

Fragenkatalog Computersysteme

Test 16. Mai 2008

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

28. April 2008

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

1. Was ist ein Gatter? Zeichnen Sie die physische Realisierung eines NOT (NAND, NOR) Gatters und erklären Sie, auf welche Weise die entsprechende logische Funktion damit berechnet wird. Können Sie damit auch die logischen Funktionen AND und OR realisieren? Wie?
2. Realisieren Sie die durch folgende Tabelle (bzw. logischen Ausdruck) beschriebene boolesche Funktion mit Hilfe von AND-, OR- und NOT-Gattern. Können Sie diese Funktion auch nur mit NAND (bzw. nur mit NOR) Gattern realisieren? Wenn ja, wie? Wenn nein, warum nicht?
3. Gegeben ist folgender Schaltkreis, der mit Hilfe von AND/OR/NOT-Gattern eine boolesche Funktion realisiert. Geben Sie einen funktional äquivalenten aber nur aus NAND/NOR-Gattern bestehenden Schaltkreis an.
4. Welche boolesche Funktion wird durch folgenden Schaltkreis realisiert? Geben Sie eine einfachere Realisierung dieser Funktion (mit weniger Gattern) an.
5. Was ist ein IC? Welche Ein/Ausgänge weist jeder IC auf? Welche verschiedenen Integrationsdichten werden bei ICs unterschieden?
6. Zeichnen Sie einen Multiplexer mit 2^n Eingängen (bzw. einen Demultiplexer mit 2^n Ausgängen). Wozu dient eine solcher Baustein? Geben Sie ein Beispiel für eine Anwendung.

7. Zeichnen Sie einen Decoder für eine X -Bit Zahl. Wozu dient ein Decoder? Geben Sie ein Beispiel für eine Anwendung.
8. Zeichnen Sie einen Volladdierer und erklären Sie seine Funktion. Warum hat der Volladdierer drei Eingänge?
9. Sie haben einen Volladdierer als “Black Box” gegeben. Konstruieren Sie darauf aufbauend eine ALU, die zwei 1-Bit Zahlen addieren und deren logische Konjunktion bilden kann. Erklären Sie ihre Funktion.
10. Zeichnen Sie ein Schaltnetzwerk, das zwei n -bit Zahlen addieren kann und erklären Sie seine Funktion.
11. Zeichnen Sie ein SR-latch und erklären Sie seine Funktion. Wo wird es zu welchem Zweck verwendet?
12. Zeichnen Sie ein Flip-Flop und erklären Sie seine Funktion.
13. Zeichnen Sie das Schaltbild eines Speichers mit W Wörtern aus B Bits und erklären Sie seine Funktion.
14. Welche Eingangs- und Ausgangsleitungen hat ein Speicherchip mit 256 Zellen aus je 1 Byte? Welche Signale müssen gesetzt sein, damit ein bestimmtes Byte gelesen (geschrieben) wird?
15. Erklären Sie die Begriffe, RAM, SRAM und DRAM. Wie werden SRAM und DRAM technologisch realisiert und wo werden sie vor allem verwendet?
16. Welche wesentlichen Eingangs und Ausgangsleitungen hat eine CPU? Wozu werden Sie verwendet?
17. Was ist ein “Bus” und durch welche Parameter wird er charakterisiert? Wozu dient ein “Bus-Protokoll”, welche grundsätzlichen Klassen von Bus-Protokollen gibt es und worin liegen deren Unterschiede?
18. Erklären Sie die Begriffe “UART” und “PIO” und deren grundsätzliche Funktionsweise.
19. Erklären Sie den Begriff “Memory Mapped I/O”. Zeigen Sie anhand einer Skizze, wie diese Technik physisch implementiert werden kann.
20. Was ist eine Mikroarchitektur? Was ist ein Mikroprogramm? Was ist der Zusammenhang zwischen einem Mikroprogramm und einem Maschinenprogramm? Wo genau werden beide gespeichert und wie werden sie ausgeführt?

21. Erklären Sie den zeitlichen Ablauf der Ausführung einer Mikroinstruktion innerhalb eines Taktzykluses und aus welchen Teilen er sich zusammensetzt.
22. Erklären Sie den grundlegenden Aufbau einer Mikroinstruktion. Auf welche Art und Weise kontrolliert sie die Abarbeitung des Datenpfads? Beschreiben Sie die wesentlichen Schritte der Ausführung eines Mikroprogramms.
23. Zeichnen Sie das grundlegende Schaltbild der *Mic* Mikroarchitektur und erklären Sie seine Funktion.
24. Erklären Sie die Mikroinstruktionen in einem Mikroprogramm sequenziert sind und wie unbedingte bzw. bedingte Sprünge realisiert werden.
25. Erklären Sie das Konzept des “Stacks” und welche Rolle es bei der Programmausführung spielt
26. Erklären Sie das von der JVM verwendete Speichermodell: aus welchen Bereichen setzt es sich zusammen und durch welche Register werden diese referenziert?
27. 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.
28. Was ist ein Stack-Rahmen? Skizzieren Sie das JVM-Format für einen solchen Stack-Rahmen und wie er sich bei der Ausführung eines Prozeduraufrufs und bei der Rückkehr vom Prozeduraufruf ändert.
29. Skizzieren Sie die Struktur eines Systems mit einem Level-1 Cache und einem Level-2 Cache und erklären Sie den Ablauf eines Programms, das mehrere Speicherzugriffe ausführt. Welchen Vorteil bringt die Verwendung von Caches?
30. Auf welchen Annahmen beruht die Wirkung eines Caches und wie werden diese Annahmen bei der Implementierung berücksichtigt? Wie kann ein Programmierer diese Annahmen z.B. beim Durchlaufen einer Matrix berücksichtigen?
31. Zeichnen Sie die Struktur eines “Direct-Mapped” Caches mit 32 Einträgen von je 32 Bytes für einen Speicher mit 2^{32} Bytes und erklären Sie seine Funktion. Wie wird anhand einer Speicheradresse festgestellt, ob das referenzierte Wort sich im Cache befindet? Was ist der Nachteil dieser Struktur und wie kann sie behoben werden?

32. Erklären Sie das Problem von Sprüngen in einem Programm im Zusammenhang mit Pipelining. Welche Techniken werden eingesetzt, um dieses Problem bei unbedingten bzw. bedingten Sprüngen zu umgehen? Wie funktionieren diese?
33. Erklären Sie die Prinzipien von “out-of-order execution” und “register renaming”. Wozu werden diese Techniken eingesetzt?