TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN

Fachbereich Informatik
Sebastian Wild

Grundlagenfragebogen WS 16/17

Algorithmen und Datenstrukturen

0. Statistische Daten

Kreuzen Sie in diesem Statistikteil bitte **alle** zutreffenden Antworten an.

a) In welchem Studiengang sind Sie eingeschrieben?

A: Bachelor Sozioinformatik

B: Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen mit Informatik

C: Sonstiger, nämlich:

b) Welche der folgenden Module haben Sie erfolgreich abgeschlossen?

A: Mathematik für Informatiker: Kombinatorik und Analysis

B: Mathematik für Informatiker: Algebraische Strukturen

C: Höhere Mathematik 1

D: Höhere Mathematik 2

E: Statistik I

F: Statistik II

G: Formale Grundlagen der Programmierung

H: Logik

I: Praktische Mathematik: Linear und Netzwerkoptimierung

J: Softwareentwicklung 1

K: Softwareentwicklung 2

L: Webbasierte Einführung in die Programmierung

M: Objektorientierte Programmierung

N: Programmierprojekt

O: Programmieren in Anwendungen

P: Programmieren in C

Q: Operations Research

R: Wirtschaftsinformatik

S: Informationssysteme

T: Kommunikationssysteme

U: Einführung in die Sozioinformatik

V: Spieltheorie

W: Web 2.0 Technologien 1

X: Analyse komplexer Netzwerke

c) Haben Sie die A&DS-Modulprüfung schon einmal mitgeschrieben?

A: Ja. **B:** Nein. **C:** keine Angabe.

Es ist (ab hier) für jede (Teil-)Aufgabe **genau eine** Antwortmöglichkeit anzukreuzen!

1. Aufgabe

a) Was ist $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$?

A: $\frac{5}{7}$ **B:** $\frac{15}{12}$ **C:** $\frac{16}{12}$ **D:** $\frac{17}{12}$ **E:** $\frac{18}{12}$ **F:** 1 **G:** Weiß nicht.

b) Was ist $x^a\,(x^2y)^b$?

A: $x^{2ab}y^b$ **B:** $x^{ab^2}y^b$ **C:** $x^{a+2b}y^b$ **D:** $x^{a+b+2}y^b$ **E:** $x^a + x^{2b}y^b$ **F:** $(xy)^a$ **G:** $2x^ay^b$ **H:** 1 **I:** 42 **J:** Kommt auf a und b an. **K:** Weiß nicht.

c) Was ist $\log_2(\frac{a^2}{4})$? $(a > 0)$

A: $\log_2(a) - 2$ **B:** $2(\log_2(a) - 1)$ **C:** $4\log_2(a) - 4$ **D:** $4\log_2(a) - 2$ **E:** $\log_2(\frac{a}{4})$ **F:** $2\log_2(a)$ **G:** $2\log_2(a) - 1$ **H:** $2(\log_2(a) + 1)$ **I:** 2 **J:** ∞ **K:** Kommt auf a und b an. **L:** Weiß nicht.

2. Aufgabe

Wie viele Möglichkeiten gibt es, aus 10 paarweise unterscheidbaren Objekten eine *Teilmenge* von (genau) 3 Objekten auszuwählen?

A: 6 **B:** 27 **C:** 20 **D:** 30 **E:** 120 **F:** 240 **G:** 504 **H:** 720 **I:** 1000 **J:** 59049 **K:** Weiß nicht.

3. Aufgabe

Was ist die Ausgabe des folgenden Java-Fragments?

Nehmen Sie an, dass jede Klasse bzw. jedes Interface in einer passend benannten Datei gespeichert ist und der Aufruf mit `java Main` erfolgt.

```
class Main {
   public static void main (String[] a) {
      int n = 5;
      int[] A = new int[n];
      for (int i = 0; i < A.length; ++i)
         A[i] = i*i;
      System.out.println(m(A));
   }
   int m(int[] a) {
      int r = 0;
      for (int i = 0; i < a.length; ++i) {
         r += a[i];
      }
      return r;
   }
}
```

A: 0
B: 10
C: 14
D: 15
E: 20
F: 30
G: 42
H: 55
I: 729
J: `Hello World`
K: `m(A)`
L: keine Ausgabe
M: wirft exception
N: Verstehe den Code nicht.
O: Weiß nicht.

4. Aufgabe

Was ist $\sum_{i=0}^{n-3} 6(n-i-3)$? $(n \geq 2)$

A: $6(n-3)(n-i-3)$
B: $6(n-2)(n-i-3)$
C: $6(n-3)(n-2)$
D: $3(n-3)(n-2)$
E: $6(n-3)(n-4)$
F: $3(n-3)(n-4)$
G: Kommt auf n an.
H: Weiß nicht.

5. Aufgabe

Was ist die Ausgabe des folgenden Java-Fragments?

Nehmen Sie an, dass jede Klasse bzw. jedes Interface in einer passend benannten Datei gespeichert ist und der Aufruf mit `java Main` erfolgt.

```
interface I { int m(int p) ; }
class A implements I {
   public int m(int p) { return p/2; }
}
class B extends A {
   public int m(int p) { return 2*super.m(p); }
}
class Main {
   public static void main (String[] a) {
      I i = new B();
      System.out.println(i.m(7));
   }
}
```

A: -7
B: 3
C: 3.5
D: 6
E: 6.999998
F: 7
G: 7.000001
H: 8
I: 42
J: Hello World
K: i.m(7)
L: keine Ausgabe
M: wirft exception
N: Verstehe den Code nicht.
O: Weiß nicht.

6. Aufgabe

Wir betrachten folgenden Algorithmus:

```
procedure f(n) {
  if ( n == 1 ) {
    return 1
  }
  else {
    return n * f(n-1)
  }
}
```

Welche Funktion in `n` berechnet `f(n)`? (für `n`, sodass `f(n)` terminiert)

A: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \log_2(\mathtt{n})$
B: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \lceil \log_2(\mathtt{n}) \rceil$
C: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = (\mathtt{n} - 1)!$
D: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \mathtt{n}!$
E: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = (\mathtt{n} + 1)!$
F: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \mathtt{n}$
G: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \mathtt{n} \cdot \mathtt{f}(\mathtt{n} - 1)$
H: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \mathtt{n}^{\mathtt{n}-1}$
I: $\mathtt{f}(\mathtt{n}) = \mathtt{n}^{\mathtt{n}}$
J: Verstehe den Code nicht.
K: Weiß nicht.

7. Aufgabe

Wir betrachten folgenden Algorithmus:

```
procedure m(s) {
  x1 = 0
  while ( s >= 0 ) {
    load(x2, s)
    x1 = x1 + x2
    x3 = s + 1
    load(s, x3)
  }
  return x1
}
```

Hier lädt ein Aufruf der Form `load(x,a)` den Wert an Adresse `a` in Register/Variable `x`.

Was ist das *Ergebnis* des Aufrufs `m(77202)`, wenn zum Zeitpunkt des Aufrufs der Speicher wie nebenstehend gefüllt ist?

Speicherinhalt (im Dezimalsystem):

Adresse	Inhalt
⋮	
77200	-98208
77201	77213
77202	00017
77203	77207
77204	-00007
77205	-00001
77206	77205
77207	-00005
77208	77214
77209	-54813
77210	15487
77211	-00003
77212	-00001
77213	-77204
77214	00004
77215	77204
77216	-00001
77217	00113
⋮	

A: -98208
B: -1
C: 0
D: 1
E: 4
F: 5
G: 6
H: 7
I: 8
J: 9
K: 10
L: 11
M: 12
N: 13
O: 17
P: 77202
Q: 77203
R: 77204
S: 77205
T: 77206
U: 77207
V: 77208
W: 77209
X: 77210
Y: Verstehe den Code nicht.
Z: Weiß nicht.

8. Aufgabe

In welchem Intervall liegt der jeweilige *Grenzwert*?

a) Wo liegt $\lim_{x\to\infty} \frac{13x^3 + 7x^2 + x - 100}{x^3 - 1}$?

A: $(-\infty, -1)$
B: $[-1, 0)$
C: $[0, 0.5)$
D: $[0.5, 1]$
E: $(1, 2]$
F: $(2, 42]$
G: $(42, \infty)$
H: Weiß nicht.

b) Wo liegt $\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$?

A: $(-\infty,-1)$
B: $[-1,0)$
C: $[0,0.5)$
D: $[0.5,1]$
E: $(1,2]$
F: $(2,42]$
G: $(42,\infty)$
H: Weiß nicht.

c) Wo liegt $\lim_{x\to\infty}\frac{\ln x}{\sqrt{x}}$?

A: $(-\infty,-1)$
B: $[-1,0)$
C: $[0,0.5)$
D: $[0.5,1]$
E: $(1,2]$
F: $(2,42]$
G: $(42,\infty)$
H: Weiß nicht.

9. Aufgabe

Was ist $\frac{d}{dz}3^{\pi\ln(z^2)+2}$? $(z>0)$

A: $\frac{2\pi\ln(3)}{z}+3^{\pi\ln(z^2)+2}$

B: $\frac{2\pi\cdot 3^{\pi\ln(z^2)+2}}{z}$

C: $3^{\pi\ln(z^2)+2}$

D: $\frac{2\pi\ln(3)}{z}$

E: $\frac{2\pi\ln(3)\cdot 3^{\pi\ln(z^2)+2}}{z}$

F: nicht definiert.

G: „$\frac{d}{dz}$“ kenne ich nicht.

H: Weiß nicht.

10. Aufgabe

Angenommen, wir wollen die Aussage

$$\forall n \in \mathbb{N}_0 \,:\, \sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n} \tag{$*$}$$

per vollständiger Induktion beweisen.

a) Für welche Menge von Werten für n müssen wir den Induktionsanfang/Induktionsanker machen?

A: $\{-1\}$
B: $\{0\}$
C: $\{1\}$
D: $\{2\}$
E: $\{0,1\}$
F: $\{-1,0,1\}$
G: $\{0,1,2\}$
H: $\{0,-1,-2,\ldots\}$
I: $\mathbb{N}$
J: $\mathbb{N}_0$
K: Induktionsanfang hier nicht nötig.
L: „Induktionsanfang“ kenne ich nicht.
M: Weiß nicht.

b) Was ist eine geeignete Formulierung für die *Induktionsvoraussetzung*?

A: Es sei $\sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$.

B: Es sei $\forall n \in \mathbb{N}_0 : \sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$.

C: Für $n' \in \mathbb{N}$ beliebig, aber fest gelte $\forall n \leq n' : \sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$.

D: Für $n' \in \mathbb{N}_0$ beliebig, aber fest gelte $\forall n \leq n' : \sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$.

E: Für $n' \in \mathbb{N}_0$ beliebig, aber fest gelte $\forall n < n' : \sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$.

F: Die Aussage gelte für alle n.

G: Für $n \in \mathbb{N}_0$ gilt: Aus $\sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$ folgt $\sum_{i=1}^{n+1} 2^{-i} = 1 - 2^{-(n+1)}$.

H: Für $n \in \mathbb{N}$ beliebig, aber fest gilt:
Aus $\sum_{i=1}^{n-1} 2^{-i} = 1 - 2^{-(n-1)}$ folgt $\sum_{i=1}^{n} 2^{-i} = 1 - 2^{-n}$.

I: „Induktionsvoraussetzung“ kenne ich nicht.

J: Weiß nicht.