Karlsruher Institut für Technologie

aifb
Institut für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren

16.01.2010

Bonusklausur über den Stoff der Vorlesung **„Grundlagen der Informatik II“** (45 Minuten)

Name: ______________________ Vorname: ______________________

Matr.-Nr.: ______________________ Semester: ________ (WS 2009/10)

Ich bestätige, dass ich die folgenden Angaben gelesen und mich von der Vollständigkeit dieses Klausurexemplars überzeugt habe (Seiten 1-5).

____

Unterschrift des o. g. Klausurteilnehmers bzw. der o. g. Klausurteilnehmerin

Anmerkungen:

1. Legen Sie bitte Ihren Studierendenausweis bereit.
2. Bitte tragen Sie **Name**, **Vorname** und **Matr.-Nr.** deutlich lesbar ein.
3. Die folgenden **3 Aufgaben** sind vollständig zu bearbeiten.
4. Folgende Hilfsmittel sind zugelassen: **keine.**
5. Täuschungsversuche führen zum Ausschluss von der Klausur.
6. Unleserliche oder mit Bleistift geschriebene Lösungen können von der Klausur bzw. Wertung ausgeschlossen werden.
7. Die Bearbeitungszeit beträgt 45 Minuten.

Nur für den Prüfer :

1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	gesamt

Aufgabenübersicht

Aufgabe 1

2010-B-01 **Pumping-Lemma**

Gegeben sei die Sprache

$$L = \{ww \mid w \in \{0,1\}^\star\}.$$

Zeigen Sie mithilfe des Pumping-Lemmas für reguläre Sprachen, dass kein endlicher Automat A existiert, mit $L(A) = L$.

Aufgabe 2

2010-B-02 **Komplexitätstheorie**

Für die Probleme $A, B, SAT, CLIQUE, PRIMES$ **(„ist eine Zahl Primzahl?“)** gelte:

$$PRIMES \leq_{pol} SAT \leq_{pol} A \leq_{pol} CLIQUE \leq_{pol} B.$$

Bekannt sei: SAT und $CLIQUE$ sind NP-vollständig und $PRIMES \in P$.

Kreuzen Sie an, welche Aussagen aus den Annahmen folgen („wahr“) und welche nicht („falsch“).

	wahr	falsch
A ist NP-schwer.		
B ist NP-schwer.		
A ist NP-vollständig.		
B ist NP-vollständig.		
$A \leq_{pol} SAT$.		
$B \leq_{pol} PRIMES \Rightarrow P = NP$.		
$\forall C \in P : C \leq_{pol} B$.		
Es gibt keinen det. Algorithmus, der B in Polynomialzeit löst.		
A ist in nichtdet. Polynomialzeit lösbar.		
Es existiert eine Polynomialzeit-Reduktion von SAT auf $PRIMES$.		

Hinweise:

- Diese Aufgabe gilt als gelöst, wenn Sie bei **8 der 10 Aussagen** die richtige Antwort angekreuzt haben.
- Sie erhalten keine Minuspunkte für falsche Kreuze, daher ist es sinnvoll, alle Teilaufgaben zu beantworten.

Aufgabe 3

2010-B-03 **Schaltnetze**

Gegeben seien die beiden 2-Bit-Binärzahlen

$$A = a_1 a_0 \text{ und } K = k_1 k_0 = 11.$$

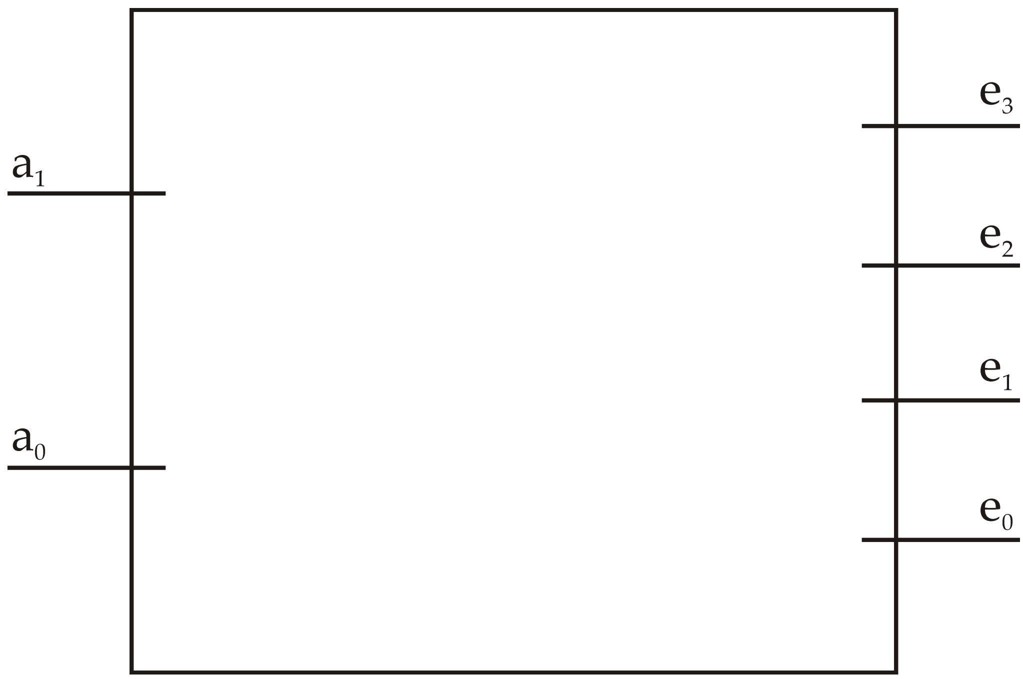
A kann beliebige Werte annehmen, K ist konstant. Konstruieren Sie ein Schaltnetz für die Berechnung der 4-Bit-Binärzahl $E = e_3 e_2 e_1 e_0$, die gegeben ist als Multiplikation

$$E = A \cdot K.$$

Zeichnen Sie Ihre Lösung in das vorgegebene Feld.

Hinweise:

- Benutzen Sie für das Schaltnetz **nur Halbaddierer (HA)** als Bausteine. HA erhalten zwei Bits an den Eingängen und berechnen deren Summe und Übertrag.
- Orientieren Sie sich bei der Konstruktion an der unten angegebenen **Umformung**.
- Überprüfen Sie Ihre Lösung anhand der unten angegebenen **Wahrheitstafel**.



Umformung: $E = A \cdot 11 = A \cdot 10 + A$

$$
\Longrightarrow \quad
\begin{array}{lcccc}
 & & a_1 & a_0 & 0 \\
+ & & & a_1 & a_0 \\
\hline
 & e_3 & e_2 & e_1 & e_0 \\
\hline\hline
\end{array}
$$

a_1	a_0	k_1	k_0	e_3	e_2	e_1	e_0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1