

Praktikum BKSP:

Blatt 1

Dr. David Sabel

SoSe 2012

Aufgabe 1

Inhalt

- Haskell installieren und ausprobieren
- CVS-Zugriff testen

Bearbeitung:

- Jeder Teilnehmer für sich alleine
- Insbesondere CVS Zugriff selbst herstellen

Danach Gruppenarbeit (ab Aufgabe 2)

Stellenwertsysteme (1)

- **Alphabet** \mathcal{A} = Folge von paarweise verschiedenen Symbolen.

Beispiele:

- $\mathcal{A}_1 = (0,1),$
- $\mathcal{A}_2 = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9),$
- $\mathcal{A}_3 = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F),$
- $\mathcal{A}_4 = (\blacklozenge, \blackstar, \spadesuit, \clubsuit)$

Stellenwertsysteme (1)

- **Alphabet** \mathcal{A} = Folge von paarweise verschiedenen Symbolen.

Beispiele:

- $\mathcal{A}_1 = (0,1),$
 - $\mathcal{A}_2 = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9),$
 - $\mathcal{A}_3 = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F),$
 - $\mathcal{A}_4 = (\spadesuit, \heartsuit, \clubsuit, \diamondsuit)$
- Eine **Zahl im Stellenwertsystem** zum Alphabet \mathcal{A} ist ein Wort über \mathcal{A} .

Beispiele: 101000, 120098503, AAFF001, $\heartsuit\clubsuit\heartsuit\spadesuit\clubsuit$

Stellenwertsysteme (1)

- **Alphabet** \mathcal{A} = Folge von paarweise verschiedenen Symbolen.

Beispiele:

- $\mathcal{A}_1 = (0, 1),$
 - $\mathcal{A}_2 = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9),$
 - $\mathcal{A}_3 = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F),$
 - $\mathcal{A}_4 = (\spadesuit, \heartsuit, \clubsuit, \diamondsuit)$
- Eine **Zahl im Stellenwertsystem** zum Alphabet \mathcal{A} ist ein Wort über \mathcal{A} .

Beispiele: 101000, 120098503, AAFF001, $\heartsuit\clubsuit\heartsuit\spadesuit\clubsuit$

- $p(a)$ für $a \in \mathcal{A}$ ist **Dezimalzahl** aus dem Bereich $[0, \dots, |\mathcal{A}| - 1]$ entsprechend seiner Position (abzüglich 1) in der Folge \mathcal{A}

Beispiele:

- Für \mathcal{A}_3 : $p(0) = 0, \dots, p(9) = 9, p(A) = 10, \dots, p(F) = 15$
- Für \mathcal{A}_4 : $p(\spadesuit) = 0, p(\heartsuit) = 1, p(\clubsuit) = 2, p(\diamondsuit) = 3$

Stellenwertsysteme

- **Dezimalwert** eines Wortes $a_n \dots a_0$ bzgl. \mathcal{A} :

$$\sum_{i=0}^n p(a_i) \cdot b^i \text{ wobei } b = |\mathcal{A}|$$

Beispiele:

- Für \mathcal{A}_3 : $ABC1$ hat dezimalen Wert

$$\begin{aligned} & p(1) \cdot 16^0 + p(C) \cdot 16^1 + p(B) \cdot 16^2 + p(A) \cdot 16^3 \\ = & 1 \cdot 1 + 12 \cdot 16 + 11 \cdot 256 + 10 \cdot 4096 = 43969 \end{aligned}$$

- Für \mathcal{A}_4 : $\spadesuit\clubsuit\heartsuit\diamondsuit\clubsuit$ hat den dezimalen Wert

$$\begin{aligned} & p(\clubsuit) \cdot 4^0 + p(\diamondsuit) \cdot 4^1 + p(\heartsuit) \cdot 4^2 + p(\clubsuit) \cdot 4^3 + p(\spadesuit) \cdot 4^5 \\ = & 3 \cdot 1 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 16 + 3 \cdot 64 + 1 \cdot 256 = 467 \end{aligned}$$

Stellenwertsysteme (3)

Umrechnung Dezimalzahl n in Zahl im Stellenwert bzgl. \mathcal{A}

- Division mit Rest: Beachte: $n = b \cdot (n \operatorname{div} b) + (n \operatorname{mod} b)$
- Berechnung der ersten Stelle:

$$\begin{aligned}
 n &= \sum_{i=0}^k p(a_i) \cdot b^i = \left(\sum_{i=1}^k p(a_i) \cdot b^i \right) + (p(a_0) \cdot b^0) \\
 &= \underbrace{\left(b \cdot \sum_{i=1}^k p(a_i) \cdot b^{i-1} \right)}_{b \cdot (n \operatorname{div} b)} + \underbrace{p(a_0)}_{n \operatorname{mod} b} \\
 \implies a_0 &= p^{-1}(n \operatorname{mod} b)
 \end{aligned}$$

- Berechnung der nächsten Stelle: Mache weiter mit

$$(n \operatorname{div} b) = \sum_{i=1}^k p(a_i) \cdot b^{i-1} = \sum_{i=0}^{k-1} p(a_{i+1}) \cdot b^i$$

Stellenwertsysteme (4)

D.h.

- Wiederholte **Division mit Rest** durch $|\mathcal{A}|$
- Jeder Rest gibt eine Stelle.

Beispiele:

57 in Binärsystem: 111001, denn

$$57 / 2 = 28 \text{ Rest } 1$$

$$28 / 2 = 14 \text{ Rest } 0$$

$$14 / 2 = 7 \text{ Rest } 0$$

$$7 / 2 = 3 \text{ Rest } 1$$

$$3 / 2 = 1 \text{ Rest } 1$$

$$1 / 2 = 0 \text{ Rest } 1$$

57 in $\mathcal{A}_4 = \clubsuit \spadesuit \star$, denn

$$57 / 4 = 14 \text{ Rest } 1 \quad p(\star) = 1$$

$$14 / 2 = 3 \text{ Rest } 2 \quad p(\spadesuit) = 2$$

$$7 / 2 = 0 \text{ Rest } 3 \quad p(\clubsuit) = 3$$

Stellenwertsysteme (5)

Damit Zahldarstellung eindeutig ist, sind führende „Nullen“ verboten.

Beispiele:

- 0000001110110 verboten, stattdessen 1110110
- ♦♦♦★♠♣ verboten, stattdessen ★♠♣

Stellenwertsysteme in Haskell

```
type Alphabet a = [a]
type Number a = [a]
```

Aufgabe:

Modul Stellenwertsystem mit Funktionen:

- `integer2alpha :: Alphabet a -> Integer -> Number a`
- `alpha2Integer :: Alphabet a -> Number a -> Integer`
- `alpha2alpha' :: Alphabet a -> Alphabet b -> Number a -> Number b`

Einfache Textkompression

- Idee: Interpretiere Eingabestring als Zahl im Stellenwertsystem des Alphabets aller vorkommenden Zeichen
- Komprimiere, indem der String in das Stellenwertsystem bzgl. aller ASCII-Zeichen konvertiert wird.

```
type Code = (Alphabet Char, String)
```

Aufgabe

Modul SimpleCompress mit

- `simpleCompress :: String -> Code`
- `simpleDecompress :: Code -> String`

Einfache Textkompression

Modul Main für ein [Konsolenprogramm](#)

- `sc -c "Eingabedatei" "Ausgabedatei"`: Der Inhalt der Datei namens "Eingabedatei" wird gelesen, der komprimierte Inhalt wird in die Datei namens "Ausgabedatei" geschrieben.
- `sc -d "Eingabedatei"`: Der Inhalt der Datei namens "Eingabedatei" wird dekomprimiert und auf der Standardausgabe ausgedruckt.

Achtung:

- Sonderfälle: Eingabe leerer String, oder nur aus gleichen Zeichen, etc.
- `ord` und `chr` aus der Bibliothek `Data.Char` bieten sich an
- `getArgs` aus der Bibliothek `System.Environment` bietet sich an
- Trennsymbol beim Abspeichern o.ä.