Bitte hier unbedingt Matrikelnummer und Adresse eintragen, sonst keine Bearbeitung möglich.

Postanschrift: Fernuniversität, D-58084 Hagen

Name. Vorname

Straße. Nr.

PLZ. Wohnort

FERNUNIVERSITÄT
- Gesamthochschule -
EINGANG

INF

Bitte zurück an:
FERNUNIVERSITÄT
Gesamthochschule
D-58084 Hagen

Fachbereich Informatik

Kurs: **1707 „Technische Informatik I“**

1701 „Grundlagen der Technischen Informatik“

Nachklausur am 16.09.2000

belegter Kurs	Hörerstatus:	Klausurort:
01701	Cl Vollzeitstudent	☐ Berlin
01707	Cl Teilzeitstudent	☐ Bochum
	☐ Zweithörer	Cl Frankfurt
	☐ Gasthörer	☐ Hamburg
	☐ Bachelor	☐ Karlsruhe
	☐ Lehramt	☐ Köln
	K I	Cl München
		Cl Bregenz
		Cl Wien
		☐ . . . . .

Zutreffendes unbedingt ankreuzen !

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe
erreichbare Punktzahl											
bearbeitet											
erreichte Punktzahl											

Note: _____

Hagen, den _____ Betreuer: _____

Hinweise zur Nachklausur des Kurses 1701/1707 am 16.09.2000

- Klausurdauer: **zwei** Stunden (10:00 bis 12:00 Uhr)

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Aufgabenstellungen! Die eigentliche Klausur umfaßt insgesamt 12 Seiten mit 6 Aufgaben. **Achtung:** Die letzte Aufgabe **(Nr.** 5) unterscheidet sich für Beleger der Kurse 1701 bzw. 1707 !

- Zugelassene Hilfsmittel sind der Kurstext, Einsendeaufgaben und deren Musterlösungen, Fachbücher, eigene Aufzeichnungen sowie Taschenrechner. Nicht zugelassen sind PC's und PC ähnliche Rechner wie Lap/Palm Top

- Die zum Bestehen dieser Klausur zu erreichende Punktzahl liegt noch nicht fest. Sie wird jedoch sicherlich nicht höher sein, als die Hälfte der maximal erreichbaren Punkte.

- Füllen Sie bitte vor Inangriffnahme der Klausuraufgaben den/das Übungsschein/Zertifikat leserlich aus. **Achten** Sie bitte auf die richtige Kursangabe: 1701 oder 1707.

- Die Bescheinigung für das Finanzamt ist nur mit Unterschrift und Stempel gültig. Nur vollständig ausgefüllte Bescheinigungen werden von uns abgestempelt, unterschrieben und Ihnen zugestellt. **Achten** Sie bitte auf die richtige Kursangabe: 1701 oder 1707.

- Schreiben Sie auf alle Lösungsbögen Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer !

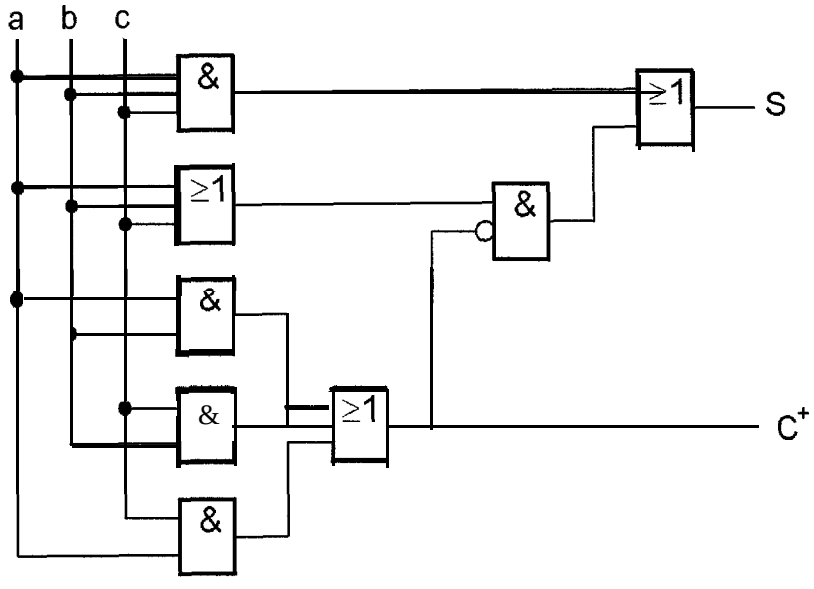
- Bei Abgabe Ihrer Arbeit heften Sie bitte die ersten Seiten des übergebenen Klausurexemplares (Deckblatt, Bescheinigungen und Hinweise zur Klausur) vor Ihre Lösungsblätter. Kontrollieren Sie zum Schluß, daß Sie Ihre gesamte Arbeit geheftet abgeben. Nachträglich eingereichte Lösungen werden von uns nicht akzeptiert.

Die Aufgabenstellung der Klausur können Sie nach der Klausur (bei Bedarf) mitnehmen.

Bei der Bearbeitung der Klausur wünschen wir Ihnen viel Erfolg!

Aufgabe 1: Schaltnetz analysieren (12 Punkte)

Gegeben ist folgendes Schaltnetz:



a) Bestimmen Sie aus dem Schaltbild die Schaltfunktion für den Ausgang S

$S =$

( ) / 2

b) Überführen Sie diese Schaltfunktion durch algebraische Umformungen in die Disjunktive Normalform **DNF** (Lösungen mit Wahrheitstabelle werden nicht anerkannt!)

$S_{DNF} =$

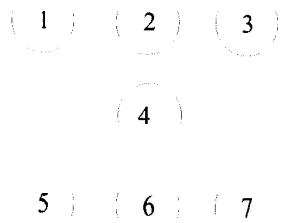
( ) / 6

c) Das Schaltnetz bestimmt am Ausgang S die Stellensumme eines Volladdierers. Erstellen Sie anhand der Wertetabelle eines Volladdierers die DNF für den Übertrag und zeigen Sie algebraisch, daß der Ausgang C^+ dazu äquivalent ist.

( ) / 4

Aufgabe 2: Schaltnetz optimieren (10 Punkte)

Entwerfen Sie ein Dekodierschaltnetz, das für die Dualzahlen 000 ... 101 (dezimal 0 bis 5) auf der dargestellten Würfelanzeige mit Leuchtdioden (LEDs) die Zahlenwerte 1 bis 6 anzeigt.



a) Ergänzen Sie die Wertetabelle

Dualzahl $d_2d_1d_0$	LED(s)	$L_1L_2L_3L_4L_5L_6L_7$
000	*4*	
001	1,7	
010	1,4,7	
011	1,3,5,7	
100	13457 ,,,,	
101	1,2,3,5,6,7	

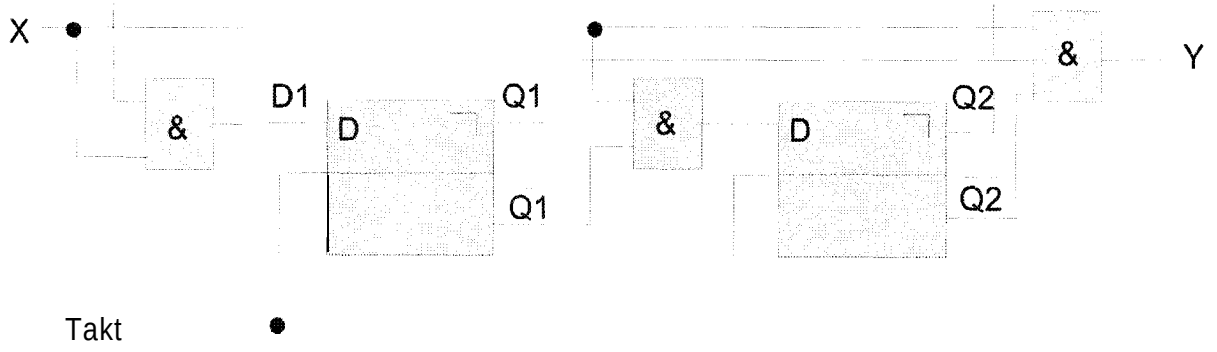
( ) / 2

b) Bestimmen Sie die minimierten Schaltfunktionen für $L_1 \ldots L_7$! Wählen Sie jeweils die günstigste Normalform aus! Nutzen Sie don't care Belegungen!

( ) / 8

Aufgabe 3: Schaltwerk analysieren (15 Punkte)

Gegeben ist folgendes Schaltwerk:



a) Um welchen Automatentyp handelt es sich?

( ) / 2

b) Geben Sie die Ausgangsfunktion und die Übergangsfunktion an!

Y =

$Q_1(t+1) =$

$Q_2(t+1) =$

( ) / 5

Die Zustände des Schaltwerks seien folgendermaßen definiert:

Zustand	A	B	C	D
Q_1	0	0	1	1
Q_2	0	1	0	1

c) Beschreiben Sie das Verhalten des Schaltwerks durch eine (Zustands-)Übergangstabelle

( ) / 4

d) Beschreiben Sie das Verhalten des Schaltwerks durch einen Zustandsgraphen

A

B D

c

( ) / 4

Aufgabe 4: Schaltwerk entwerfen (16 Punkte)

Entwerfen Sie einen synchronen Modulo-6-Zähler mit JK-Fliflops!

a) Vervollständigen Sie die Ansteuertabelle für ein JK-Flipflop!

Q	Q^+	J	K
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

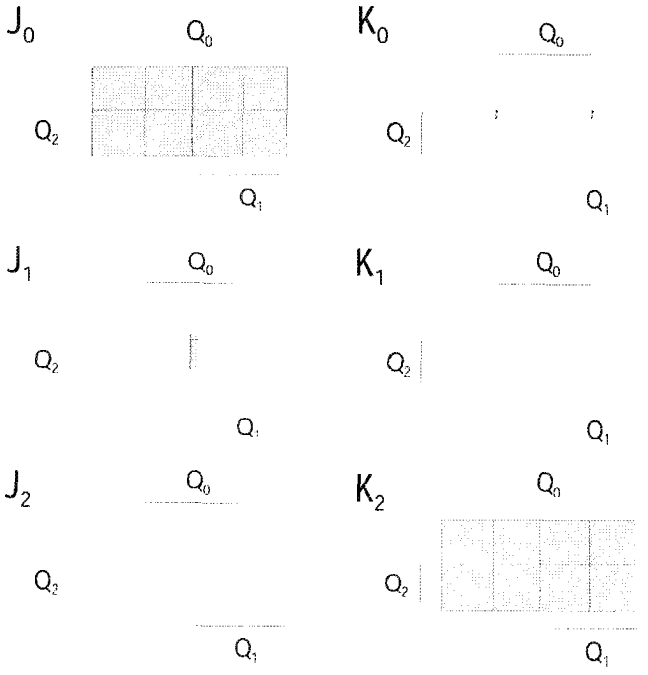
( ) / 1

b) Vervollständigen Sie die Übergangstabelle!

$\overbrace{Q_2Q_1Q_0}^{t_n}$	$\overbrace{Q_2Q_1Q_0}^{t_{n+1}}$	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0 0 0							
0 0 1							
0 1 0							
0 1 1							
1 0 0							
1 0 1							
1 1 0							
1 1 1							

( ) / 6

c) Füllen Sie die vorbereiteten KV-Diagramme aus und bilden Sie Päckchen! Geben Sie die resultierenden minimalen Schaltfunktionen für die JK-Eingänge an!



$J_0 =$

$K_0 =$

$J_1 =$

$K_1 =$

$J_2 =$

$K_2 =$

( ) 6

d) Zeichnen Sie das Schaltbild des Schaltwerks!

( ) / 3

Aufgabe 5: Boole'sche Funktionen (Kurs 1701) (17 Punkte)

a) Geben Sie ein Schaltbild dazu an, wie ein Dreifach-NAND-Gatter (NAND-Gatter mit drei Eingängen) durch Zweifach-NANDs ersetzt werden kann. Begründen Sie Ihre Antwort durch algebraische Umwandlung der Funktion:

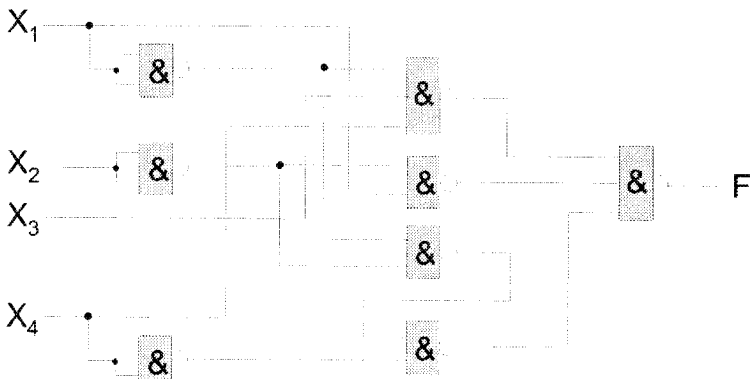
$$G(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1 \wedge X_2 \wedge X_3}$$

Schaltbild:

$G(X_1, X_2, X_3) =$ .....

( ) / 2

b) Bestimmen Sie die durch das folgende Schaltbild gegebene Funktion $F(X_1, X_2, X_3, X_4)$ in NAND-Technik.



$F(X_1, X_2, X_3, X_4) =$

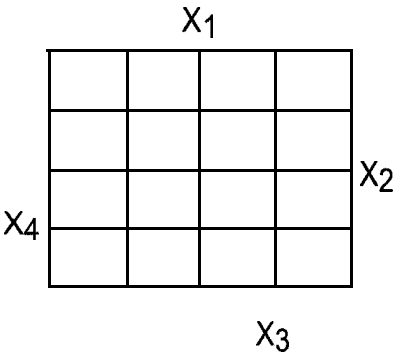
( ) / 4

c) Wandeln Sie die Funktion F algebraisch in eine DNF um. (Zwischenschritte angeben.)

$F(X_1, X_2, X_3, X_4) =$

( ) / 5

d) Vereinfachen Sie die Funktion F mit Hilfe des Karnaugh-Diagramms. (Zusammenfassungen deutlich kennzeichnen und beschriften.)



v_I ,X_2,X_3,X_4) =

( ) / 3

e) Zeichnen Sie das Schaltnetz der vereinfachten Funktion F in NOR-Technik (aus Invertern und NOR-Gattern).

( ) / 3

Aufgabe 5: Mikroprozessor-Grundlagen (Kurs 1707) (17 Punkte)

Gegeben sei das unten stehende Programmsegment für einen einfachen Mikroprozessor. Alle Register des Prozessors seien 16 bit breit. Dyadische Operationen werden im Zweiadreß-Format in der folgenden Form angegeben:

<Operation> R1,R2 entspricht: R1 := R1 <Operation> R2

Dabei kann der zweite Operand auch ein unmittelbar (*immediate*) eingegebener Wert sein. ADR bezeichnet eine beliebige, aber feste Speicheradresse; der Wert der adressierten Speicherzelle sei $C7AB. Die Mnemocodes der Befehle und ihre Bedeutungen stimmen mit den in KE7 beschriebenen Befehlen überein. Von den aufgeführten Befehlen soll nur der RCL-Befehl sich auf das Carry Flag auswirken.

Nr.	Befehl	Bedeutung
1	LD R0,#$0010	
2	LD R1 ,(ADR)	
3	CLR R2	
4	L: RCL R1	
5	BCC M	
6	INC R2	
7	M: DEC R0	
8	BNE L	
9	RCL R1	
10	AND R2,#$0001	
11	ST (ADR+1),R2	

a) Tragen Sie in die oben stehende Tabelle die Bedeutung der einzelnen Befehle ein!

( ) / 3

b) Geben Sie allgemein und für die o.g. Anfangsbelegung der durch ADR adressierten Speicherzelle an, welche Werte die Register R1 und R2 nach der Ausführung der 9. Programmzeile besitzen. Welche „Aufgabe“ hat der 9. Befehl ?

( ) / 2

c) Geben Sie allgemein und für die o.g. Anfangsbelegung der durch ADR adressierten Speicherzelle an, welche Werte die Speicherzellen mit den Adressen ADR und ADR+1 nach der Ausführung der 11. Programmzeile besitzen.

( ) / 2

d) Der JMP-Befehl (Jump) des unter a) beschriebenen Prozessors erlaube nur die absolute Adressierung des Sprungziels. Geben Sie eine kurze Befehlsfolge an, die es gestattet, „Register-indirekt zu springen“, d.h. zu einer Adresse, die in einem Register R vorgegeben wird. (Dazu dürfen alle in KE7 beschriebenen Befehle benutzt werden. Jedoch sei ein direktes Laden des Programmzählers aus einem Register nicht möglich.)

( ) / 2

e) Geben Sie allgemein an, wie eine Gleitpunktzahl nach dem 32-bit-IEEE-Format in eine 64-bit-IEEE-Gleitpunktzahl umgewandelt werden kann.

Demonstrieren Sie das Vorgehen am Beispiel der Zahl Z_{32} = $C3B4 0000.

( ) / 4

f) Geben Sie allgemein an, wie eine negative, nach Betrag und Vorzeichen angegebene (binären) 16-bit-Festpunktzahl $Z = -0.d_1....d_{15}$ in eine vorzeichenbehaftete Festpunktzahl im 1.15Format umgerechnet werden kann. (Berücksichtigen Sie das $LSB=1/2^{15}$.)

Demonstrieren Sie das Vorgehen am Beispiel der Zahl Z = - 0.10 1101000000000.