

# Fragenkatalog Computersysteme

## Test 27. April 2007

Wolfgang Schreiner  
Wolfgang.Schreiner@risc.uni-linz.ac.at

29. März 2007

Der Test besteht aus 3–4 Fragen aus dem folgenden Katalog (mit eventuell leichten Modifikationen). Es ist keine Anmeldung notwendig, aber vergessen Sie nicht, einen Lichtbildausweis mitzubringen. Im Falle der Nichtteilnahme ist eine entsprechende mündliche Prüfung zu vereinbaren.

1. Erklären Sie die Begriffe “Übersetzung” und “Interpretation” von Programmiersprachen und den Unterschied zwischen beiden. Worin liegt der jeweilige Vorteil/Nachteil? Wird die Programmiersprache Java übersetzt oder interpretiert?
2. Erklären Sie den Begriff “Virtuelle Maschine”. Worin besteht die Motivation, eine solche Maschine zu verwenden? Was ist die Java Virtual Machine (JVM)? Wie kann die JVM implementiert werden?
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 baut sie auf?
5. Erklären Sie den Begriffe “Architektur” in Bezug auf Rechner und Prozessoren. Was ist der grundlegende Unterschied zwischen dem Übergang von einer Fertigungstechnologie zur anderen und dem Übergang von einer Architektur zur anderen? Geben Sie für beide ein Beispiel.
6. Worin besteht die Idee der Mikroprogrammierung? Was ist der Vorteil bzw. Nachteil dieser Idee? Welche Entwicklung machte diese Idee durch und inwieweit wird Sie heute noch verwendet?

7. Erklären Sie die wesentlichen technologischen Grundlagen der Computergeneration  $X$  und der wesentlichen Akteure.
8. 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  $X$ -mal schnellerer zum gleichen Preis auf dem Markt sein?
9. Welche Technologien werden möglicherweise die heute verwendete VLSI Technologie auf Silizium-Basis ablösen? Was sind deren wesentliche Charakteristika?
10. Erklären Sie die Begriffe "digital" und "analog". Warum werden in Computern digitale Daten im Binärsystem repräsentiert?
11. Welche digitalen Zeichensatz-Codierungen finden heute Verwendung? Worin unterscheiden Sie sich und wo bestehen ihre Gemeinsamkeiten?
12. Stellen Sie die Dezimalzahl/Binärzahl/Oktalzahl/Hexidezimalzahl  $X$  in den jeweils anderen Zahlensystemen dar. Sie wissen, dass im 7-bit ASCII Code der Buchstabe "A" durch die Dezimalzahl 65 repräsentiert wird. Welche Zeichenkette wird also durch  $X$  dargestellt?
13. Erklären Sie die Idee der "Zweierkomplementdarstellung". Wie wird die Zahl  $-X$  als 8-Bit Binärzahl dargestellt? Was ist der Vorteil dieser Repräsentierung?
14. Gegeben ist die 8-bit Gleitkommazahl  $X$  in Binärdarstellung mit einem Vorzeichenbit, einer 5 Bit Mantisse und einem 2 Bit Exponenten. Rechnen Sie die Binärdarstellung in eine rationale Zahl um.
15. 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?
16. Erklären Sie den Begriff einer normalisierten Gleitkommazahl. Was ist der Vorteil der normalisierten Darstellung? Für welche Zwecke und auf welche Weise unterstützt der IEEE Standard 754 auch denormalisierte Gleitkommazahlen?
17. Aus welchen Hauptkomponenten besteht ein Computer und wie sind diese diese Komponenten miteinander verbunden? Erklären Sie die wesentlichen Aufgaben der Komponenten und ihr Zusammenspiel.

18. Aus welchen Hauptkomponenten besteht eine CPU und wie sind diese Komponenten miteinander verbunden? Erklären Sie die wesentlichen Aufgaben der Komponenten und ihr Zusammenspiel.
19. Erklären Sie den Zyklus der Instruktionausführung in einer CPU. Wodurch werden die einzelnen Schritte in diesem Zyklus gesteuert?
20. Zeichnen Sie die wesentlichen Elemente des “Datenpfads” einer CPU auf und erklären Sie deren Zusammenspiel.
21. Erklären Sie die Begriffe CISC und RISC und stellen sie deren Vor- und Nachteile gegenüber. Sind heutige Prozessoren CISC oder RISC?
22. Benennen Sie die wesentlichsten Richtlinien, nach denen heute CPUs entworfen werden und begründen Sie diese.
23. Erklären Sie das Konzept des “Pipelining” in einer CPU und warum es eingesetzt wird. 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 3 GHz maximal ausführen? Wie lange dauert die Ausführung einer einzelnen Instruktion?
24. Erklären Sie das Konzept der “Superskalaren Architektur” und warum es eingesetzt wird. Was ist der wesentliche Unterschied bzw. der Zusammenhang zwischen “superskalar” und “pipelining”?
25. Erklären Sie das Konzept der “Multicore Architektur” und warum es eingesetzt wird. Was ist der wesentliche Unterschied bzw. der Zusammenhang zwischen “multicore” und “superscalar”?
26. Erklären Sie die Begriffe “Byte” und “Wort” stellen Sie das “big endian” Format dem “little endian” Format gegenüber. Durch welche Folge von Bytes wird das 32-bit Wort X in beiden Formaten dargestellt?
27. 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?
28. Sie wollen X-bit Wörter codieren, sodass 1-bit Fehler erkannt werden. Geben Sie die Menge der Codewörter an und erklären Sie, welche Fehler damit erkannt werden und welche nicht.

29. Wozu dienen Caches? Warum sind Cache-Speicher schneller als der Hauptspeicher? Warum wird nicht der gesamte Hauptspeicher in der bei Caches verwendeten Technologie realisiert?
30. Erklären Sie die Funktionsweise eines Caches und auf welcher Grundannahme diese beruht.
31. Erklären Sie den physischen Aufbau einer Festplatte und deren Funktion. Welche Teile bewegen sich auf welche Weise?
32. Erklären Sie die Datenorganisation auf einer Festplatte hinunter bis zur Bit-Ebene. Was ist die Einheit der Adressierung auf der Platte? Welche Informationen sind notwendig, um eine solche Einheit lokalisieren zu können?
33. Aus welchen Teilen setzt sich die Zeit zusammen, die für das Lesen eines Sektors auf einer Festplatte notwendig sind? Was ist die "burst rate" und was die "sustained rate" einer Festplatte? Warum unterscheiden sich diese beiden Raten? Geben Sie Beispiele für Anwendungen, bei denen die eine und bei denen die andere Rate entscheidend ist.
34. Worin bestehen die Aufgaben eines Disk Controllers? Welche Schnittstellen-Standards für Disk Controller kennen Sie? Geben Sie deren wesentlichen Merkmale an.
35. Wofür steht RAID und was ist das Ziel dieser Technologie? Erklären Sie die Idee von RAID X (0, 1, 5) (Bild und ausführliche textuelle Beschreibung). Auf welche Arten kann RAID implementiert werden?
36. Erklären Sie, wie eine CD-ROM produziert und wie sie gelesen wird. Worin unterscheidet sich eine CD-R (recordable) von einer CD-ROM? Worin unterscheidet sich eine DVD von einer CD-ROM?