

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**