

1. Fragen zum Kapitel „Einordnung und Motivation“:

- a) Nennen Sie zwei in der Vorlesung behandelte Teilgebiete der Informatik, die für Betriebssysteme von Bedeutung sind

Lösungsvorschlag:

Technische Informatik, Angewandte Informatik

- b) Erläutern Sie, inwiefern die beiden Teilgebiete in einem Betriebssystem zusammenhängen

Lösungsvorschlag:

Die technische Informatik beschäftigt sich mit hardwarenahen Themen, die komplex und aufwändig sind. Beispielsweise gilt es in diesem Zusammenhang, Gerätezugriffe auszuführen und hierfür vereinfachte Zugriffs-Schnittstellen für Software-Applikationen bereitzustellen.

Diese Software-Applikationen werden mit Mitteln der Angewandten Informatik (z. B. Hochsprachen wie C#, Java, ...) implementiert und betrachten Gerätezugriffe als transparent / kennen keine Details.

Allgemein ausgedrückt besteht der Zusammenhang zwischen Technischer und Angewandter Informatik also darin, dass die Angewandte Informatik auf den Konzepten der Technischen Informatik aufbaut. Das Betriebssystem vermittelt dabei zwischen beiden Teilgebieten. Somit wird Komplexität abstrahiert und Zugriffe auf unterschiedlichste Hardware werden vereinheitlicht.

1. Fragen zum Kapitel „Einordnung und Motivation“:

- c) Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen digitaler Transformation und Betriebssystemen? Begründen Sie Ihre Aussage anhand eines praktischen Beispiels.

Lösungsvorschlag:

Digitalisierung und digitale Transformation erhöhen insbesondere die Nachfrage an (Smart) Devices, die über speziell angepasste und vernetzungsfähige Betriebssysteme verfügen. Damit tragen letztere dazu bei, die für digitale Infrastrukturen erforderlichen Vernetzungs- und Konnektivitäts-Anforderungen zu erfüllen.

Ein praktisches Beispiel hierfür stellen z. B. Smartwatches dar, welche inzwischen relativ präzise Gesundheitsdaten erfassen und auswerten können und (sofern erwünscht) zum sogenannten „Digital Me“ beitragen können. Andere repräsentative Beispiele sind z. B. logistische Anwendungen für digitale Zustellnachweise, Medizinische Geräte (bzw. deren Betriebssysteme) zur Erfassung großer, unstrukturierter Datenmengen und anschließender Analyse.

- d) Cloud Computing kann als „großes Betriebssystem“ angesehen werden.

Begründen Sie, warum dem so ist und nennen Sie 3 Gemeinsamkeiten von Cloud Computing und Betriebssystemen.

Lösungsvorschlag:

Dies ist durch den konzeptionellen Aufbau und die Organisation beider Systeme gegeben, welche sich stark ähneln. Die erste Gemeinsamkeit stellen dabei die „unendlichen“ Rechenressourcen dar, welche in der Cloud durch einen sog. Hyperscaler bereitgestellt werden. Im Falle des Betriebssystems handelt es sich hierbei z. B. um CPU-Leistung oder Speicherkapazität, wobei mittels CPU-Scheduling und virtuellem Speicher den Prozessen (und dem Anwender) gegenüber die Illusion erzeugt wird, „unendlich“ Rechenressourcen zur Verfügung zu haben. (Forts. nächste Seite)

1. Fragen zum Kapitel „Einordnung und Motivation“:

d) Forts. Lösungsvorschlag:

Eine zweite Gemeinsamkeit ergibt aus der Anforderung an die automatische Skalierbarkeit. Dieses Merkmal ist beim Cloud Computing je nach gewähltem Bereitstellungsmodell für entsprechende Rechenressourcen gegeben. Im Falle des Betriebssystems stellt sich die Situation derart dar, dass eine laufende Programminstanz bei Bedarf z. B. weitere Speicherbereiche oder zusätzliche CPU-Kerne durch das Betriebssystem zugeteilt bekommen kann.

Eine dritte Gemeinsamkeit ergibt sich z. B. aus dem Self-Service Portal welches für Cloud-Anwendungen zur Verfügung steht und eine unkomplizierte, intuitive und zumeist assistentengeführte Bereitstellung weiterer Ressourcen ermöglicht. Im Falle des Betriebssystems wird dies mit Hilfe der grafischen Benutzeroberfläche ebenfalls ermöglicht.

3. Geschichte:

- a) Erläutern Sie zwei Merkmale der ersten Rechnergeneration

Lösungsvorschlag:

In dieser Zeit kümmerten sich ein- und dieselben Menschen um Entwurf, Bau, Programmierung, Betrieb und Wartung der Rechner. Eine Teilung der Zuständigkeiten gab es nicht, sodass es eine hohe Abhängigkeit von Einzelpersonen gab.

Damalige Programme wurden auf verdrahteten Steckkarten oder Lochkarten niedergeschrieben. Diese Programme bestanden aus einfachen Rechenoperationen, ein Betriebssysteme benötigte man noch nicht.

- b) Erläutern Sie zwei Merkmale der vierten Rechnergeneration

Lösungsvorschlag:

Zeitalter der Personal Computer wird eingeläutet. LSI-Schaltungen sorgen dafür, dass PCs zu günstigen Preisen in hohen Stückzahlen gefertigt werden können.

Einführung der grafischen Benutzeroberflächen, die zunächst im Projekt Lisa fehlschlägt. Ein weiterer Anlauf mit dem Apple Macintosh führt dann jedoch aufgrund der hohen Benutzerfreundlichkeit zum Erfolg.

3. Geschichte:

- c) In der dritten Rechnergeneration kam unter Anderem das Feature MULTICS (Multiplexed Information and Computing Service) auf den Markt. Inwiefern kann man dieses Feature mit dem heute existierenden Cloud Computing vergleichen?

Lösungsvorschlag:

Bei MULTICS handelte es sich um eine große, leistungsstarke Rechenmaschine, die für alle Einwohner von Boston Rechenkapazität zu Verfügung stellte. Das heutige Cloud-Computing basiert auf genau derselben Idee, indem leistungsstarke Server in großen Rechenzentren ihre Leistung für unterschiedlich viele Kunden (sog. Tenants) und verschiedene Zwecke zur Verfügung stellen.

So kann Rechenleistung effizienter ausgenutzt werden, da i.d.R. nur geringe Leerlaufzeiten (Idle) auf den Servern entstehen.

Zudem müssen für überschaubare Workloads nicht jedes Mal komplette Server-Infrastrukturen aufgesetzt werden.

→ Vgl. hierzu auch: SaaS, PaaS, IaaS (nicht Bestandteil dieser Vorlesung).

- d) Nennen und erläutern Sie drei neuartige Anforderungen beim Entwurf mobiler Betriebssysteme

Lösungsvorschlag:

1. **Energiesparende Ausgestaltung:** da mobile Betriebssysteme i.d.R. auf kompakten, akkubetriebenen Endgeräten zur Ausführung kommen und eine unterbrechungsfreie Stromversorgung nicht gewährleistet ist, müssen die besonders ressourcenschonend und energiesparend ausgestaltet werden.
2. **Geringer Festspeicher:** aufgrund der kompakten Bauweise mobiler Endgeräte sind diese zumeist mit einem sehr viel kleineren Festspeicher ausgestattet, als dies bei stationären Endgeräten der Fall ist. Aus diesem Grund sollte das Betriebssystem selbst so wenig Speicherplatz wie möglich in Anspruch nehmen.
3. **Usability:** Die bisher verwendeten Usability-Konzepte für Betriebssysteme finden in mobilen Betriebssystemen nur noch bedingt Anwendung, da mobile Endgeräte zumeist über Gesten-, Touch- und andere Eingabemöglichkeiten verfügen. Dementsprechend müssen für mobile Betriebssysteme neue, intuitive UI-Konzepte ausgearbeitet werden.