

Übungen zur Vorlesung Informatik I

Musterlösungen zu Blatt 1

Lösung zu Aufgabe S-5:

```
algorithm potenz
  input  $n, b$  : nat
  output : bool
  pre:  $n, b \geq 1$ 
  result testet, ob  $n$  eine Potenz von  $b$  ist.
  begin
    if  $b = 1$  then  $n = 1$ 
    else if  $n = 1$  then true
    else if  $b \mid n$  then potenz( $n/b, b$ )
    else false
  end
```

Dabei bedeutet $b \mid n$, dass b ein Teiler von n ist.

Dies kann man mit ganzzahliger Division testen: $b \mid n \iff (n/b) * b = n$.

Lösung zu Aufgabe S-6:

Einfachste Lösung: ersetze im Algorithmus aus Aufgabe 1 von Blatt 0 die Zeile

else wähle einen Primteiler p von n

durch

else sei p der kleinste Primteiler von n

oder eine andere eindeutige Wahl.

Lösung zu Aufgabe S-7:

Anders als in den früheren Aufgaben bezeichnet / hier die reellwertige Division.
Dementsprechend hat die Variable vb_neu den Typ **real**.

```
algorithm verbrauch
  input  $vb\_alt, km\_alt, km\_neu, vol$ : nat
  output: real
  result Neuer Durchschnittsverbrauch
  begin
    let  $vb\_neu = 100 * vol / (km\_neu - km\_alt)$  in
       $(km\_alt * vb\_alt + (km\_neu - km\_alt) * vb\_neu) / km\_neu$ 
  end
```

Lösung zu Aufgabe S-8:

Es bezeichne B die Anzahl der Brezen und W die Anzahl der Weißwürste im Fass. Der Zustand des Fasses läßt sich also durch das Paar (B, W) beschreiben. Es gibt drei mögliche Ausgänge eines Schrittes, nämlich:

- Es werden zwei Weißwürste genommen. Dann wird W zu $W - 2$ geändert, und B zu $B + 1$, also der Zustand (B, W) zu $(B + 1, W - 2)$.
- Es werden zwei Brezen genommen. Dann wird (B, W) zu $(B - 1, W)$ geändert.
- Es werden zwei verschiedene Schmankerl genommen. Auch in diesem Fall wird (B, W) zu $(B - 1, W)$ geändert.

Nach jedem Schritt hat sich also die Summe $B + W$ um eins verringert, daher terminiert der Vorgang, wenn $B + W = 1$ ist, da dann kein Schritt mehr durchführbar ist.

Der Vorgang ist nichtdeterministisch, da es ja in jedem Schritt drei Möglichkeiten gibt, was getan wird.

Der Vorgang ist aber determiniert: bei jedem Schritt bleibt W entweder gleich, oder wird um zwei verringert. Ist also W am Anfang gerade bzw. ungerade, dann auch am Ende (man sagt: die Parität von W bleibt erhalten).

Also: ist W am Anfang ungerade, dann endet der Vorgang mit einer Weißwurst im Fass, andernfalls (W gerade) mit einer Breze. Der Ausgang hängt also nur von der Eingabe ab, also ist der Vorgang determiniert.