Claus/Lewandowski	**Theoretische Informatik I**	Sommersemester 1998
Übungsblatt 1	(Softwaretechnik)	Abgabe: 28. April

Termine:

- ☐ Gruppe 1: Di., 10.15 - 11.45 Uhr: 5.5., 19.5., 2.6., 16.6., 30.6., 14.7.
- ☐ Gruppe 2: Mi., 10.15 - 11.45 Uhr: 6.5., 20.5., 3.6., 17.6., 1.7., 15.7.
- ☐ Gruppe 3: Mi., 13.15 - 14.45 Uhr: 6.5., 20.5., 3.6., 17.6., 1.7., 15.7.

Abgabe der Übungsblätter vor der Vorlesung oder im Kasten, Foyer, 1. Etage.
Die Voraussetzungen für den Erwerb eines Übungsscheins sind:

- ☐ Regelmäßige Teilnahme an den Übungen.
- ☐ Jede(r) muß mindestens zweimal eine Lösung vorgetragen haben.
- ☐ 50% der maximalen Punktzahl sind zu erreichen (6 Übungsblätter (je 14 Punkte) plus 6 Multiple Choice Tests (je 6 Punkte)). Die Multiple Choice Tests finden während der Vorlesung statt.

Die Übungsblätter sind auch im WWW zugänglich:

http://www.informatik.uni-stuttgart.de/ifi/fk/uebungen/ss98/ti1st.html

Aufgabe 1: (12 * 0.5 Punkte)

Prüfen Sie, welche der folgenden 12 Aussagen zutreffen und welche nicht. Zu den falschen geben Sie bitte ein Gegenbeispiel an, zu den richtigen eine Begründung. A, B und C seien beliebige Mengen.

(1) $((A \subseteq B) \wedge (B \subseteq C)) \Rightarrow (A \subseteq C)$

(2) $A \cap B = B \cap A$

(3) $A \cap B \neq \emptyset \Rightarrow A \cup B = A$

(4) $(A \cap B = A \cap C) \Rightarrow (B = C)$

(5) $(A \cup B) \times (B \cup A) = (B \cup A) \times (A \cup B)$

(6) $A \setminus B \neq B \setminus A$

(7) $(A = B) \Rightarrow (2^A = 2^B)$

(8) $(B \cup A) \cap (C \cup A) = (B \cap C) \cup A$

(9) $(A \cup B = A \cap B) \Rightarrow (A = B)$

(10) $A \neq (A \cap (A \times A))$

(11) $(A \setminus B) \times (A \setminus C) = (A \times A) \setminus (B \times C)$

(12) $(A \cap B) \times (A \cap C) = (A \times A) \cap (B \times C)$

Aufgabe 2: (4 Punkte)

In der Vorlesung wurde die Steuereinheit eines Getränkeautomaten entworfen. Als Zustände wurden Zweitupel (a,b) gewählt, wobei a den eingeworfenen Geldbetrag und b das Getränk bezeichneten (vgl. S. 21). So entstanden 100 Zustände. Prüft man die Korrektheit (S. 24) dieses Ansatzes, so zeigen sich Abweichungen von der Beschreibung.

Klären Sie folgende Fragen:

- □ Was wurde nicht beachtet?
- □ Wie muß man daher den Ansatz korrigieren?
- □ Wieviele Zustände und Übergangspfeile ergeben sich dann?

Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Abänderung. Führen Sie eine davon durch und skizzieren Sie möglichst genau einen neuen endlichen Automaten, eine Codierung und das entstehende Schaltwerk.

Aufgabe 3: (2+2 Punkte)

Sei n fest gegeben, $n \geq 1$. Zur Menge $\{1, 2, \ldots, n\}$ betrachte die Menge der bijektiven Abbildungen hierauf:

$$S_n := \{f \mid f : \{1, \ldots, n\} \to \{1, \ldots, n\} \text{ bijektiv}\}$$

sowie die Menge

$$P_n := \{(i_1, i_2, \ldots, i_n) \mid 1 \leq i_j \leq n \text{ für } j = 1, \ldots, n \text{ und } i_j \neq i_k \text{ für } j \neq k\}$$

Zeigen Sie:

(1) S_n und P_n sind gleichmächtig,

(2) $\#S_n = n!$.

(3) **Zusatzaufgabe:** (1 Punkt)

Seien nun $v_i : (a_1, \ldots, a_n) \to (a_1, \ldots, a_{i-1}, a_{i+1}, a_i, a_{i+2}, \ldots, a_n)$, $i = 2, \ldots, n$ die Abbildungen, die die Positionen i und $i+1$ einer Permutation vertauschen. Zeigen Sie: Man muß höchstens $k \leq \frac{1}{2}n(n-1)$ solcher Vertauschungen ausführen, um aus einer beliebigen Permutation $(a_1, \ldots, a_n) \xrightarrow{i_1} \cdots \xrightarrow{i_k} (1, \ldots, n)$ zu erhalten.