

# Fragenkatalog zur Klausur Computersysteme

Wolfgang Schreiner  
RISC-Linz

25. Mai 2002

1. Erklären Sie die Begriffe “Übersetzung” und “Interpretation” von Programmiersprachen. Worin liegt der jeweilige Vorteil/Nachteil?
2. Erklären Sie den Begriff “Virtuelle Maschine”. Worin besteht die Motivation, eine solche Maschine zu verwenden? Was ist die Java Virtual Machine?
3. Benennen Sie die verschiedenen Schichten, die von einer Problemorientierten Programmiersprache zur Ebene der digitalen Logik führen und erklären Sie, wie sie aufeinander abgebildet werden.
4. Geben Sie eine Erklärung der Schicht . . . eines Computersystems. Was ist die Aufgabe dieser Schicht? Auf welchen Funktionen der darunter liegenden Schicht kann Sie aufbauen?
5. Erklären Sie den Begriffe “Architektur” in Bezug auf Rechner und Prozessoren. Was ist der grundlegende Unterschied zwischen dem Übergang von der Pentium III Fertigungstechnologie “Katmai” zur Technologie “Coppermine” und dem Übergang von der IA-32 Architektur auf die IA-64 Architektur?
6. Worin besteht die Idee der Mikroprogrammierung? Was ist der Vorteil/Nachteil dieser Idee? Welche Entwicklung machte diese Idee durch und inwieweit wird Sie heute noch verwendet?
7. Erklären Sie die Begriffe CISC und RISC und stellen sie deren Vor- und Nachteile gegenüber. Sind heutige Prozessoren CISC oder RISC?
8. Erklären Sie die wesentlichen technologischen Grundlagen der Computer-Generation X (Nummer: Name) und der wesentlichen Akteure.

9. Was ist Moore's Gesetz? Auf welche Elemente des Computers hat dieses Gesetz Einfluss? Wenn Sie heute einen Computer kaufen, nach welcher Zeit wird nach diesem Gesetz voraussichtlich ein vier mal schnellerer zum gleichen Preis auf dem Markt sein?
10. Welche digitalen Zeichensätze finden heute Verwendung? Worin unterscheiden Sie sich und wo bestehen ihre Gemeinsamkeiten?
11. Stellen Sie die Dezimalzahl  $X$  im Binärsystem, im Oktalsystem und im Hexadezimalsystem dar. Sie wissen, dass im 7bit ASCII Code der Buchstabe "A" durch die Dezimalzahl 65 repräsentiert wird. Welche Zeichenkette wird also durch  $X$  dargestellt?
12. Erklären Sie die Idee der "Zweierkomplementdarstellung". Wie wird die Zahl  $-X$  als 8-Bit Binärzahl dargestellt? Was ist der Vorteil dieser Repräsentierung?
13. Gegeben ist die 8-bit Gleitkommazahl  $X$  in Binärdarstellung mit einem Vorzeichenbit, einer 5 Bit Mantissa und einem 2 Bit Exponenten. Rechnen Sie die Binärdarstellung in eine rationale Zahl um.
14. Was ist eine Gleitkommazahl im Unterschied zu einer reellen Zahl? Worin unterscheidet sich die Arithmetik mit Gleitkommazahlen von der Arithmetik mit reellen Zahlen? Welche Spezialsituationen können auftreten?
15. Erklären Sie den Begriff einer normalisierten Gleitkommazahl. Was ist der Vorteil der normalisierten Darstellung? Für welche Zwecke und in welchem Zahlenbereich unterstützt der IEEE Standard 754 auch denormalisierte Gleitkommazahlen?
16. Aus welchen funktionellen Komponenten besteht eine CPU und wie sind diese Komponenten miteinander verbunden?
17. Erklären Sie den Zyklus der Instruktionausführung in einer CPU. Wodurch werden die einzelnen Schritte in diesem Zyklus gesteuert?
18. Zeichnen Sie die wesentlichen Elemente des "Datenpfads" einer CPU auf.
19. Benennen Sie die wesentlichsten Richtlinien, nach denen heute CPUs entworfen werden.

20. Erklären Sie das Konzept des “Pipelining” in einer CPU. Nehmen wir an, wir haben eine CPU mit einer Pipeline aus 5 Stufen, von denen alle einen Zyklus benötigen, bis auf eine Stufe, die zwei Zyklen benötigt. Wieviele Instruktionen pro Sekunde kann dann die CPU mit einer Zykluszeit von 1 GHz maximal ausführen? Wie lange dauert die Ausführung einer einzelnen Instruktion?
21. Erklären Sie den Begriff “Superskalare Architektur”. Was ist der wesentliche Unterschied zwischen “superskalar” und “pipelining”?
22. Gegeben ist der folgende Code: ... (Menge von Binärworten). Was ist der Hamming-Abstand dieses Codes? Wie viele ein-Bit-Fehler kann dieser Code erkennen und wieviele kann er korrigieren?
23. Erklären Sie den strukturellen Aufbau einer Harddisk bis zur bit-Ebene. Was ist die Einheit der Adressierung bei einer Harddisk? Welche Informationen sind notwendig, um eine solche Einheit auf einer Disk lokalisieren zu können?
24. Aus welchen Zeiten setzt sich die gesamte Zeit zusammen, die für das Lesen eines Sektors auf einer Harddisk notwendig sind?
25. Was ist die “burst rate” und was ist die “sustained rate” einer Harddisk? Warum unterscheiden sich diese beiden Raten? Geben Sie Beispiele für Anwendungen, bei denen die eine und bei denen die andere Rate entscheidend ist.
26. Worin bestehen die Aufgaben eines Disk Controllers? Welche Schnittstellen-Standards für Disk Controller kennen Sie? Geben Sie deren wesentlichen Merkmale an.
27. Wofür steht RAID und was ist das Ziel dieser Technologie? Erklären Sie an einem Bild die Idee von RAID X (0, 1, 5).
28. Erklären Sie, wie eine CD-ROM produziert und wie sie gelesen wird. Worin unterscheidet sich eine CD-R (recordable) von einer CD-ROM?
29. Was ist ein Interrupt? Wozu wird er verwendet? Was passiert in einem Prozessor bei einem Interrupt?
30. Erklären Sie den Begriff DMA und seinen Einsatz. Welche Alternativen gibt es zu DMA und worin besteht der Vorteil dieser Technik gegenüber diesen?

31. Erklären Sie, wie ein Laserdrucker funktioniert (Skizze und Text).
32. Was ist ein Modem und was ist Modulation? Welche Arten von Modulation kennen Sie und wie funktionieren sie?
33. Was ist ein Gatter? Zeichnen Sie ein NOT (NAND, NOR) Gatter und erklären Sie seine Funktion.
34. Realisieren Sie die durch folgende Tabelle (bzw. logischen Ausdruck) beschriebene boolesche Funktion mit Hilfe von Gattern.
35. Welche boolesche Funktion wird durch folgenden Schaltkreis realisiert? Geben Sie eine einfachere Realisierung dieser Funktion an.
36. Zeichnen Sie einen Decoder für eine  $X$  (2-4) Bit Zahl. Wozu dient ein Decoder? Geben Sie ein Beispiel für eine Anwendung.
37. Zeichnen Sie ein Schaltnetzwerk, das zwei 2-bit Zahlen addieren kann.
38. Zeichnen Sie ein SR-latch und erklären Sie seine Funktion. Wo wird es zu welchem Zweck verwendet? Wie verhindert man inkonsistente Zustände?
39. Welche Eingangs und Ausgangsleitungen hat ein ein Speicherchip mit 256 Zellen aus je 1 Byte? Welche Signale müssen gesetzt sein, damit ein bestimmtes Byte gelesen (geschrieben) wird?
40. Erklären Sie die Begriffe, RAM, SRAM und DRAM. Wie werden SRAM und DRAM technologisch realisiert und wo werden sie vor allem verwendet?
41. Welche wesentlichen Eingangs und Ausgangsleitungen hat ein eine CPU? Wozu werden Sie verwendet?
42. Erklären Sie den Begriff "Memory Mapped I/O". Zeigen Sie anhand einer Skizze, wie diese Technik physisch implementiert werden kann.
43. Was ist der Unterschied bzw. der Zusammenhang zwischen einem Mikroprogramm und einem Maschinenprogramm? Wo werden beide gespeichert und wer führt sie aus? Warum sind Maschinenprogramme automatisch sequenziert und warum beinhaltet jede Mikroinstruktionen die Adresse ihres Nachfolgers?
44. Beschreiben Sie die wesentlichen Schritte der Ausführung eines Mikroprogramms. Auf welche Art und Weise kann eine Mikroinstruktion die Abarbeitung des Datenpfads kontrollieren?

45. Setzen Sie die Auswertung des folgenden Befehls  $x = \dots$  (arithmetischer Ausdruck) in ein JVM Programm um und zeichnen Sie den Variablenstack während der Ausführung dieses Programms.
46. Was ist ein Cache? Wie funktioniert er im Prinzip? Auf welchen Annahmen beruht seine Wirkung?
47. Zeichnen Sie die Struktur eines “Direct-Mapped” Caches und erklären Sie seine Funktion. Was ist der Nachteil dieser Struktur und wie kann sie behoben werden?
48. Erklären Sie das Problem von Sprüngen in einem Programm im Zusammenhang mit Pipelining. Welche Techniken kennen Sie, um dieses Problem zu umgehen? Welche neue Technik setzt die IA-64 Architektur dafür ein?
49. Was ist ein Bit? Was ist ein Byte? Was ist ein Wort? Was ist eine Cache-Zeile? In welchem Zusammenhang finden die verschiedenen Größen im Computer ihre Verwendung?
50. Erklären Sie die drei unterschiedlichen Betriebsarten eines Pentium Prozessors. Wozu dienen diese?
51. Zeigen Sie, wie der Hochsprachenbefehl  $x = \dots$  (arithmetischer Ausdruck) auf einem X-Adress Prozessor in ein Maschinenprogramm umgesetzt wird.
52. Geben Sie ein Pseudo-Maschinenprogramm für folgendes Programm (einfaches Programm mit Schleife, Feldern, Sprüngen) im Stil der Vorlesung an. Erklären Sie jeden Befehl und die Art der Adressierung, die sie dabei verwendet haben.
53. Wozu dient “indirekte Adressierung”? Erklären Sie die verschiedenen Arten von indirekter Adressierung, die sie kennen.
54. Was ist ein Stack-Rahmen? Skizzieren Sie ein mögliches Format für einen solchen Stack-Rahmen und wie er sich bei der Ausführung des folgenden Programms ändert (einfaches Programm mit Prozeduraufrufen).
55. Erklären Sie die wesentlichen Neuerungen der IA-64 Architektur gegenüber der IA-32 Architektur im Überblick.

56. Zeigen Sie, wie folgendes Programm (einfaches Programm mit bedingter Verzweigung) in ein IA-32 und in ein IA-64 umgesetzt würde. Welche Technik findet hier beim IA-64 Verwendung und wozu dient sie?
57. Was ist ein Betriebssystem? Was sind seine wesentlichen Aufgaben?
58. Erklären Sie den Begriff "Prozess". Woraus besteht ein Prozess? Welche Zustände kann ein "Prozess" durchlaufen? Wodurch wird jede dieser Zustandsänderungen ausgelöst?
59. Was versteht man unter "Multiprocessing"? Wie wird Multiprocessing auf einem Betriebssystem mit "Preemptive Scheduling" umgesetzt?
60. Welche Probleme löst "Virtual Memory"? Was unterscheidet den virtuellen Adressraum vom physischen Adressraum und was ist der Zusammenhang zwischen beiden? Arbeitet eine CPU mit virtuellen oder mit physischen Adressen? Arbeitet der Speicher mit virtuellen oder mit physischen Adressen? Wer sorgt für die Übersetzung zwischen den beiden Konzepten?
61. Was ist eine MMU und wie ist sie in den Computer integriert? Beschreiben Sie die Funktionsweise der MMU an einem Beispiel.
62. Erklären Sie den Begriff "(Demand) Paging". Welches Problem wird dadurch gelöst? Wie arbeitet ein Betriebssystem, das für diesen Zweck den "Least Recently Used" Algorithmus einsetzt?
63. Erklären Sie den Begriff "Speichersegmentierung". Wozu dient Segmentierung? Skizzieren Sie, wie eine segmentierte Adresse in eine lineare Adresse umgesetzt wird. Was ist der Zusammenhang zwischen einer solchen linearen Adresse und einer physischen Adresse?
64. Welche unterschiedlichen Sichtweisen haben der Benutzer und die Hardware vom Konzept "Datei"? Beschreiben Sie, wie das Betriebssystem Unix mit Hilfe von "I-Nodes" die eine Sicht auf die andere Sicht abbildet.
65. Beschreiben Sie die Möglichkeiten zur Verwaltung von freien Dateiblöcken und diskutieren Sie die Vor/Nachteile von großen versus kleinen Blöcken.
66. Was ist ein Assembler? Wozu wird ein Assembler eingesetzt? Skizzieren Sie die Operation eines 2-Pass Assemblers.
67. Was ist ein Linker? Wozu wird ein Linker eingesetzt? Skizzieren Sie die Operation eines Linkers.

68. Was ist ein Objektmodul? Wie ist sein Aufbau und was unterscheidet es von einem ausführbaren Programm? Wer sorgt für die Transformation von Objektmodulen zu ausführbaren Programmen?
69. Erklären Sie den Begriff “dynamisches Linken”. Wie unterscheidet sich dynamisches Linken von “statischem Linken” und was sind die Gemeinsamkeiten?
70. Was ist ein Netzwerk? Was ist ein LAN, MAN, WAN? Was ist ein Internetzwerk im Unterschied zu einem Netzwerk? Was ist das Internet?
71. Was ist ein Protokollstack? Warum wird ein Protokoll in Form eines solchen Stacks organisiert? Wie ist der Zusammenhang zwischen den Paketen auf den verschiedenen Ebenen des Stacks?
72. Benennen Sie die Aufgaben der Schicht  $X$  (Nummer: Name) des OSI Referenzprotokolls.
73. Benennen Sie die Internet Protokoll-Schichten und ordnen Sie diese den entsprechenden OSI Schichten zu. Welche Internet-Protokolle bewegen sich auf welcher Schicht? Wo werden diese einzelnen Schichten implementiert?