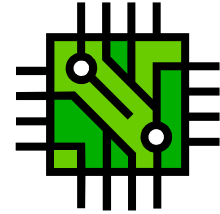




# Rechnerstrukturen

## WS 2002/2003

### Klausur



Prof. Dr.-Ing. Jochen Schiller, AG Technische Informatik  
Freie Universität Berlin

21.02.2003 — Bearbeitungszeit 60 Minuten

Abzugeben ist nur das Lösungsblatt – kreuzen Sie dort die richtige(n) Lösung(en) an. Es kann eine oder mehrere Lösungen geben. Auf dem Lösungsblatt Namen/Matr. Nr. nicht vergessen!

Andere Blätter, weitere Lösungen etc. werden nicht akzeptiert!

Maximale Punktzahl: 60 – zum Bestehen sind min. 40% der Punkte, also min. 24, nötig.

#### 1. Aufgabe: DMF (6 Punkte)

Gegeben sei eine Funktion  $f(a,b,c,d)$ . Welche der folgenden Ausdrücke könnten eine DMF von  $f$  darstellen?

$$\begin{array}{cccc} \overline{a} b \vee a c & a \vee b & a(b \vee c) & b c \vee a d \vee \overline{c} a \\ \overline{a}(\overline{a} \vee c)(b \vee c) & a \vee b c \vee d a c \vee d & a b \vee c e & \overline{a} b \vee \overline{b} c \vee \overline{a} d \end{array}$$

#### 2. Aufgabe: Speicherbausteine (4 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

SRAMs benötigen mehr Platz auf einem Chip als DRAMs.

DRAMs behalten ihre gespeicherten Daten nach dem Abschalten der Versorgungsspannung.

SRAMs verlieren ihre gespeicherten Daten nach dem Abschalten der Versorgungsspannung.

Die Zugriffszeit auf ein SRAM ist höher als die auf ein DRAM.

Der Inhalt eines ROMs muss regelmäßig aufgefrischt werden.

Ein PLA besteht aus einer UND- und einer ODER-Matrix.

Die Bündelminimierung kann in PLAs nicht sinnvoll eingesetzt werden.

ROMs werden bereits bei der Herstellung personalisiert.

#### 3. Aufgabe: KV-Diagramm (6 Punkte)

Gegeben sei eine Funktion  $f$  mit MAXt (1, 3, 4, 6, 10, 14, 15) und MINt (0, 9, 11, 12, 13), der Rest seien „don't cares“. Welcher der folgenden Ausdrücke ist unter Nutzung der „don't cares“ Primimplikant der Funktion  $f$ ? Verwenden Sie für die richtige Zuordnung der Terme KV-Diagramme wie in der Vorlesung vorgestellt!

$$\begin{array}{cccc} c \overline{d} & \overline{b} d & a \overline{d} \overline{b} & \overline{a} \overline{b} \overline{c} d \\ c \overline{b} d & a \overline{c} d & c d & \overline{a} \overline{c} \overline{b} \end{array}$$

#### 4. Aufgabe: Parität (6 Punkte)

Gegeben sei folgende Menge von binären Codewörtern: {01101, 1011011, 100110, 1010}.

Welche Codewörter werden übertragen, wenn mit einer geraden Parität gegen Fehler geschützt werden soll?

$$\begin{array}{cccc} 011011 & 10100 & 1001100 & 01001000 \\ 10110111 & 01101011 & 10001101 & 1001101 \end{array}$$

#### 5. Aufgabe: Zahlendarstellung (6 Punkte)

Gegeben sei folgendes Zahlenformat  $Z = 2^{E-63} \cdot 1,M$ , wobei die Maschinenwortbreite 24 bit beträgt und 17 bit für die Mantisse  $M$  verwendet werden.

Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

Die Null kann in diesem Format nicht dargestellt werden.

Minreal beträgt  $2^{-64}$

Maxreal beträgt  $2^{65} - 2^{47}$

Smallreal beträgt  $2^{-17}$

Minreal beträgt  $2^{-63}$

Negative Zahlen können in diesem Format dargestellt werden.

Smallreal beträgt  $2^{-24}$

Maxreal beträgt  $2^{64} - 2^{40}$

## 6. Aufgabe: Zahlensysteme (6 Punkte)

Berechnen Sie  $B01_{16} / 34_8$ . Das Ergebnis ist (ohne eventuellem Rest):

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| $64_{16}$   | $145_8$ | $1100100_2$ | $63_{16}$ |
| $1111010_2$ | $144_8$ | $1100110_2$ | $64_8$    |

## 7. Aufgabe: Wettläufe, Hasards (6 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

Ist ein Übergang hasardbehaftet, so folgt hieraus nicht notwendigerweise ein Hasardfehler.

Kritische Wettläufe können nicht durch eine geeignete Zustandskodierung umgangen werden.

Asynchrone Schaltwerke können gegenüber Hasardfehlern in ihrem Schaltnetz durch einen geeigneten Takt unempfindlich gemacht werden.

Ein Funktionshasardfehler kann behoben werden.

Ein kritischer Wettlauf in asynchronen Schaltwerken kann dadurch vermieden werden, dass sich bei jedem Zustandsübergang nur maximal eine Zustandsvariable ändert.

Bei gleicher Technologie sind asynchrone Schaltwerke kleiner und schneller als synchrone.

Verzögerungsfreie Schaltnetze sind stets hasardfehlerfrei.

Aus dem Auftreten eines Hasardfehlers kann nicht auf das Vorliegen eines Hasards geschlossen werden.

## 8. Aufgabe: Grundrechenarten (6 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

Ripple-Carry Addierer zeichnen sich durch eine geringe benötigte Gatteranzahl im Vergleich zu Carry-Lookahead-Addierern aus.

Eine Subtraktion zweier Zahlen kann nicht auf die Addition des Zweierkomplements abgebildet werden.

Eine Subtraktion zweier Zahlen kann auf die Addition des bitweisen Komplements und eine anschließende Addition von 1 abgebildet werden.

Bei Zweierkomplementzahlen muss separat auf die Behandlung des Vorzeichens geachtet werden.

Carry-lookahead-Addierer sind schneller als Ripple-Carry-Addierer.

Die Einerkomplementdarstellung hat zwei Darstellungen der Null.

Zweierkomplementdarstellungen weisen einen symmetrischen Zahlenbereich auf.

Einer- und Zweierkomplementdarstellung sowie Betrag plus Vorzeichen erlauben alle die gleiche Anzahl an unterschiedlichen Zahlen darzustellen.

## 9. Aufgabe: Flip-Flop-Symbole (6 Punkte)

Welche Aussagen lassen sich bei folgendem Flip-Flop-Symbol treffen:

Es handelt sich um ein asynchron rücksetzbares RS-Flip-Flop.

Es handelt sich um ein taktflankengesteuertes RS-Flip-Flop.

Es handelt sich um ein pegelgesteuertes RS-Flip-Flop.

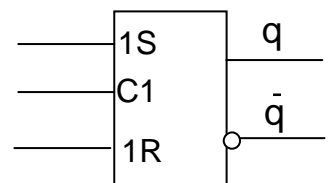
Der Takteingang C steuert entweder R oder S.

R, S und C dürfen nicht gleichzeitig 1 sein.

Ein Rücksetzen des Flip-Flops ist jederzeit möglich.

Der Zustand des Flip-Flops lässt sich nur bei einem „high“-Pegel ändern.

R und S dürfen nie beide gleichzeitig logisch 0 sein.



## 10. Aufgabe: Schaltwerke/Schaltnetze (8 Punkte)

Welche Aussagen treffen auf nebenstehende Schaltung zu (Verzögerungen sind zu vernachlässigen)?

C ist immer komplementär zu D.

Es handelt sich um ein taktflankengesteuertes RS-Flip-Flop.

Falls Eingang B als Takt verwendet wird, handelt es sich um ein taktflankengesteuertes D-Flipflop.

Die Schaltung kann nicht funktionieren (Kurzschluss).

Die Schaltung kann  $2^2$  Zustände einnehmen.

Die Schaltung kann 2 Zustände einnehmen.

Es handelt sich um ein Schaltwerk.

Es handelt sich um kein Schaltwerk, da keine Flip-Flops in der Schaltung vorkommen.

