	561
5.7 Formulare als Dialogkomponenten	565
5.7.1 Eine Hülle für das Formular	566
5.7.2 Die automatische Aktivierung	567
5.7.3 Implementierung	568
6 Die kooperative Delphi-Anwendung	571
6.1 Einführung in die Datenbank-Programmierung	571
6.1.1 Delphis Datenbanktools und BDE	572
6.1.2 Der Aufbau relationaler Datenbanken	573
6.1.3 Das grundlegende Datenbankformular	577
6.1.4 Datensensitive Steuerelemente	580

6.1.5	Elementare Funktionen	582
6.1.6	Automatischer Aufbau der Daten-Pipeline	587
6.1.7	Daten abfragen mit TQuery	589
6.1.8	Ein Datenbank-Browser	590
6.1.9	Client/Server-Anwendungen	592
6.2	Programmierung mit Feldern	594
6.2.1	TField und die Fields	594
6.2.2	Statische Felder und der Felder-Editor	599
6.2.3	Feld-Definitionen	602
6.2.4	Ein Beispielprogramm mit dynamischen Feldern	603
6.2.5	Die Daten des aktuellen Datensatzes	606
6.2.6	Eine Dateidatenbank	608
6.2.7	Multitasking für die Dateidatenbank	613
6.3	Mehr Aktionen für die Datenbankanwendung	615
6.3.1	Indizes	615
6.3.2	Suchen und Filtern	619
6.3.3	TDataSet-Zustände	622
6.3.4	Aktualisieren der Dateidatenbank	623
6.3.5	Haupt-/Detailformulare und Sortieren	626
6.3.6	Handhabung ganzer Tabellen	627
6.4	Die Zwischenablage	628
6.4.1	Der Aufbau der Zwischenablage	629
6.4.2	TClipboard	630
6.5	DDE	632
6.5.1	DDE-Teilnehmer und Verbindungen	633
6.5.2	DDE mit Komponenten	634
6.5.3	Ein heißer Draht	635
6.5.4	Dynamische Items und Makros	640
6.6	OLE	644
6.6.1	OLE-Grundlagen	645
6.6.2	Die Verbindungsdaten von OLE	647
6.6.3	Die Benutzerführung eines OLE-Clients	649
6.6.4	Zusammengesetzte Dokumente mit TOleContainer	654
6.7	Der Weg zu anderen Systemen	658
6.7.1	Formulare als DLLs	658
6.7.2	Das Tricorder-Interface	662
	Stichwortverzeichnis	669