

SS 2008

**Abgabe: SW16 + SW17**

1. Definieren Sie die Begriffe:
  - (a) Codierung, Code, Decodierung
  - (b) Block-Code
  - (c) Code mit beliebiger Länge
  - (d) Hamming-Abstand

Geben Sie ein paar Beispiele für jeden.



2. Beschreiben Sie die Gray- und Huffman-Codierung mit Beispiele.

3. *Gray-Code*.

Wenn die Gray-Codes der Länge  $n$  die charakteristischen Vektoren für die Teilmengen der Menge  $S = \{1, 2, \dots, n\}$  sind, dann können zwei benachbarte Teilmengen durch das Löschen oder Hinzufügen von nur einem Element ineinander übergeführt werden (engl. *minimal change ordering*). Beispiel für  $n=3$ :

$T$	GRAY-Code $\chi(T) = [x_2, x_1, x_0]$	Binär	$\text{rank}(T)$
$\{\}$	[0, 0, 0]	000	0
$\{1\}$	[0, 0, 1]	001	1
$\{1, 2\}$	[0, 1, 1]	011	2
$\{2\}$	[0, 1, 0]	010	3
$\{2, 3\}$	[1, 1, 0]	110	4
$\{1, 2, 3\}$	[1, 1, 1]	111	5
$\{1, 3\}$	[1, 0, 1]	101	6
$\{3\}$	[1, 0, 0]	100	7

Schreiben Sie ein Programm, das für eine gegebene natürliche Zahl  $n$  alle Teilmengen der Menge  $S = \{1, 2, \dots, n\}$  in der Gray-Code-konformen Reihenfolge erzeugt.

*Eingabe:*  $n$  wird über die Tastatur eingegeben, wobei  $0 \leq n \leq 16$ . *Ausgabe:*

SS 2008

Schreiben Sie in die Datei *subsets.out* alle Teilmengen der Menge  $S = \{1, 2, \dots, n\}$  in der Reihenfolge der Gray-Codes, wie im Beispiel:

Tastatur	subsets.out
n = 3	{} {1} {1, 2} {2} {2, 3} {1, 2, 3} {1, 3} {3}

Schreiben Sie ein Programm, das eine Huffman-Kodierung aufbaut, wenn die Buchstaben eines Textes und ihre Häufigkeit darin gegeben sind. *Eingabe:* In der Datei *huffman.in* steht in jeder Zeile ein Paar (Buchstabe, Häufigkeit). Die Buchstaben sind Zeichen des lateinischen Alphabets, die Häufigkeiten sind natürliche Zahlen zwischen 1 und 1000. *Ausgabe:* Geben Sie die Kodierung jedes Buchstabens in die Datei *huffman.out*, wie im Beispiel:

huffman.in	huffman.out
p 100	p 0
q 17	y 10
r 2	r 11000
x 58	z 11001
y 80	q 1101
z 5	x 111



1 Punkt



2 Punkte



3 Punkte

SW = Semester Woche

### **Literatur**

1. Doina Logofătu, *Algorithmen und Problemlösungen mit C++*, Vieweg Verlag, 2006.
2. Doina Logofătu, *Grundlegende Algorithmen mit Java*, Vieweg Verlag, 2008.