

Vorkenntnistest für Track ε zur Vorlesung Entwurf und Analyse von Algorithmen, WS 13/14

1. Aufgabe

Schreiben Sie einen Sortieralgorithmus für ganze Zahlen!

2. Aufgabe

Was berechnet der folgende Algorithmus?

```
1  procedure f(n) {
2    if ( n == 0 ) {
3      return 1
4    }
5    else {
6      return n * f(n-1)
7    }
8  }
```

Welche Laufzeit hat er? Wie viel Speicher verbraucht er? Wie können Sie (formal) zeigen, dass er terminiert?

3. Aufgabe

Beweisen Sie die, dass

$$\sum_{i=1}^n i^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

für alle $n \in \mathbb{N}_0$.

4. Aufgabe

Zeigen Sie, dass $a^2 - 4b \neq 2$ für alle $a, b \in \mathbb{Z}$.

5. Aufgabe

Bringen Sie den Ausdruck

$$\sum_{i=0}^{n-5} 4(n-i-5)^3$$

in eine geschlossene Form.

Bemerkung: Als „geschlossene Form“ bezeichnen wir einen Ausdruck, der für alle Belegungen freier Variablen mit einer konstant beschränkten Anzahl an Elementaroperationen – Addition, Multiplikation, Division, Modulo, Wurzelziehen und ähnliche, nicht aber Fakultät, Summen, Integration und dergleichen¹ – auszuwerten ist.

6. Aufgabe

Wir definieren für eine beliebige Menge M eine Relation $\prec \subseteq 2^M \times 2^M$ über

$$A \prec B \iff A \dot{\cup} \{x\} = B.$$

Zeigen Sie, dass \prec^* , also die reflexive und transitive Hülle von \prec , eine Ordnungsrelation ist!

Bemerkung: Mit $\dot{\cup}$ bezeichnen wir disjunkte Vereinigung.

7. Aufgabe

Ermitteln Sie, ob die Folge

$$\left(\frac{n!}{n^n}\right)_{n \geq 0}$$

konvergiert, und wenn ja, gegen welchen Grenzwert!

¹„Besondere“ Zahlen wie π oder e , aber auch Abkürzungen von bekannten Werten wie H_n oder B_n , von denen keine „echten“ geschlossenen Formen bekannt sind, werden von dieser Konvention typischerweise ausgenommen.

8. Aufgabe

Betrachten Sie den folgenden Algorithmus:

```
1  procedure m(s) {
2      x1 = 0
3      while ( s >= 0 ) {
4          load(x2, s)
5          x1 = x1 + x2
6          x3 = s + 1
7          load(s, x3)
8      }
9      return x1
10 }
```

Hier lädt ein Aufruf der Form `load(x, a)` den Wert an Adresse `a` in Register bzw. Variable `x`. Negative Speicheradressen repräsentieren den berüchtigten NIL-Pointer.

Außerdem haben wir diesen Ausschnitt eines Speicherinhalts (im Dezimalsystem):

Adresse	Inhalt
	:
77200	-98208
77201	77213
77202	00017
77203	77207
77204	-00007
77205	77211
77206	77205
77207	00005
77208	77216
77209	-54813
77210	15487
77211	-00003
77212	-00001
77213	-77204
77214	13013
77215	77208
77216	00004
77217	77204
77218	-00001
77219	00113
	:

Bestimmen Sie das Ergebnis des Aufrufs `m(77202)`, wenn zum Zeitpunkt des Aufrufs der Speicher wie oben angegeben gefüllt ist.

Hinweis: Hilfreiche Fragen sind: Was tut der Algorithmus? Was ist die Semantik der Daten?

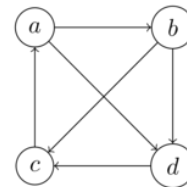
9. Aufgabe

Verbinden Sie zusammengehörige Begriffe und Konzepte:



Graph

ÀÈÌÒÙ



Graf



Grave

