



Halle, 15. Januar 2004

**Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation** (WS 2003/04)

Übungsserie 11

**Aufgabe 11.1.** (8 Punkte)

Die Boolesche Funktion  $f : \mathcal{B}^4 \rightarrow \mathcal{B}$  besitzt die folgenden Implikanten, die jedoch nicht prim sind

$$\text{Impl}(f) = \{x_1x_2x_4, x_1'x_2'x_3', x_1'x_3'x_4', x_2x_3x_4', x_1'x_2x_3'x_4, x_1x_2x_3'x_4'\}$$

Berechnen Sie mit Hilfe des in der Vorlesung vorgestellten Verfahrens von Quine und McCluskey die Primimplikanten dieser Booleschen Funktion. Notieren Sie nachvollziehbar die einzelnen Schritte  $L_0 \Rightarrow L_1 \Rightarrow \dots \Rightarrow L_3$ . Geben Sie anschließend die Primimplikanten an, welche ausreichen, um die Funktion  $f$  zu beschreiben. Dabei sollen die Gesamtkosten, die sich aus primären Kosten (Anzahl der unterschiedlichen Monome) und sekundären Kosten (Summe der Längen der Monome zzgl. der Anzahl, wie oft diese Monome verwendet werden) zusammensetzen, minimal sein.

**Aufgabe 11.2.** (8 Punkte)

Betrachten wir die Funktion

$$f(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \begin{cases} 1 & : \text{ falls } \mathbf{a} + \mathbf{b} > 7 \\ 0 & : \text{ sonst} \end{cases},$$

wobei  $\mathbf{a} = \sum_{i=1}^3 x_i 2^{(i-1)}$  und  $\mathbf{b} = \sum_{i=4}^6 x_i 2^{(i-4)}$  ( $x_i \in \mathcal{B}$  für  $1 \leq i \leq 6$ ).

Berechnen Sie mit dem Verfahren von Quine und McCluskey die Primimplikanten dieser Booleschen Funktion. Geben Sie die Primimplikanten an, welche Sie benötigen, um die Funktion  $f$  zu beschreiben. Ist dies die billigste Realisierung von  $f$  ?