



# Betriebssysteme

Barry Linnert

**Wintersemester 2023/24**

Dozent: Barry Linnert  
Büro: Takustr. 9, Raum 008  
Tel.: 838-50953  
E-Mail: linnert@inf.fu-berlin.de  
Sekretariat: Gesine Milde (Raum 013)

Web-Seite: <https://www.mi.fu-berlin.de/w/SE/VorlesungBetriebssysteme2023>  
WB/KVV: "Betriebssysteme W23/24"  
– für alle Informationen und Materialien

Masterstudiengang Informatik, Studienggebiet Technische Informatik,  
Modul Betriebssysteme mit 10 LP StuPO WS14/15, 8 LP StuPO WS07/08

Vorlesung: Di, 10-12 Uhr, Takustr. 9, Raum 049  
Fr, 10-12 Uhr, Takustr. 9, Raum 049  
Übung: Do, 10-12 Uhr, Takustr. 9, Raum 051

- Inhalt
  - Diskussion und Beantwortung von Fragen zur Vorlesung
  - Besprechung der Übungsaufgaben
    - Präsentation von Lösungen
- Übungsaufgaben
  - über WB/KVV
    - Veröffentlichung: Mo nach Vorlesung
  - Bearbeitung in Gruppe zu 2 Studierenden
  - 7 Übungsblätter (6 Übungsblätter StuPO WS07/08)
  - eine theoretische Aufgabe pro Übungsblatt
  - praktische Aufgaben zur Umsetzung der vermittelten Prinzipien
    - ARM-Plattform in QEMU für Linux

- Modulprüfung: Klausur (90 min)
  - Do, 22.02.2024, 10:00 - 12:00 Uhr, ???
- aktive Teilnahme
  - Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter (n-1) und erfolgreicher Projektabschluss (Betriebssystem)
  - (zwei) Präsentationen der Lösung jeweils einer Übungsaufgabe in der Übung
  - Bearbeitung der Übungsblätter in Gruppen von grundsätzlich 2 Studierenden
- Anmeldung über CampusManagement!

- Structure of operating system (Microkernel)
- Scheduling
- Process interaction (synchronization and communication)
- Virtualization
- Virtual memory
- I/O
- File systems
- Distributed operating systems
- Quantitative Aspects (Performance evaluation, simple queueing models)
- Examples from Unix, Windows and other OS
  
- ... and maybe more

# Voraussetzungen

- HW-Interface
  - Assembler, addressing, I/O, Interrupts
- Processes and concurrency
  - Process states, state changes, threads
  - Basic scheduling algorithms
- Process synchronization
  - Mutual exclusion, locks, semaphores, monitors
- Memory management
  - Address translation, virtual memory, page replacement strategies
- Computer networks
- ... and some programming skills in C

# Ziele der Lehrveranstaltung

- Studierende sollten nach Abschluss der Lehrveranstaltung
- wissen, wie ein modernes Mikrokern-Betriebssystem aufgebaut ist,
  - die einschlägigen Konzepte, Algorithmen und Strategien zur effizienten Verwaltung und fairen Vergabe der verschiedenen Betriebsmittel kennen,
  - die Umsetzung wesentlicher Mechanismen in aktuellen Betriebssysteme beispielhaft kennen,
  - ein Verständnis für Leistungsaspekte beim Entwurf von Betriebssystemkomponenten entwickeln und
  - Betriebssystemkonzepte und -ansätze fundiert **bewerten** können.

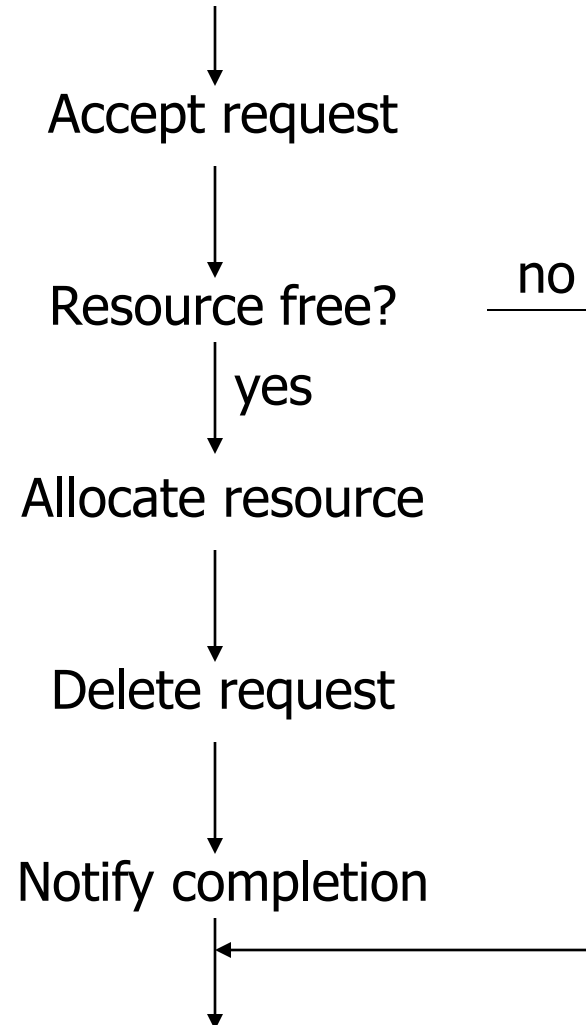
# Vorlesungsstil

- im wesentlichen Folien
  - in English
    - basieren auf dem Folien-Skriptum von Prof. Dr. Heiß et al. – Technische Universität Berlin
- selten Tafelanschrieb
- Folien werden in Form eines Folienskriptums zur Verfügung gestellt:
  - kapitelweise als PDF auf der Web-Seite der LV
- kleinere Abweichungen (insb. Korrekturen) möglich
- zusätzliche ergänzende und erläuternde Folien während der Vorlesung
- **Zwischenfragen, Kommentare und Beiträge sind während der Vorlesung ausdrücklich erwünscht!**
- Pause - 5 min



- Ablaufdiagramme
  - vermitteln eine Konstruktions- oder Organisationsidee unter Verzicht auf Implementierungsdetails
- Programmskizzen
  - erlauben eine weitere Auflösung einer Konstruktionsidee oder eines Ablaufs
  - auch hier Verzicht auf syntaktische Details einer speziellen Programmiersprache

# Beispiel für Ablaufdiagramm



```
...
q:= first(OR)           // examine outstanding requests
if ( $\exists$  i: resource[q.type, i] = free) // check if satisfiable
  then
    begin
      resource[q.type,i]:= occupied;// allocate one unit of resource
      remove(OR);
      // remove request from queue
      send(q.process_id, i); // send no. of allocated units to
                             // requesting process
    end
  ...
```

- Dies ist nicht Gegenstand der Lehrveranstaltung:



Microsoft Corporation

- Diese Veranstaltung ist
  - weder ein Programmierkurs,
  - noch eine Einführung in Unix, DOS, VMS, MVS, WindowsXP/7/8/10/11, OS/2, Mach, Chorus, BeOS, Linux, MacOS X, PalmOS, Symbian, TinyOS, Riot, ...
- Denken Sie beim Einsatz von Betriebssystemen nicht nur an konventionelle Rechner (PCs, Arbeitsplatzrechner, Großrechner). Das Spektrum ist viel größer!
- Betriebssysteme gibt es auch:
  - unter der Motorhaube
  - im Mobiltelefon
  - in der Waschmaschine
  - auf der Chipkarte
  - ...

- Zielgruppe: Nicht die Benutzer\*innen heutiger Systeme, sondern die Entwickler\*innen zukünftiger Systeme; Entscheider\*innen über den Einsatz von BS.
  - Entwickler\*innen von systemnaher Software
  
- Die Arbeit bestimmt die Anwendungen und die Anwendungen bestimmen die (Betriebs-)Systeme!

- andere LV/Module:
  - Modul: Softwareprozesse
  - Modul: Empirische Bewertung in der Informatik
  - Modul: Projektmanagement
  - Modul: Praktiken professioneller Softwareentwicklung
  - Modul: Softwareprojekt
  - Modul: Mikroprozessor-Praktikum
- weiterführende LV/Module:
  - Modul: Rechnersicherheit
  - Modul: Verteilte Systeme
  - Modul: Kryptographie und Sicherheit in Verteilten Systemen
  - Modul: Telematik
- ...

- Lehrevaluation
  - kann viel lernen
  - macht Spaß ("Eine Spaßveranstaltung höchster Güte.")
  - zu früh (hoffe das ist jetzt [halbwegs] gefixt, naja...)!!!
  - Dozent schweift (manchmal) zu sehr ab
    - ist aber (manchmal auch) interessant
  - verwirrende Fragen
  - Tafelbild
  - Übungsaufgaben sind anstrengend
    - hören zu früh auf
  - Arbeiten auf richtiger HW wäre schön
  - Werbung kann nerven...



- **Stallings ,W.: Operating Systems: Internals and Design Principles, 6th ed., Prentice Hall, 2009**
- Bacon, J.; Harris.T.: Operating Systems, Addison Wesley, 2003
- Deitel, H.M. et al.: Operating Systems, Prentice Hall, 2004
- Silberschatz, A. et al.: Operating System Concepts 8th ed., John Wiley, 2008
- Singhal, M.; Shivaratri, N.: Advanced Concepts in Operating Systems, McGraw-Hill, 1994
- **Tanenbaum, A.S.; Bos, H.: Modern Operating Systems, 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, 2014**
- Tanenbaum, A.S.; Woodhull A.S.: Operating Systems Design and Implementation, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice Hall, 2006
- Sinha, P.K. Distributed Operating Systems, IEEE Press, 1997
- Chow,R.; Johnson,Th.: Distributed Operating Systems & Algorithms, Addison Wesley, 1997
- Galli, D.: Distributed Operating Systems, Prentice Hall, 2000
- Kleinrock, L.: Queueing Systems, Vol.I+II, John Wiley, 1975
- Solomon, D.A.; Russinovich: Microsoft Windows Internals 5th ed., Microsoft Press, 2009
- Bass, L.: Software Architecture in Practice, Addison-Wesley,1998
- Rising, L.: A System of Pattern, John Wiley, 1996
- Shaw, M.: Software Architecture, Prentice Hall, 1996