

Klausur Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

Hinweise

- Bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, müssen Sie auf allen Blättern Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer eintragen. Dafür bekommen Sie zusätzlich fünf Minuten Zeit.
- Der Klausurtext enthält ausreichend Platz zur Lösung der Aufgaben. Sie können auch die Rückseiten der Blätter für Ihre Lösungen nutzen. Sofern Sie zusätzliches Papier benötigen, wenden Sie sich an die Aufsicht. Die Nutzung eigenen Papiers ist nicht gestattet.
- Sollte Ihre Lösung nicht unmittelbar unter oder neben der Aufgabenstellung stehen, machen Sie bitte einen entsprechenden Hinweis. Streichen Sie diejenigen Teile der von Ihnen geschriebenen Texte deutlich durch, die **nicht** in die Bewertung eingehen sollen.
- Die Klausur ist zusammengeheftet. Die Heftung darf nicht geöffnet werden.
- Die Aufsicht gibt Ihnen keine Hilfestellung beim Lösen der Aufgaben.
- Teilnehmer, die eine Einzelklausur über **ein Teilgebiet** schreiben, müssen zum Bestehen **mindestens 20 Punkte** erreichen. Maximal können 50 Punkte erreicht werden.
- Teilnehmer, die die Gesamtklausur über **beide Teilgebiete** schreiben, müssen zum Bestehen in beiden Teilgebieten **jeweils mindestens 20 Punkte** erreichen. Maximal können jeweils 50 Punkte erreicht werden.

Viel Erfolg!

Aufgabe	erreichbare Punkte									erreichte Punkte	
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	insg.		
1										12	
2	1	2	2	1	1	1	2	2		12	
3										8	
4	3	1	4							8	
5	5	5								10	
Summe										50	

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

Aufgabe 1: Multiple Choice-Test

Hinweise:

Zu jeder Frage gibt es **genau eine** richtige Antwort.

Bewertung je Frage:

Richtiges Kreuz: 1 Punkt

Falsches Kreuz: 0,5 Punkte Abzug

Mehr als ein Kreuz: 0 Punkte

Maximal zu erreichende Gesamtpunktzahl: 12 Punkte

Minimal zu erreichende Gesamtpunktzahl: 0 Punkte

Sollten Sie Ihre Antwort korrigieren, machen Sie bitte **unmissverständlich** deutlich, welche Antwort gilt, andernfalls wird diese Frage nicht bewertet.

- Welche Zahlen kann man mit 6 Bits in der üblichen Zweierkomplementdarstellung darstellen?
 - die Zahlen 0 bis 63
 - die Zahlen -32 bis 31
 - die Zahlen 1 bis 64
- Eine beliebige durch eine Grammatik definierte Sprache ist immer
 - aufzählbar
 - regulär
 - kontextfrei
- Welche logische Funktion lässt sich nicht durch einen Serien-Parallel-Schaltterm ausdrücken?
 - Negation
 - und
 - oder
- In einer Grammatik sei A ein Nichtterminalsymbol und a ein Terminalsymbol. Für welche der folgenden Regeln dient die Schreibweise $A \rightarrow a[a]$ als Abkürzung?
 - $A \rightarrow Aa$ und $A \rightarrow a$
 - $A \rightarrow a$ und $A \rightarrow aa$
 - $A \rightarrow AA$ und $A \rightarrow a$
- Ein Beispiel für einen Divide and Conquer-Algorithmus ist
 - Selection Sort
 - Quick Sort
 - Insertion Sort

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

- Ein UML-Objektdiagramm zeigt
 - den inneren Zustand eines Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt der Laufzeit
 - wie Objekte zu Komponenten zusammengefasst werden
 - den zeitlichen Ablauf der Kommunikation zwischen Objekten

- In welcher Phase der Softwareentwicklung sind die Besonderheiten der verwendeten Programmiersprache zu beachten?
 - in der Analyse
 - im Entwurf
 - sowohl in der Analyse als auch im Entwurf

- Welche dieser Aussagen ist **falsch**?
 - Eine Aggregation ist ein Spezialfall der Assoziation.
 - Eine Komposition ist ein Spezialfall der Aggregation.
 - Eine Assoziation ist ein Spezialfall der Komposition.

- Gegeben sei ein sortiertes Feld mit genau 100 Elementen. Um in diesem Feld ein vorgegebenes Element mittels binärer Suche zu finden sind
 - höchstens 7 Vergleichsoperationen nötig
 - höchstens 8 Vergleichsoperationen nötig
 - höchstens 9 Vergleichsoperationen nötig

- Wenn eine Binärzahl auf die Ziffern 01 endet, so
 - ist dies eine durch 4 teilbare Zahl
 - ist dies eine gerade Zahl, die aber nicht durch 4 teilbar ist
 - ist dies eine ungerade Zahl

- Welchen Zahlenwert stellt eine zur Basis 2 normierte Gleitpunktzahl mit Vorzeichen V, Mantisse M = 11001 und Exponent E dar?
 - $(-1)^V \cdot (1 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5}) \cdot 2^E$
 - $(-1)^V \cdot (1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5}) \cdot 2^E$
 - $(-1)^V \cdot (1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5}) \cdot 2^{V \cdot E}$

- Die Funktion $F(x) = \begin{cases} x, & \text{falls } x \leq 1 \\ 3 \cdot F(x+1) & \text{sonst} \end{cases}$ ist
 - schlicht rekursiv, jedoch nicht linear rekursiv.
 - linear rekursiv, jedoch nicht schlicht rekursiv.
 - sowohl schlicht rekursiv als auch linear rekursiv.

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

Aufgabe 2: Algorithmen

a) Wann heißt ein Algorithmus determiniert? **(1 Punkt)**

b) Geben Sie ein Beispiel für einen Algorithmus an, der determiniert ist, aber nicht deterministisch ist. **(2 Punkte)**

c) Geben Sie ein Beispiel für einen Algorithmus an, der deterministisch ist, aber nicht terminiert. **(2 Punkte)**

d) Was besagt die Church'sche These? **(1 Punkt)**

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

e) Geben Sie ein Beispiel für eine nicht berechenbare Funktion an. **(1 Punkt)**

f) Geben Sie ein Beispiel für eine nicht abzählbare Menge an. **(1 Punkt)**

g) Geben Sie ein Beispiel für eine abzählbare, aber nicht aufzählbare Menge an. **(2 Punkte)**

h) Wann liefert die Abarbeitung eines Turing-Programms kein wohldefiniertes Ergebnis?
(2 Punkte)

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

Aufgabe 3: Grammatiken

Autonummern der Stadt Leipzig werden wie folgt vergeben (zumindest nehmen wir das hier einmal zur Vereinfachung so an):

Die Autonummer beginnt mit dem Buchstaben L. Danach gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Dem L folgt direkt ein Bindestrich und eine Zahl.
2. Dem L folgt ein Bindestrich, danach stehen ein oder zwei weitere Buchstaben, danach steht ein zweiter Bindestrich und eine Zahl.

Zahlen sind ein- bis vierstellig und beginnen nie mit der Ziffer 0.

Gültige Autonummern sind also zum Beispiel:

L - 996

L - H - 2

L - AB - 2345

Geben Sie eine Grammatik G an, die die Menge aller möglichen Autonummern erzeugt. **(8 Punkte)**

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

Aufgabe 4: Boole'sche Terme

Gegeben sei der Boole'sche Term $T(a,b) = \neg((b \vee \neg b) \wedge ((a \wedge a) \wedge b))$

a) Vereinfachen Sie den Term T so weit wie möglich. (Es sollen keine Klammern mehr vorkommen.) Geben Sie in jedem Vereinfachungsschritt die verwendete Rechenregel an. **(3 Punkte)**

b) Geben Sie die zu T gehörige Schalttable an. **(1 Punkt)**

a	b	$T(a,b)$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

c) Bilden Sie die disjunktive sowie die konjunktive Normalform von T . **(4 Punkte)**

disjunktive Normalform:

konjunktive Normalform:

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

Aufgabe 5: Modellierung mit UML

Das folgende Szenario beschreibt vereinfacht den Vorgang „Kreditvergabe“ bei einer Bank:

Ein Kreditnehmer übergibt dem Berater ein ausgefülltes Formular. Daraufhin veranlasst der Berater eine Kreditprüfung. Dazu überprüft der Berater in jedem Falle die in der Datenbank „Girokonto“ enthaltenen Informationen des Kunden. Weist das Konto keine regelmäßigen Zahlungseingänge auf, wird der Kredit abgelehnt. Andernfalls bewilligt der Berater sofort den Kredit, wenn die Kreditsumme unter 5000 € liegt. Bei Kreditsummen über 5000 € erfährt der Kunde also die Entscheidung sofort beim Kundengespräch vom Berater.

Bei Kreditsummen ab 5000 € wird die Entscheidung dem Kunden nicht sofort mitgeteilt. In diesem Falle veranlasst der Berater zwei weitere Vorgänge, die parallel durchgeführt werden: Zum einen wird der Kreditantrag an einen Kredit-Sachbearbeiter weitergeleitet, der ihn gründlich prüft. Zum zweiten erfolgt eine Abfrage zur Kreditwürdigkeit des Kunden bei der Datenbank „Schufa“. Sind beide Prüfungen abgeschlossen, wird dem Berater das Ergebnis mitgeteilt. Der Berater informiert dann den Kunden per Brief über die Entscheidung.

Sobald ein Kredit bewilligt ist, veranlasst der Berater, dass durch einen Eintrag in der Datenbank „Girokonto“ der Kreditbetrag auf das Konto des Kunden überwiesen wird.

a) Zeichnen Sie ein UML-Sequenzdiagramm, das einen möglichen Ablauf der Kommunikation zwischen den beteiligten Personen und Datenbanken im Falle eines bewilligten Kredits darstellt. **(5 Punkte)**

Klausur - Teilgebiet: Digitale Informationsverarbeitung

Vor- und Nachname: _____ Mat.-Nr.: _____

b) Modellieren Sie das beschriebene Szenario in einem UML-Aktivitätsdiagramm. **(5 Punkte)**