

# Betriebssysteme und Benutzeroberflächen

Mario Holtmüller

25.05.2014

## 1 Einleitung

Diese Arbeit befasst sich mit Betriebssystemen und deren Benutzeroberflächen. Zunächst werden beide Begriffe grob definiert. Im Anschluss folgt eine chronologische Vorstellung verschiedener Benutzeroberflächen. Im Zuge dieser kurzen Vorstellungen werden Betriebssysteme angeführt, die diese nutzen.

## 2 Betriebssystem

Das Betriebssystem ist eine Software, die auf Computern installiert ist und Anwendungsprogrammen ein klares und einfaches Modell des Computers zur Verfügung stellt [8]. Andernfalls müsste jeder Anwendungsprogrammierer bis ins Detail verstehen, wie beispielsweise Arbeitsspeicher, Prozessor oder Ein- und Ausgabegeräte angesteuert werden müssen. Es gibt zahlreiche Gesichtspunkte anhand deren Betriebssysteme klassifiziert werden. Tanenbaum [8] klassifiziert Betriebssysteme in 4 Generationen, wobei die 1. Generation weder über ein Betriebssystem noch eine Benutzeroberfläche verfügt und demnach hier vernachlässigt werden kann. Die folgenden Generationen 2 bis 4 beschreiben den technischen Fortschritt der Computer, mit welchem auch ein Wandel der Mensch-Maschine-Interaktion einhergeht. Diese findet über Benutzeroberflächen statt und wird im nächsten Abschnitt behandelt.

## 3 Benutzeroberfläche

Eine Benutzeroberfläche, oder auch Benutzerschnittstelle, ist

Bestanteil eines Betriebssystems oder einer Software, die es dem Benutzer ermöglicht, mit dem Computer in Wechselwirkung zu treten [1].

Im Folgenden werden verschiedene Arten von Benutzeroberflächen<sup>1</sup> vorgestellt. Die Reihenfolge der Vorstellung spiegelt auch gleichzeitig deren historische Entwicklung wieder. Am Ende jeder Vorstellung werden Betriebssysteme vorgestellt, die diese Form der Benutzeroberfläche verwenden.

### 3.1 Stapelverarbeitung

Stapelverarbeitung beschreibt die 2. Generation von Betriebssystemen und geht zurück auf die Zeit von 1955 - 1965. Solche Systeme verfügten über keine Benutzeroberflächen, aber durch die Verwendung von Statusmonitoren und der begrenzten Möglichkeit der

---

<sup>1</sup>engl. User Interfaces

Einflussnahme<sup>2</sup> auf die Ein- und Ausgabe von Jobs, kann man zumindest von ersten Grundelementen sprechen [7].

### 3.2 CUI - Charakter-User-Interface

Bei CUIs handelt es sich um textbasierte Benutzeroberflächen.

Dieses Interaktionsmodell ist eine Serie von Anfrage-Antwort-Transaktionen, wobei eine Anfrage als Textkommando in einem spezialisierten Vokabular ausgedrückt werden muss [7].

Die Befehlseingabe erfolgt also über Texteingaben oder Tastenkombinationen, welche der Benutzer kennen muss. Der geläufigere Name für diese Art von Oberflächen ist CLI - Command-Line-Interface, oder zu Deutsch, die Kommandozeile. Diese entwickelten sich aus den statischen Monitoren von Stapelverarbeitungssystemen. Die ersten Systeme kombinierten Fernschreiber mit Computern. Ein Beispiel dafür wäre der ASR-33 Fernschreiber [7].

Erste Betriebssysteme, die auf CUIs basierten sind beispielsweise das am MIT entwickelte und 1969 erschienene MULTICS<sup>3</sup>. „Es war darauf ausgelegt mehrere hundert Benutzer gleichzeitig zu bedienen.“<sup>4</sup> und hatte trotz wirtschaftlichen Misserfolgs prägenden Einfluss auf viele folgende Systeme. Das wohl bekannteste unter ihnen ist das Betriebssystem UNIX, das von Ken Thompson als „abgespeckte Einbenutzerversion von MULTICS“<sup>4</sup> entwickelt wurde. MULTICS und die Anfänge von UNIX zählen zu Betriebssystemen der 3. Generation. Errungenschaften dieser Generation, die etwa von 1965 - 1980 reicht, sind beispielsweise der Mehrprogrammbetrieb oder auch der Mehrbenutzerbetrieb [8].

Abschließend sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass CUIs auch heute noch stark verbreitet sind und sich im Bereich der Serverwartung oder unixoiden Systemen etabliert haben.

### 3.3 GUI – Graphical-User-Interface

Grafische Benutzeroberflächen sind

[...] Oberflächen, die eine Form der menschlichen Gestik, die grundlegendste Form menschlicher Kommunikation nutzen [...] Der Benutzer zeigt einfach auf den Bildschirm, die Maus als Zwischenstück nutzend. [4]

In den 1970er Jahren wurde im Xerox Palo Alto Research Center eine der ersten grafischen Benutzeroberflächen entwickelt, welche aber nie erfolgreich vermarktet wurde. Apple nahm sich der Idee an und veröffentlichte 1984 mit dem Macintosh, den ersten für den Massenmarkt tauglichen Computer, der eine grafische Benutzeroberfläche mitlieferte.<sup>5</sup> GUIs sind bis heute die vorherrschende Oberfläche für nahezu alle Formen von Computern im Privat- oder Bürogebrauch. Die meisten aktuellen Oberflächen werden auch als „WIMP“<sup>6</sup> System bezeichnet.

An dieser Stelle sollte noch Ivan Sutherland erwähnt werden, der mit seinem Sketchpad 1963 die Grundlagen für interaktive Grafikanwendungen schuf.[5]

Die 4. Generation von Betriebssystemen beginnt etwa 1980, mit der Entwicklung von hochintegrierten Schaltkreisen. [8] . In dieser Generation findet man sowohl Betriebssysteme mit textbasierter als auch grafischen Oberflächen. Da allerdings alle modernen

---

<sup>2</sup>Begrenzt, da nicht in Echtzeit in den Arbeitsablauf eingegriffen werden konnte.

<sup>3</sup>MULTIplexed Information and Computing System [8]

<sup>4</sup>A.S. Tanenbaum. *Moderne Betriebssysteme*. Pearson Studium - IT. Pearson Deutschland, 2009. ISBN: 9783827373427. URL: <http://books.google.at/books?id=Wbxqf3eujtAC>

<sup>5</sup>Apple veröffentlichte zwar bereits 1983 den Vorgänger des Macintosh namens LISA, dieser flopte aber aufgrund des zu hohen Preises.

<sup>6</sup>Window, Icons, Menus, Pointing Device [5]

Betriebssysteme zur 4. Generation zählen, werden im Folgenden auch nur Betriebssysteme dieser Kategorie vorgestellt. Da GUIs auf allen Formen von modernen Computern zu finden sind, kann hier nur auszugsweise auf wenige Vertreter eingegangen werden.

### 3.3.1 Microsoft Windows

Das wohl bekannteste Betriebssystem mit grafischer Oberfläche ist Windows. 1985 führte Microsoft seine grafische Benutzeroberfläche zunächst als Aufsatz für MS-DOS, das eigene textbasiertes Betriebssystem, ein. Erst ab 1995, mit der Einführung von Windows 95, wurde eine eigenständige Version eingeführt. [8] Heute ist Windows nicht mehr nur auf PCs und Servern zu finden, auch auf Handys, Tablets oder Spielkonsolen läuft Microsofts Betriebssystem.

### 3.3.2 Unix und unixoide Systeme

Durch den immensen Erfolg der grafischen Benutzeroberfläche wurde auch in unixoiden Systemen nach einer Lösung gesucht und im Fenstersystem „X-Window-System“<sup>7</sup> gefunden. Es stellt alle grundlegenden Funktionen zur Fensterverwaltung zur Verfügung. Heute gibt es ganze GUI-Umgebungen, wie KDE oder Gnome die auf X-Window aufsetzen. [8]

## 3.4 NUI – Natural-User-Interface

Natural-User-Interface beschreibt nach CUI und GUI die nächste Stufe der Evolution von Benutzeroberflächen. Nach Wigdor [10] handelt es sich um für den Benutzer unsichtbare Oberflächen, deren Bedienung kontinuierlich erlernt werden muss. Zur Verfügung stehen dafür neue Arten der Interaktion wie Touch, Gesten, Mimik, Stimme, aber auch Maus und Tastatur.

An dieser Stelle müssen nun mobile Betriebssysteme angesprochen werden. Sei es Android, das mobile Betriebssystem von Google, iOS von Apple, Blackberry OS oder Windows Mobile von Microsoft um nur die größten Vertreter zu benennen. All diese Betriebssysteme integrieren Elemente des Natural-User-Interfaces, beispielsweise Wischgesten, Multitouch oder Sprachsteuerung. Die Betriebssysteme selbst gehören wie alle heutigen Betriebssysteme zur 4. Generation [8] und unterscheiden sich technisch kaum von Desktop Betriebssystemen.

Ein weiteres Beispiel ist Microsoft Kinect. Kinect ist eine Erweiterung der Spielkonsole Xbox, die es dem Benutzer erlaubt sich durch den Einsatz von Stimme, Mimik, und Bewegungen durch das Betriebssystem, Anwendungsprogramme und Spiele zu bewegen [6].

In einer alternativen Definition wird Natural oft mit natürlich, im Sinne von Teil der realen Welt, gleichgesetzt und beschreibt die Interaktion mit der Umgebung. [10] Das Stichwort hierzu lautet RUI - Reality-User-Interface oder auch RBI - Reality-Based-Interface . Das bekannteste Beispiel, das dieser Definition folgt, ist Google Glass. Die Datenbrille von Google wird vom Betriebssystem Android angetrieben und vereint Touchelemente mit erweiterter Realität<sup>8</sup> . Dabei werden über ein Display Informationen zu Objekten der realen Welt in das Sichtfeld des Benutzers projiziert.

## 3.5 Weitere User-Interfaces

Neben den bereits genannten gibt es noch eine ganze Reihe weiterer Ansätze für Benutzeroberflächen. Beispielsweise VUI - Voice User Interfaces [3] oder TUI - Tangible User Interfaces [9] um nur 2 weitere Beispiele zu nennen.

---

<sup>7</sup>A.S. Tanenbaum. *Moderne Betriebssysteme*. Pearson Studium - IT. Pearson Deutschland, 2009. ISBN: 9783827373427. URL: <http://books.google.at/books?id=Wbxqf3eujtAC>

<sup>8</sup>engl. Augmented Reality

## 4 Schlussfolgerung

Nach der kurzen Vorstellung der verschiedenen Benutzeroberflächen und den dazugehörigen Betriebssystemen, angefangen von CUIs, über GUIs, bis hin zu den NUIs, sollte noch gesagt werden, das man in den meisten modernen Desktop Betriebssystemen auf eine Mischung der verschiedenen Benutzeroberflächen trifft. Beispielsweise stellen unixoide Systeme meist eine grafische Oberfläche zur Verfügung, geben dem Benutzer aber gleichzeitig die Möglichkeit alles über eine optionale Kommandozeile zu erledigen. Im Bereich von Smartphones oder Tablets werden ebenfalls Elemente von graphischen und natürlichen Interfaces kombiniert.

## Literatur

- [1] Gesellschaft für Internationale Kommunikation ATLAS. *Computer Fachlexikon*: Microsoft Press, 2000. ISBN: 9783860638224. URL: <http://books.google.de/books?id=BWvBAQAACAAJ>.
- [2] John Backus. „History of Programming Languages I“. In: (1981). Hrsg. von Richard L. Wexelblat, S. 25–74. DOI: 10.1145/800025.1198345. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/800025.1198345>.
- [3] M.H. Cohen, J.P. Giangola und J. Balogh. *Voice User Interface Design*. Addison-Wesley, 2004. ISBN: 9780321185761. URL: [http://books.google.de/books?id=PI%5C\\_n2EcJfTOC](http://books.google.de/books?id=PI%5C_n2EcJfTOC).
- [4] W.O. Galitz. *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*. Wiley Desktop Editions Series. Wiley, 2007. ISBN: 9780470146224. URL: [http://books.google.de/books?id=Q3Xp%5C\\_Awu49sC](http://books.google.de/books?id=Q3Xp%5C_Awu49sC).
- [5] J. Nielsen. *Usability Engineering*. Interactive Technologies. Elsevier Science, 1994. ISBN: 9780080520292. URL: <http://books.google.de/books?id=DB0owF7LqIQc>.
- [6] Kenton O’hara u. a. „On the Naturalness of Touchless: Putting the ‘Interaction; Back into NUI“. In: *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 20.1 (Apr. 2013), 5:1–5:25. ISSN: 1073-0516. DOI: 10.1145/2442106.2442111. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/2442106.2442111>.
- [7] Eric Steven Raymond. *The Art of Unix Usability*. Eric Steven Raymond, 2004. URL: <http://www.catb.org/esr/writings/taouu/html/index.html>.
- [8] A.S. Tanenbaum. *Moderne Betriebssysteme*. Pearson Studium - IT. Pearson Deutschland, 2009. ISBN: 9783827373427. URL: <http://books.google.at/books?id=Wbxqf3eujtAC>.
- [9] Lucia Terrenghi u. a. „A Cube to Learn: A Tangible User Interface for the Design of a Learning Appliance“. In: *Personal Ubiquitous Comput.* 10.2-3 (Jan. 2006), S. 153–158. ISSN: 1617-4909. DOI: 10.1007/s00779-005-0025-8. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-005-0025-8>.
- [10] D. Wigdor und D. Wixon. *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. Elsevier Science, 2011. ISBN: 9780123822321. URL: <http://books.google.de/books?id=ID0L0EI79-YC>.