

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 1

- 1.1 Interaktive grafische Benutzungsoberflächen 1
- 1.2 Das Projekt ET++ 3
- 1.3 Zielsetzung 4

2 Grundlagen und Konzepte der Fenstertechnik 7

- 2.1 Komponenten von Fensterumgebungen 7
- 2.2 Hardware 9
- 2.3 Das Basisfenstersystem 10
 - 2.3.1 Koordinatensysteme und Fenster 10
 - 2.3.2 Fensteranordnung 11
 - 2.3.3 Fensterverwaltung 12
 - 2.3.4 Fensterrekonstruktion 14
 - 2.3.5 Verwaltung der Farbtabelle 16
 - 2.3.6 Eingabe 17
- 2.4 Grafikbibliothek und Darstellungsmodell 18
 - 2.4.1 Die BitBIT-Operation 18
 - 2.4.2 Die Stencil-Operation 20
 - 2.4.3 Das Stencil/Paint-Modell 21
 - 2.4.4 Zeichendarstellung 22
- 2.5 Fenstermanager 23
- 2.6 Desktop-Manager 24
- 2.7 Architektur von Fenstersystemen 25
 - 2.7.1 Kernbasierte Systeme 26
 - 2.7.2 Klientenbasierte Systeme 26
 - 2.7.3 Serverbasierte Systeme 27
- 2.8 Toolkits und Programmierschnittstellen 29
 - 2.8.1 Eingabemodelle 31
 - 2.8.2 Subroutinen- und Modulbibliotheken 34
 - 2.8.3 Programmgerüste 35
 - 2.8.4 Invertierte Programmierung 35
 - 2.8.5 User-Interface-Management-Systeme (UIMS) 37
 - 2.8.6 Objektorientierte Toolkit-Ansätze 38
 - 2.8.7 Frameworks 40

3 Beispiele existierender Fensterumgebungen 43

- 3.1 Smalltalk 43
- 3.2 DLisp 45
- 3.3 Macintosh 46
 - 3.3.1 *Struktur der Macintosh-Fensterumgebung* 47
 - 3.3.2 *Das Darstellungsmodell QuickDraw* 47
 - 3.3.3 *Fenstersystem und Fenstermanager* 48
 - 3.3.4 *Ereignisbehandlung* 48
 - 3.3.5 *Programmierschnittstellen* 49
- 3.4 SunWindows 50
 - 3.4.1 *Der SunView-Toolkit* 52
 - 3.4.2 *Bewertung* 54
- 3.5 Andrew 55
- 3.6 X-Windows 56
 - 3.6.1 *Übersicht* 57
 - 3.6.2 *Komponenten* 58
 - 3.6.3 *Interne Struktur des X11-Servers* 61
 - 3.6.4 *X-Displays* 62
 - 3.6.5 *X-Toolkits* 63
- 3.7 NeWS 64
 - 3.7.1 *Struktur des NeWS-Systems* 65
 - 3.7.2 *PostScript-Erweiterungen* 66
 - 3.7.3 *Der NeWS-Toolkit* 68
 - 3.7.4 *Der kombinierte X11/NeWS-Server (OpenWindows)* 68

4 Das Application-Framework ET++ 71

- 4.1 Einleitung 71
 - 4.1.1 *Beispiele für ET++-Applikationen* 72
 - 4.1.2 *Die Implementierungssprache C++* 74
 - 4.1.3 *Architektur von ET++* 75
- 4.2 Fundament 77
- 4.3 Systemschnittstelle 79
- 4.4 Nichtgrafische Grundbausteine 80
 - 4.4.1 *Container-Klassen* 80
 - 4.4.2 *Textklassen* 82
- 4.5 Grafisches Modell 82
 - 4.5.1 *Grafische Ausgabeoperationen* 83
 - 4.5.2 *Das Ink-Konzept* 84
 - 4.5.3 *Fonts* 84
- 4.6 Interaktionselemente 85
 - 4.6.1 *Einfache Interaktionskomponenten* 86
 - 4.6.2 *Zusammengesetzte Interaktionskomponenten* 89
 - 4.6.3 *Komplexe Interaktionselemente* 91
- 4.7 Application-Framework-Klassen 96
 - 4.7.1 *„Hello World“* 100
- 4.8 Programmierumgebung 102

5 Entwurfs- und Implementierungsaspekte	105
5.1 Portabilitätsaspekte	105
5.1.1 Portabilität auf Stufe Toolkit	107
5.1.2 Portabilität auf Stufe Hardware	108
5.1.3 Portabilität auf Stufe Fenstersystem	108
5.2 Einfluß der Fenstersystemarchitektur	109
5.2.1 Offene Fenstersysteme	110
5.2.2 Abgeschlossene Fenstersysteme	110
5.2.3 Erweiterbare serverbasierte Fenstersysteme	111
5.3 Architektur der Portabilitätsschicht	113
5.3.1 Objektorientierte Modellierung	114
5.3.2 Schnittstellenaspekte der Portabilitätsklassen	116
5.3.3 Erweiterbarkeit durch Toolkit und Applikation	119
5.4 Grafikmodell	120
5.4.1 Das Stencil/Paint-Modell von ET++	122
5.4.2 Koordinaten und Koordinatensystem	129
5.4.3 Fonts	130
5.4.4 Textausgabe	132
5.5 Fenster in ET++	134
5.5.1 Probleme herkömmlicher Fenstersysteme	134
5.5.2 ET++-Lösungsansatz	138
5.6 Layout-Behandlung	140
5.7 Bildschirmaufdatierung	143
5.7.1 Zeichnen	144
5.7.2 Invalidieren	147
5.7.3 Ausscheiden überflüssiger Grafikoperationen	151
5.7.4 Double-Buffering	152
5.7.5 Animation	153
5.8 Ereignisbehandlung	157
5.8.1 Eingabeverarbeitung der VObject-Hierarchie	160
5.8.2 Probleme der invertierten Programmstruktur	165
5.8.3 Darstellung des Ereignisflusses im Objektstruktur-Browser	166
5.8.4 Mechanismen zum blockierenden Lesen	167
5.9 Der ET++-Fenstermanager	171
5.10 Desktop-Manager-Unterstützung	173
5.11 Portierungserfahrungen	176
5.11.1 SunWindows	176
5.11.2 SunWindows-Server	176
5.11.3 X-Windows	178
5.11.4 NeWS	178
5.12 Problembereiche	180
5.12.1 Look-and-Feel-Unverträglichkeiten	180
5.12.2 Fehlendes Ressourcenkonzept	180
5.12.3 Applikationsgröße	181

6 Zusammenfassung und Ausblick 185

6.1 Zusammenfassung 185

6.2 Konsequenzen 186

6.3 Ausblick 188

Literaturverzeichnis 189**Sachverzeichnis 199**