

Übungsblatt 3

Prof. Dr. Frank Deinzer, Frank Ebner
Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt
Fakultät für Informatik & Wirtschaftsinformatik FHWS

Algorithmen und Datenstrukturen I
Wintersemester 2019/2020

Vorbemerkung:

Bitte denken Sie daran, den korrekten Prozedurnamen (mit allen Bindestrichen, Fragezeichen etc.) bei der Eingabe in die Aufgabenbearbeitung zu verwenden! Die Eingabe dient im Regelfall nur dazu, für Sie zu testen, ob auch alles funktioniert. Bewertet wird nur die Prozedur.

Aufgabe 11 (3 Punkte)(**)

Implementieren Sie eine einfache Approximation des Sinus (= die Funktion $\sin(x)$ darf NICHT verwendet werden!) Für kleine x kann man die Sinusfunktion mit $\sin(x)=x$ abschätzen. Als „klein“ sollen im Rahmen dieser Aufgabe Werte von $x \leq 0,1$ angesehen werden. Wenn der Sinus für größere Werte ermittelt werden soll, lassen sich diese mit folgender Gleichung schrittweise auf das gewünschte Intervall reduzieren:

$$\sin(x) \approx \sin_{\text{Apx}}(x) = \begin{cases} x & \text{für } x \leq 0.1 \\ 3 \sin_{\text{Apx}}\left(\frac{x}{3}\right) - 4 \sin_{\text{Apx}}^3\left(\frac{x}{3}\right) & \text{sonst} \end{cases}$$

(define (sinus-approx x) ...)

Aufgabe 12 (4 Punkte)(*)

Implementieren Sie eine Prozedur, die die Anzahl der Permutationen (also alle möglichen Buchstabenkombinationen) für eine beliebige Zeichenkette der Länge x berechnet. Eingabe ist die Länge der Zeichenkette (Länge soll ≥ 2 sein), Ausgabe die Anzahl der möglichen Permutationen für Zeichenketten dieser Länge. Lösen Sie die Aufgabe durch eine rekursive Prozedur, die einen iterativen Prozess erzeugt.

(define (count-perm x)
...)

Beispiele:

(count-perm 2) → 2
(count-perm 3) → 6
(count-perm 5) → 120

Aufgabe 13 (4 Punkte)(***)

Die ISBN-Nummer, die zur Identifikation eines jeden Buches dient, ist eine 9-stellige Dezimalzahl $a_1a_2...a_8a_9$ die von einem Kontrollzeichen gefolgt wird. Dabei gilt, dass der Rest der Division von $a_1 + 2 \cdot a_2 + 3 \cdot a_3 + \dots + 9 \cdot a_9$ durch 11 den Wert des Kontrollzeichens ergibt. Ist der Rest 10, so wird der Wert durch ein "X" angegeben. Geben Sie in der Prozedur das X als "X" an.

Schreiben Sie eine Prozedur `isbn-test`, die aus einer 9-stelligen Zahl den Wert des zugehörigen Kontrollzeichens berechnet.

Übungsblatt 3

Prof. Dr. Frank Deinzer, Frank Ebner
Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt
Fakultät für Informatik & Wirtschaftsinformatik FHWS
Beispiele:

Algorithmen und Datenstrukturen I
Wintersemester 2019/2020

```
(isbn-test 344615497)    →    3
(isbn-test 026201153)    →    0
(isbn-test 392511825)    →    "X"
```

Hinweis: Verwenden Sie die Prozeduren `quotient` und `remainder`, die die ganzzahlige Division bzw. den Rest der ganzzahligen Division berechnen.

Aufgabe 14 (3 Punkte)(**)

Schreiben Sie eine Prozedur `zylinder-kegel`, die als Eingabe die Radien der kreisrunden Grundflächen und der Höhen eines Zylinders und eines Kegels erwartet. Das Ergebnis der Prozedur ist der Quotient aus dem Volumen des Zylinders und dem Volumen des Kegels.

```
(define (zylinder-kegel radius-zyylinder hoehe-zyylinder
                        radius-kegel hoehe-kegel)
  ... )
```

Das Volumen eines Zylinders berechnet sich nach

$$V = \pi r^2 h$$

und das Volumen eines Kegels nach

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

wobei bekanntermaßen gilt

$$\pi \approx 3,1415926535897932384626433832795$$

Beispiele:

```
(zylinder-kegel 3 5 3 5)    →    3.0
```

Tafelübung T3(*)

Gegeben sei folgende Prozedur:

```
(define (plusminus a b)
  ((if (> b 0) + -) a b))
```

Erklären Sie, welches Ergebnis die Prozedur für verschiedene Eingaben liefert und warum dies so ist.

**Abgabe der Übung unter <https://algo.welearn.de> bis
Montag, 11.11.2019, 23:59.**