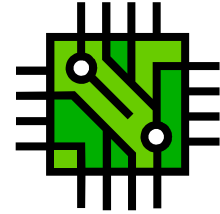




Rechnerstrukturen

WS 2002/2003

Nachklausur



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

11.04.2003 — 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.

ES SIND KEINE HILFSMITTEL ZUGELASSEN!

1. Aufgabe: KNF (6 Punkte)

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

A: $\overline{a} \overline{b} c d \vee a \overline{b} c d$ B: $a \vee \overline{c} \vee \overline{b} \vee d$ C: $a (b \vee c)$ D: $\overline{b} c \vee \overline{a} d \vee \overline{c} a$
 E: $(\overline{a} \vee d \vee c \vee \overline{b})(c \vee b \vee a \vee d)$ F: $a \vee b c \vee d a c$ G: $(a \vee \overline{b})(c \vee d)$ H: $\overline{a} \overline{b} \vee \overline{b} c \vee \overline{a} d$

2. Logikminimierung (8 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

- A: Algebraische Minimierung kommt zu besseren Ergebnissen als graphische Minimierung.
 B: Funktionen können durch die Konjunktion ihrer Kernprimimplikate dargestellt werden.
 C: Minimierung trägt zur Senkung der Leistungsaufnahme einer Schaltung bei.
 D: Bündelminimierung kann auch eine Vergrößerung eines Ausdrucks für eine Funktion mit sich bringen, um so insgesamt besser optimieren zu können.
 E: Die Minimierung von Schaltnetzen trägt wesentlich zur Redundanz bei.
 F: Bündelminimierung hilft, die bereits minimierten Ausdrücke für Funktionen noch weiter zu minimieren.
 G: Funktionen können durch die Disjunktion ihrer Primimplikanten dargestellt werden.
 H: Graphische Minimierung eignet sich nur für eine niedrige Zahl an Eingangsvariablen.

3. Aufgabe: Fehlerkorrektur (4 Punkte)

Gegeben sei folgende Menge von binären Codewörtern: {01101010, 00010111, 10001110}.

Welche Bitfehler können bei dieser Menge erkannt werden?

A: 2-Bit-Fehler B: 3-Bit-Fehler C: 4-Bit-Fehler D: 5-Bit-Fehler

Welche Bitfehler können bei dieser Menge korrigiert werden?

E: 1-Bit-Fehler F: 2-Bit-Fehler G: 3-Bit-Fehler H: 5-Bit-Fehler

4. Aufgabe: Zahlendarstellungen (8 Punkte)

Gegeben sei folgendes Zahlenformat: $Z = (-1)^V \cdot 4^{C-3} \cdot 1, M$. Die Maschinenwortbreite beträgt 24 bit, 1 bit wird für das Vorzeichen verwendet, 3 bit stehen für die Charakteristik C zur Verfügung. Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

- A: In diesem Format (Zahl 4 als Basis) können mehr Zahlen als bei der üblichen Darstellung zur Basis 2 dargestellt werden.
 B: Die Zahl 2 kann nicht dargestellt werden.
 C: $\text{Minreal} = 2 * 4^{-3}$
 D: In diesem Format (Zahl 4 als Basis) können weniger Zahlen als bei der üblichen Darstellung zur Basis 2 dargestellt werden.
 E: $\text{Minreal} = 2^{-6}$
 F: In diesem Format (Zahl 4 als Basis) können kleinere Zahlen als bei der üblichen Darstellung zur Basis 2 dargestellt werden.
 G: Die Zahl 2 kann dargestellt werden.
 H: In diesem Format (Zahl 4 als Basis) können größere Zahlen als bei der üblichen Darstellung zur Basis 2 dargestellt werden.

5. Aufgabe: Bündelminimierung (8 Punkte)

Gegeben sei das folgende Funktionsbündel:

$$f = \overline{a} \overline{b} \overline{c} \overline{d} \vee \overline{a} \overline{b} \overline{d} \vee \overline{a} \overline{b} \overline{c} \vee \overline{a} \overline{c},$$

$$g = \overline{a} \overline{b} \overline{d} \vee \overline{a} \overline{b} \overline{c} \vee \overline{a} \overline{b} \overline{c} \overline{d} \vee \overline{a} \overline{b} \overline{c},$$

$$h = \overline{b} \overline{c} \vee \overline{a} \overline{b} \overline{c} \vee \overline{a} \overline{c} \overline{d}$$

Minimieren Sie die drei Funktionen unabhängig voneinander (falls möglich). Wie viele Terme müssen realisiert werden?

- A: 6 B: 7 C: 8 D: 11**

Minimieren Sie das Funktionsbündel. Wie viele Terme müssen jetzt nur noch realisiert werden?

- E: 3 F: 6 G: 8 H: 10**

6. Aufgabe: Zahlensysteme (9 Punkte)

Berechnen Sie $7E_{16} / 34_5$. Das Ergebnis ist (nach einer Nachkommastelle abschneiden):

- A: $6A,4_{16}$ B: $152,3_8$ C: $1101010,1_2$ D: $69,4_{16}$**
E: $1101010,0_2$ F: $151,3_8$ G: $152,2_8$ H: $1101011,0_2$

7. Aufgabe: Äquivalenzen (6 Punkte)

Welche der folgenden Ausdrücke sind äquivalent?

$$f(b, a) = (b \vee a) \overline{b} \vee (b \rightarrow a) b$$

$$g(b, a) = (b \vee a) (\overline{b} \vee \overline{a})$$

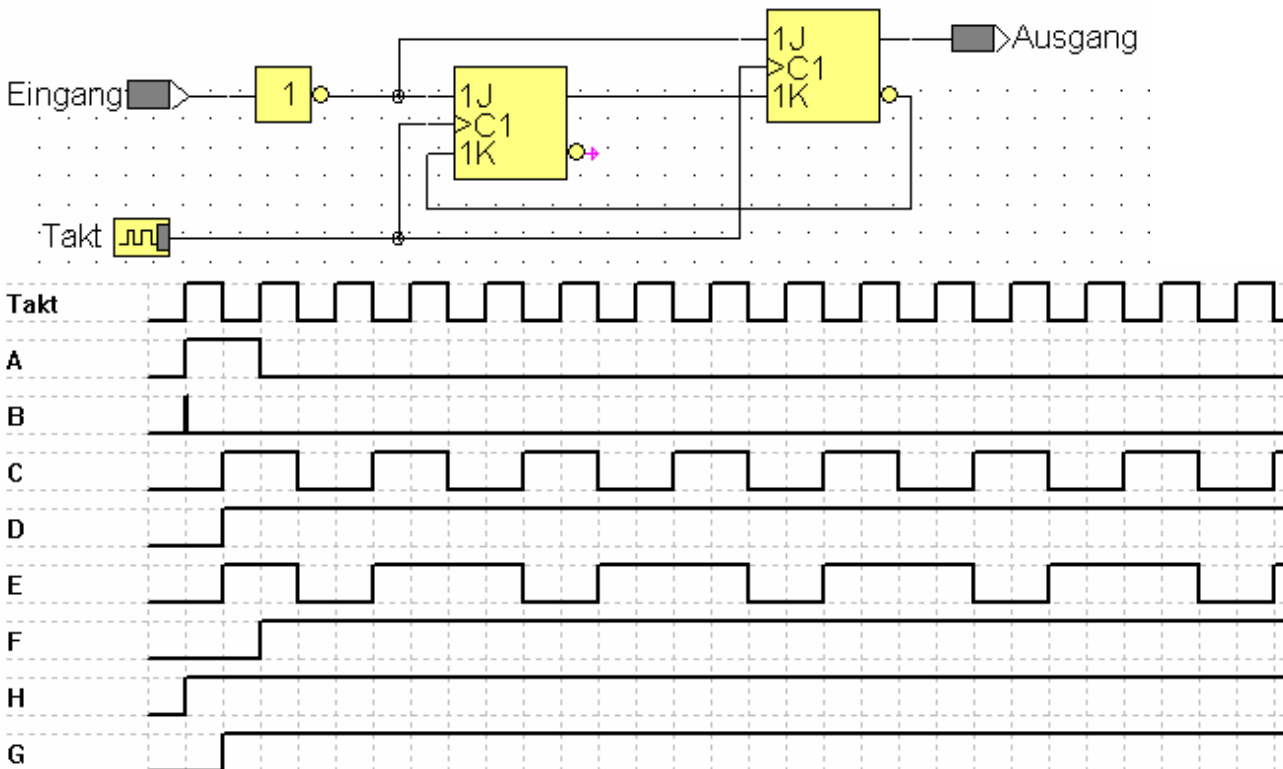
$$h(b, a) = (b \vee a) \vee \overline{b} (b \overline{a} \vee a)$$

$$i(b, a) = (\overline{b} a \vee b) (b \leftrightarrow a)$$

- A: f und g B: f und h C: f und i**
D: g und h E: g und i F: h und i

8. Aufgabe: Schaltwerke (11 Punkte)

Die nachstehende Schaltung wurde simuliert. Alle Flip-Flops waren zu Beginn zurückgesetzt. Der Eingang ist permanent auf logisch ,0'. Es sind 8 Signale und der Takt angegeben. Welches Signal kann am Ausgang beobachtet werden?



Lösungsblatt

Name, Vorname: _____

Matrikel-Nummer: _____

Anleitung:

Nicht gewählte Lösung = leeres Kästchen

Gewählte Lösung = angekreuztes Kästchen

Gewählte, dann wieder verworfene Lösung = **eindeutig** durchgestrichenes Kästchen

Es kann mehr als eine richtige Lösung pro Aufgabe geben! Die volle Punktzahl wird nur dann gegeben, wenn ALLE richtigen und keine falschen Lösungen angekreuzt wurden.

Falsche Kreuze werden mit richtigen verrechnet – ein falsches Kreuz wiegt ein richtiges Kreuz auf.

Kein Kreuz = keine Punkte (weder addiert noch subtrahiert)

Keine Aufgabe kann insgesamt eine negative Punktzahl ergeben, 0 Punkte sind die Untergrenze pro Aufgabe. Die Verrechnung der richtigen bzw. falschen Lösungen geschieht also nur innerhalb einer Aufgabe. Pro Aufgabe wird die maximale Gesamtpunktezahl angegeben.

1. Aufgabe

A B C D E F G H _____

2. Aufgabe

A B C D E F G H _____

3. Aufgabe

A B C D E F G H _____

4. Aufgabe

A B C D E F G H _____

5. Aufgabe

A B C D E F G H _____

6. Aufgabe

A B C D E F G H _____

7. Aufgabe

A B C D E F G H _____

8. Aufgabe

A B C D E F G H _____

Σ _____