

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer.:

## Übungs-Klausur zur Vorlesung

### Digitale Informationsverarbeitung (Magister)

#### **Bemerkungen:**

- Das erste Blatt ist mit dem Namen, dem Vornamen und der Matrikelnummer zu versehen, die weiteren nur mit dem Namen! Bitte angeben: Hauptfach oder Nebenfach.
  - Jede Aufgabe ist auf dieser Vorlage zu lösen! Reicht der Platz nicht aus, so legen Sie ein mit Namen, Vornamen und Matrikelnummer versehenes zusätzliches Blatt bei.
  - Es sind außer Papier und Schreibzeug keine weiteren Hilfsmittel erlaubt(keine Taschenrechner, keine Unterlagen, . . . )!
  - Schalten Sie bitte Ihr Handy aus!
  - Es ist leserlich zu schreiben!
  - Alle Aussagen sind zu begründen!
  - Lösungswege müssen angegeben und verständlich dargestellt werden.
  - Programme sind gut zu kommentieren!
-

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer::

## Fragen

### Theorie der Berechenbarkeit:

Kann es eine TM geben, die für jede TM entscheiden kann, ob diese anhält oder nicht? **1P**

In welcher Beziehung stehen die **while**, die **goto** und die **Turing** - Berechenbarkeit zueinander? Nennen Sie die entsprechende These?

**1P**

### Rechneraufbau:

Nennen Sie die fünf Komponenten der von-Neumann-Architektur!

**1P**

### Formale Sprachen und Grammatik:

Benennen Sie die 4 Komponenten einer Grammatik  $G = (T, V, P, S)$ .

**1P**

Chomsky Grammatiken: Nennen Sie die Grammatiktypen nach Chomsky in ihrer hierarchischen Ordnung.

**1P**

Durch welchen Grammatiktyp sind allgemein Programmiersprachen gegeben?

**1P**

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer.:

Klausuraufgabe 1.

### Zahldarstellung

a) Im System zur Basis  $b$  gilt  $222_b = 86_{10}$ . Wie groß ist  $b$ ? **(2 P)**

b) Stellen Sie  $110111_2$  im Hexadezimalsystem dar. **(1 P)**

c) Berechnen Sie in der Zweierkomplementdarstellung mit 4 Bit Summe und Differenz der beiden natürlichen Zahlen 7 und 6. Wie lautet die allgemeine Regel für die Bildung des Negativen einer Zahl und für die Gültigkeit des Ergebnisses bzw. die Überschreitung des Zahlenbereiches. **(3 P)**

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer::

Klausuraufgabe 2.

### **Turingmaschine** (5 P)

Geben Sie eine Turing-Maschine an (Angabe der Überföhrungsfunktion in tabellarischer Form reicht), die Folgendes leistet: Angewendet auf einen nicht leeren Eingabestring aus Nullen löscht sie den String Zeichen für Zeichen und schreibt nach Erreichen des Endes eine 1 falls die Anzahl der Zeichen im String durch 2 teilbar ist. Sonst Übergang in eine Endlosschleife.

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer::

Klausuraufgabe 3.

### **Algorithmen**

(4 + 1 P)

Gegeben sei ein Array  $a[]$ , dessen Elemente  $a[0], a[1], \dots, a[n-1]$  mit integer Zahlen belegt ist. Geben Sie unter Verwendung einer Schleife mit Vorabtest einen Algorithmus an, der die größte dieser Zahlen findet. Geben Sie den Algorithmus in C-nahem Pseudocode an, beispielsweise mit der Kontrollstruktur  $\text{while}(\text{test})\{\text{Schleifenkörper}\}$ . **(4 Pkte. +1 für lauffähiges Programmfragment)**

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer.:

Klausuraufgabe 4.

### **Grammatik** (3 P)

Gegeben sei die folgende Grammatik  $G = (T, V, P, S)$  mit den Mengen  $T = \{0, 1\}$  bzw.  $V = \{A, B, C\}$  der Terminal- bzw. Nichtterminalsymbole und dem Produktionssystem  $P = \{A \rightarrow 0, A \rightarrow B0, B \rightarrow 1, B \rightarrow A1\}$ . Das Startsymbol sei  $S = A$ .

#### **Fragen:**

- (a) Von welchem Typ ist die Grammatik? **1P**
- (b) Geben Sie drei mögliche Wörter aus mindestens vier Zeichen über  $T$  mit den zugehörigen Ableitungsbäumen an. **1P**
- (c) Ist das Wort 0010 in der durch  $G$  erzeugten Sprache  $L_G$  enthalten (Begründung)? **1P**

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer.:

Klausuraufgabe 5.

### Ein-Adress-Rechner (6 P)

Gegeben sei ein Ein-Adress-Rechner mit den Befehlen

+ - * /	arithmetische Operationen
=>	Transport mit Löschen
->	Transport ohne Löschen
S	unbedingter Sprung
S >	bedingter Sprung, wenn <RR> > 0
H	Halt

RR ist das Resultsregister. Was berechnet das folgende Programm für diesen Rechner:

.START 1001 ; Einsprungadresse

997 1 ; Hilfsvariable

998 0

999 0

1000 3 ; Eingabe: natürliche Zahl n.

1001 => 998

1002 + 1000

1003 -> 999

1004 - 997

1005 S> 1007

1006 H 0

1007 -> 1000

1008 + 999

1009 => 999

1010 + 1000

1011 S 1004

Teillösungen:

1. Das Programm enthält eine Schleife. Unter welcher Adresse wird die Laufvariable für diese Schleife geführt, wie erfolgt deren Initialisierung und wie der Abbruchtest? (Je 1 P)
2. Wo steht das Ergebnis? (1 P)

Name:

Punkte:

Vorname:

Studiengang (HF/NF)

Matrikelnummer::

Klausuraufgabe 6.

### **Aussagenlogik**

(6 P)

Sei  $f(a,b,c)$  eine dreistellige Boolesche Funktion. Für die Belegung 010, 110, 011 und 111 der Variablen  $abc$  sei  $f=1$  und für alle anderen Belegungen gelte  $f=0$ .

Stellen Sie  $f$  unter Verwendung der Junktoren  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\neg$  als aussagenlogische Formel dar. Bestimmen Sie die Minterme, die disjunktive Normalform und leiten Sie die minimale Form ab, entweder durch identische Umformungen oder mittels Karnaugh – Tafel.