

Kapitel 2

Betriebssystem Grundlagen

Übersicht

Wie wir bereits im ersten Kapitel gesehen haben, ist ein Betriebssystem mehr als eine farbige graphische Benutzeroberfläche. Hinter den bunten Fenstern müssen zahlreiche Aufgaben bewältigt werden, damit Anwendungen parallel bearbeitet werden können, Rechnungen korrekt dargestellt und Daten immer auf der richtigen Stelle auf der Festplatte gespeichert werden. Betriebssysteme können in Schichten zerlegt werden, die zwischen Nutzer und Hardware immer weiter abstrahieren bzw. vereinfachen.

Lernziele

Nach Abschluss des Kapitels

- kennen Sie die relevanten Schichten eines Betriebssystems,
- wissen Sie, wie dieser Stack in Linux aufgebaut ist und
- können Sie Systemkomponenten eines Linux basierten Systems diesen Schichten zuordnen.

2.1 Einleitung

Nachdem wir dem Betriebssystem auf den Grund gegangen sind, wird es nun Zeit sich diesem technologisch zu nähern. Was muss eine Software können, die die Hardware zum Leben erweckt und gleichzeitig erlaubt darauf unterschiedlichste Anwendungen laufen zu lassen?

2.2 Aufbau eines Betriebssystems

Wir wie im ersten Kapitel gesehen haben, können wir ein modernes Betriebssystem vereinfacht in drei Schichten einteilen:

- GUI/Windows: eine graphische Oberfläche als Schnittstelle zum Benutzer
- Systemprogramme: zur Bedienung und Konfiguration sowie Interaktion mit Daten
- Kernel/Betriebssystemkern: Das eigentliche OS.

Im engeren Sinne bleibt als Betriebssystem eigentlich nur der Kernel, vor allem wenn man sich mit der Definition des Begriffs Betriebssystem auseinandersetzt, die es als eine Software bezeichnet, die die Hardwareressourcen des Computers verwaltet und den Anwendungsprogrammen zur Verfügung stellt.

DIN 44300 definiert Betriebssystem als: Die Programme eines digitalen Rechengesamtheits, die zusammen mit den Eigenschaften dieser Rechenanlage die Basis der möglichen Betriebsarten des digitalen Rechengesamtheits bilden und die insbesondere die Abwicklung von Programmen steuern und überwachen.

In der Regel wird über Linux immer als "Betriebssystem" gesprochen. Dies ist irgendwie korrekt und doch nicht ganz. Hierzu muss man nämlich etwas stärker differenzieren und zwischen den verschiedenen Bestandteilen eines Unix/Linux-Systems unterscheiden.

Ja, Linux ist ein unixoides Betriebssystem. Die Installation auf einem Rechner ist meist eine Linux-Distribution, also eine Sammlung von Betriebssystemkomponenten und Anwendungssoftware. Anwendungsprogramme, wie zum Beispiel Browser oder Textverarbeitung, kann man ebensowenig dem Betriebssystem zuordnen, wie Systemsoftware für einen Webserver.

Linux selbst ist eigentlich nur der Kernel. Der Standard einer jeden Distribution ist in der Regel immer der Linux Kernel sowie die GNU Tools, eine Sammlung von Systemprogrammen. X-Server und Windows-Manager stellen die Komponenten der graphischen Benutzeroberfläche dar. Diese OS-Bestandteile im weiteren Sinne in Verbindung mit verschiedenen Anwendungsprogrammen werden als Linux-Distribution bezeichnet.

2.3 Schematischer Aufbau eines Betriebssystems und Aufgaben

Was muss ein Betriebssystem aus Ihrer Sicht können?

Abbildung 2.1: Vereinfachte Darstellung einer Systemarchitektur

Man kann den Aufbau des Betriebssystems in Verbindung mit der Anwendungssoftware und der Hardware sehr gut in einem Schichtenmodell darstellen.

Betrachtet man diesen Aufbau etwas detaillierter, dann liegt meist zwischen der Hardware und dem Betriebssystem eine weitere Schicht:

Durch Mikroarchitektur und Maschinensprache wird bereits ein Teil der Hardware abstrahiert. Die zweite Abstraktion erfolgt dann auf Ebene des Betriebssystems.

Das Betriebssystem soll den Software-Entwickler und Anwender von den Details der Hardware-Architektur entlasten. Dies gilt in zweierlei Hinsicht:

Die Betriebsmittelverwaltung ist damit die Hauptaufgabe eines Betriebssystems. Betriebsmittel sind dabei:

Bei den Betriebsmitteln gilt es zu unterscheiden:

Hierzu einige Beispiele:

Das Betriebssystem muss dafür sorgen, dass:

Das eigentliche Betriebssystem wird oftmals als Betriebssystemkern oder Kernel bezeichnet. Dies ist ein Stück Software, das die Verwaltung des Systems übernimmt und als Basisprogramm (meist) die Grundlage für alle Operationen von anderen Programmen darstellt. Der Kernel sollte also über die Fähigkeit verfügen die Hardware-Ressourcen des Rechners zu verwalten. Da dies aber bei der Vielzahl der verfügbaren Hardware ein schwieriges Unterfangen ist, einen sehr unübersichtlichen und großen Kernel hervorbringen würde und ggf. auch mit der Erweiterbarkeit des Systems durch neue Hardware verursachen würde, hat man sich unterschiedliche Konzepte überlegt, um einerseits den Kernel kompakt zu halten und andererseits mit den Anforderungen an vielfältige Hardware und Erweiterbarkeit umzugehen. Kernidee ist dabei die Erweiterung des Kernels durch sogenannte Treiber, also auf Hardwarezugriffe spezialisierte Software, die der Kernel einsetzen kann, um auf dedizierte Hardwarekomponenten zuzugreifen. Es müssen zum Kernel nur die Treiber mit installiert werden, die bei der gegebenen Hardwareumgebung erforderlich sind. Für neue Hardware können neue Treiber nachinstalliert werden. Hierzu gibt es drei grundlegende Konzepte:

Betriebssystem im engeren Sinne sind somit auf jeden Fall der Kernel und die Treiber, also die Systemkomponenten, die notwendig sind, um die oben aufgeführten Kernaufgaben zu erledigen. Betriebssystem im weiteren Sinne umfasst auch die notwendigen Anwenderprogramme, die notwendig sind, um als Benutzer mit dem System rudimentär interagieren und Aufgaben erledigen zu können. Ob hierzu auch eine graphische Benutzeroberfläche gehört kann man als Streitpunkt offen lassen. Es sind aber auf jeden Fall die Shell und die wichtigen Konsolenbefehle zum Umgang mit Dateien, Verzeichnissen, Prozessen und zur Benutzerverwaltung.

2.4 Kriterien zur Abgrenzung und Produkte

Je nachdem welche besonderen Funktionen und technischen Basissysteme ein Betriebssystem unterstützt werden Betriebssysteme weiter eingeteilt:

Treibt man diese Differenzierung weiter voran, dann kann man natürlich auch nach Hardware oder spezifischen Einsatzgebieten differenzieren:

Was sich dabei abzeichnet ist, dass es einen Wechsel gibt von spezialisierten Betriebssystemen hin zu Betriebssystem Familien, die eine gemeinsame technologische Basis haben. Am Beispiel Windows ist dies gut zu erkennen. Waren in der Vergangenheit Windows 95/97, Windows NT und Windows CE drei sehr unterschiedliche Betriebssysteme, so hat sich mit Windows 2000 und Windows 7 immer klarer ein gemeinsamer Kern des Betriebssystems herauskristallisiert, der dem Entwickler plattformübergreifende Entwicklungen erlaubt. Dieser Kern wird dann um Aufgaben bzw. Hardware spezifische Anforderungen ergänzt bzw. daran angepasst. Damit nimmt die oben dargestellte Abstraktion immer weiter zu. Auch Linux machte diese Entwicklung durch.

Übung

Wie würden Sie Betriebssysteme, die Sie kennen, klassifizieren. Recherchieren Sie hierzu im Internet. Beispiele für Betriebssysteme können sein Windows CE, MacOSX, Windows 10, IRIX, QNX, Firefox OS und bada. Erarbeiten Sie eine Liste der wesentlichen Eigenschaften, Merkmale und technischer Aspekte die das Betriebssystem ihrer Wahl auszeichnen und präsentieren Sie dies in 3-5 Minuten vor der Gruppe:

.

eingeflossen sind bzw. aus der Anpassbarkeit es Open Source Systems möglich wurden.

Dies führt dazu, dass Linux in vielen Anwendungsgebieten zum dominierenden Betriebssystem wurde und dabei den Spagat vom echtzeitfähigen Betriebssystem für Embedded Anwendungen bis hin zum Großrechnerbetriebssystem schafft.