

Übungsblatt 1

Abgabe bis **25.04.2014** in der Vorlesung.

Hinweis: Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

1. Rechnen in unterschiedlichen Zahlensystemen (H)

Die größte Herausforderung beim Arbeiten mit Binärzahlen ist, dass es kaum ein Zahlensystem gibt, bei dem die Anzahl der gültigen Ziffern schneller wächst. Zum Beispiel ist $(100)_{10}$ die kleinste dreistellige (natürliche) Zahl im Dezimalsystem, während ihre Binärdarstellung bereits sieben Stellen benötigt.

Zahlensystem	Zahl	multipliziert mit Faktor				
		$(1)_{10}$	$(2)_{10}$	$(8)_{10}$	$(10)_{10}$	$(16)_{10}$
Dezimalsystem	zwei	2	4	16	20	32
	acht	8	16	64	80	128
Oktalsystem	zwei	2	4	20	24	40
	acht	10	20	100	120	200

Tabelle 1: Multiplikation $\langle \text{Zahl} \rangle * \langle \text{Faktor} \rangle$

- (a) Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse für die Berechnungen $(1, 2, 8, 10, 16) \cdot (2, 8)$ im Dezimal und Oktalsystem. Führen Sie die selbe Rechnung für das Binär- und Hexadezimalsystem durch!
- (b) Ergebnisse der folgenden Terme im angegebenen Zahlensystem auf ...
 - i. Als Binärzahl: $2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7$
 - ii. Als Oktalzahl: $8^2, 8^3, 8^4, 8^5, 8^6, 8^7$
 - iii. Als Dezimalzahl: $10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7$
 - iv. Als Hexadezimalzahl: $16^2, 16^3, 16^4, 16^5, 16^6, 16^7$

2. Zahlen sind auch nur Bäume (H)

Man kann eine Menge von Binärzahlen als Baum darstellen. Abbildung 1 zeigt einen vollständigen Binärbaum der Höhe 4. Jeder Pfad von der Wurzel zu einem Blatt kann eindeutig durch die Namen der traversierten Kanten beschrieben werden. Zum Beispiel beschreibt 0011 den Pfad von der Wurzel zum vierten Blatt von links.

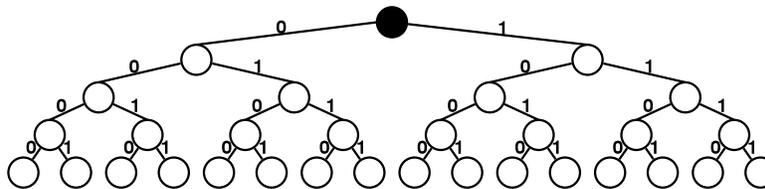


Abbildung 1: Ein vollständiger Binärbaum der Höhe 4

- (a) Wie viele Pfade von der Wurzel zu einem Blatt mit dem Präfix 0 gibt es in dem in Abbildung 1 dargestellten Baum?
- (b) Wie viele Pfade von der Wurzel zu einem Blatt gibt es mit dem Präfix 0, wenn man den in der Abbildung dargestellten Binärbaum bis auf Höhe n fortführt?
- (c) Um einen gemeinsamen Präfix für einen Teilbaum anzugeben verwenden wir die Notation $\langle \text{Binärzahl mit Höhe des Baums vielen Stellen} \rangle / \langle \text{Präfixlänge} \rangle$.
 - i. Wieviele Blätter hängen an dem Teilbaum 1111/1?
 - ii. Wieviele Blätter hängen an dem Teilbaum 0000/2?
 - iii. Wieviele Blätter hängen an dem Teilbaum 1010/3?
 - iv. Wieviele Blätter hängen an dem Teilbaum 0101/4?
 - v. Wieviele Blätter hängen an dem Teilbaum 0110/0?