2. Übungsblatt Informatik II (SS 96)

Michael Mehl, Prof. Gert Smolka
(mehl,smolka)@dfki.uni-sb.de

Ausgabe: 3. Mai 1996 **Abgabe:** 10. Mai 1996 vor der Vorlesung

Aufgabe 2.1 [Hammingdistanz] (6 Punkte)

1. Bestimmen sie $H(a,b)$, $H(b,c)$ und $H(a,c)$ wobei $a = 00001000010$, $b = 11110111101$, $c = 11111000000$.

2. Eine n-Bit Kodierung einer Menge M ist eine injektive Abbildung $c : M \to \{0,1\}^n$. Eine n-Bit Kodierung c der geordneten Menge $M = \{0, ..., m\}$ mit $m > 0$ nennen wir Hammingkodierung, wenn gilt: $H(c(i), c((i+1) \bmod m)) = 1$ für alle $0 <= i <= m$ und n ist minimal.

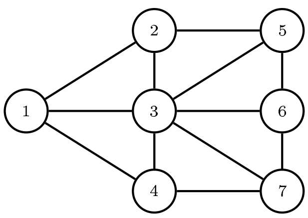
   Finden sie eine n-Bit Hammingkodierung für die Menge $M = \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$.

3. Wie kann man aus einer n-Bit Hammingkodierung für die Menge $M = \{0, ..., 2^m - 1\}$ eine $(n+1)$-Bit Hammingkodierung für die Menge $M = \{0, ..., 2^{m+1} - 1\}$ konstruieren.

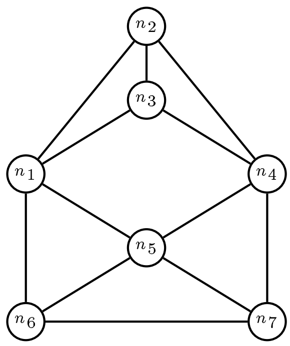
Aufgabe 2.2 [Graphen] (4 Punkte)

Gegeben seien die Graphen G_1, G_2 und G_3:

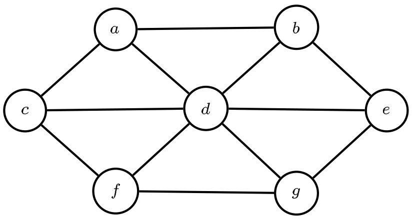
G_1:



G_2:



G_3:



1. Geben sie für jeden dieser Graphen die mathematische Darstellung (V, E) an.

2. Welche der Graphen sind isomorph oder stehen in Teilgraphrelation?

3. Zeichnen Sie den Graphen $G = (V, E)$ mit
   $V = \{a, b, c, d, e\}$ und
   $E = \{\{a,b\}, \{a,c\}, \{b,c\}, \{b,d\}, \{b,e\}, \{c,d\}, \{c,e\}, \{d,e\}\}$,
   so daß sich keine Kanten kreuzen.

4. Sei $G = (V, E)$ und $U \subseteq V$. Zeigen Sie, daß $\langle U \rangle_G$ der größte Teilgraph von G ist, der nur Knoten aus G enthält.

Aufgabe 2.3 [Primimplikanten und Minimalpolynome] (8 Punkte)
Gegeben seien die 3-stellige Schaltfunktion

$$f_1(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2 * x_1 + x_3 * x_1 - x_3 * x_2) \bmod 2$$

und die 4-stellige Schaltfunktion

$$f_2(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0 \text{ gdw. } (x_1, x_2, x_3, x_4) \in \{1110, 0001, 0101\}$$

.

1. Bestimmen Sie alle Primimplikanten von f_1 und f_2 nach der graphischen Methode.
2. Stellen Sie die Primimplikantentafel von f_1 und f_2 auf.
3. Markieren Sie die wesentlichen und die dominierten Monome von f_1 und f_2.
4. Bestimmen sie die Minimalpolynome von f_1 und f_2.

Aufgabe 2.4 [Minimalpolynome] (6 Punkte)
Die Schaltfunktion $f : \{0,1\}^2 \to \{0,1\}$ sei definiert als

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 & x = y \\ 0 & x \neq y \end{cases}$$

$f(x, y)$ schreiben wir auch in Infixnotation als xfy.

1. Zeigen sie, daß f kommutativ und assoziativ ist.
2. Bestimmen sie alle Minimalpolynome der Schaltfunktion $g(x_1, x_2, x_3) = x_1 f x_2 f x_3$.
3. Bestimmen sie alle Minimalpolynome der n-stelligen Schaltfunktion
   $h(x_1, ..., x_n) = x_1 f x_2 ... x_{n-1} f x_n$.

Bitte denken Sie daran, Ihre Aufgabenblätter mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppennummer deutlich zu kennzeichnen!