ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG
INSTITUT FÜR INFORMATIK

Prof. Dr. Bernd Becker
Dr.-Ing. Christoph Scholl
Dipl. Inf. Marc Herbstritt

Freiburg, 23. Januar 2001

10. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik I

Aufgabe 1
Gegeben sei die Funktion $f \in \mathcal{B}_{4,1}$ mit:

$$\text{OFF}(f) = \{(0000), (0001), (0010), (1000), (1001), (1010)\}.$$

Bestimme alle Primimplikanten von f und berechne ein Minimalpolynom für f.

Aufgabe 2
Die boolesche Funktion $f \in \mathcal{B}_{4,1}$ sei gegeben durch die Menge ihrer Primimplikanten Prim(f) mit:

$$\text{Prim}(f) = \{\overline{x}_1 x_2 x_4, x_2\overline{x}_3 x_4, x_1\overline{x}_3 x_4, x_1\overline{x}_2 x_4, \overline{x}_2 x_3 x_4, \overline{x}_1 x_3 x_4\}.$$

a) Stelle die Primimplikantentafel für f auf.

b) Bestimme *alle* Minimalpolynome von f mit Hilfe der Methode von Petrick.

Aufgabe 3
Die Baummethode ist ein Verfahren zum Finden von Primimplikanten.
Der Ablauf ist wie folgt:

Gegeben: Ein Polynom p für $f \in \mathcal{B}_{n,1}$.

Ausgabe: Ein Polynom p^* für f, das *alle* Primimplikanten von f enthält.

1. Ist p identisch 0 oder 1, dann gib die entsprechende Konstante aus; STOP
2. Wähle i mit x_i oder $\overline{x}_i$ kommt in p vor
3. Bilde $p_{x_i=c}$, $c \in \{0,1\}$ durch formales Ersetzen von x_i in p durch c.
   Vereinfache und berechne anschließend rekursiv $p^*_{x_i=c}$ für $c = 0$ und $c = 1$.
4. Bilde $p' = \overline{x}_i p^*_{x_i=0} + x_i p^*_{x_i=1} + p^*_{x_i=0} p^*_{x_i=1}$
5. Bilde p^* durch Ausmultiplizieren und Vereinfachen aus p'.

Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß man von einer *beliebigen DNF* ausgehen kann und nicht die *kDNF* benötigt.

Bestimme alle Primimplikanten der Funktion

$$f = x_1 x_2 \overline{x}_3 \ \vee \ x_2 x_3 \ \vee \ \overline{x}_1 \overline{x}_2 x_3$$

durch Anwenden der Baummethode!

Aufgabe 4
Konstruiere zu der Funktion $f \in \mathcal{B}_{5,1}$ mit

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = x_1 x_2 + x_3(x_4 + x_5)$$

das reduzierte OBDD mit Variablenordung $x_1 < x_2 < x_3 < x_4 < x_5$.
Erstelle dazu zuerst den vollständigen Entscheidungsbaum durch iterierte Anwendung der Shannon-Entwicklung und führe dann alle Reduktionsschritte elementar durch.

Abgabetermin: Dienstag, 30.01.2001, 14:00