

Übung und Seminar zur Vorlesung

„Grundlagen der Technischen Informatik 2“

4. Aufgabenkomplex

1. Aufgabe

1. Aufgabe

Dont' care - Minimierung

Gegeben ist folgendes KV-Diagramm:

| Q | | x_0 | | | | | | |
|-------|---|-------|---|---|---|---|-------|---|
| | | 0 | 1 | 1 | 0 | | | |
| x_3 | 0 | | | 1 | | 0 | x_1 | |
| | | 0 | x | x | 1 | 1 | | |
| | | 1 | | | x | | | 1 |
| | | 1 | | | x | x | | 0 |
| | | 0 | 0 | 1 | 1 | | | |
| | | x_2 | | | | | | |

Die Minterme und Maxterme sollen unter verschiedenen Optionen minimiert werden.

1. Aufgabe

1. Aufgabe

Dont' care – Minimierung

- 1.1. Bestimmen Sie das KV-Diagramm und die disjunktiv minimierte logische Gleichung Q_{1-dis} für $x=1$ und minimale Kosten. Bestimmen Sie die Kosten $K(Q_{1-dis})$
- 1.2. Bestimmen Sie das KV-Diagramm und die konjunktiv minimierte logische Gleichung Q_{1-kon} für $x=1$ und minimale Kosten. Bestimmen Sie die Kosten $K(Q_{1-kon})$
- 1.3. Bestimmen Sie das KV-Diagramm und die disjunktiv minimierte logische Gleichung Q_{0-dis} für $x=0$ und minimale Kosten. Bestimmen Sie die Kosten $K(Q_{0-dis})$
- 1.4. Bestimmen Sie das KV-Diagramm und die konjunktiv minimierte logische Gleichung Q_{0-kon} für $x=0$ und minimale Kosten. Bestimmen Sie die Kosten $K(Q_{0-kon})$
- 1.5. Bestimmen Sie das KV-Diagramm und die disjunktiv minimierte logische Gleichung $Q_{bel-dis}$ für $x=$ beliebig (don't care) und minimale Kosten. Bestimmen Sie die Kosten $K(Q_{bel-dis})$
- 1.6. Bestimmen die Schaltung für die Gleichung $Q_{bel-dis}$ (nicht gefordert)
- 1.7. Bestimmen Sie das KV-Diagramm und die konjunktiv minimierte logische Gleichung $Q_{bel-kon}$ für $x=$ beliebig (don't care) und minimale Kosten. Bestimmen Sie die Kosten $K(Q_{bel-kon})$
- 1.8. Bestimmen die Schaltung für die Gleichung $Q_{bel-kon}$ (nicht gefordert)

2. Aufgabe

2. Aufgabe

Minimierung nach Quine-McCluskey

Gegeben ist folgendes KV-Diagramm:

| Q | | x_0 | | | | | |
|-------|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|---|
| | | 0 | 1 | 1 | 0 | | |
| x_3 | 0 | 1 ₀ | 1 ₁ | 1 ₅ | 4 | x_1 | 0 |
| | 0 | 1 ₂ | 1 ₃ | 1 ₇ | 6 | | 1 |
| | 1 | 10 | 1 ₁₁ | 1 ₁₅ | 14 | | 1 |
| | 1 | 1 ₈ | 9 | 1 ₁₃ | 1 ₁₂ | | 0 |
| | | 0 | 0 | 1 | 1 | | |
| | | x_2 | | | | | |

Die Minterme sollen nach Quine-McCluskey minimiert werden.

2. Aufgabe

Minimierung nach Quine-McCluskey

- 2.1. Bestimmen Sie die vollständige Funktionstabelle und die Anzahl der Einsen für jeden Minterm
- 2.2. Bestimmen Sie die 1. "Quine'schen" Tabellen
- 2.3. Bestimmen Sie die 2. "Quine'sche" Tabelle
- 2.4. Lösen Sie das Überdeckungsproblem mittels der Überdeckungsfunktion \bar{u}_f
- 2.5. Minimieren Sie die Gleichung und bestimmen Sie die Lösungen $Q_{D1} - Q_{Dk}$ (wenn vorhanden) mit den geringsten Kosten und die Kosten
- 2.6. Zeichnen Sie den Schaltplan **einer** der minimierten Booleschen Funktionen mit den geringsten Kosten (nicht gefordert)

Punkteverteilung:

Gesamtpunktzahl: 30 Punkte

Aufgabe 1.1-1.8 je 3 Punkte

Aufgabe 2.1 -2.2 je 3 Punkte

Aufgabe 2.3-2.6 je 2 Punkte

davon Aufgabe 1.6, 1.8 und 2.6 je 0 Punkte (nicht gefordert)

Bemerkung:

- Gemeinschaftsarbeiten sind nicht erlaubt. Jeder muss ein Aufgabenblatt abgeben.
- Bei Unklarheiten jeder Art, bitte auf dem Lernserver im entsprechenden Verzeichnis nachsehen.
- Haben mehr als 2/3 der Studenten den Aufgabenkomplex abgegeben, dann werden die Lösungen ins Netz gestellt.
- Die Schaltungen sind streng zu zeichnen, d.h. es sind alle Inverter zu zeichnen.
- Die konjunktive Baumdarstellung bitte aus der kanonisch konjunktive Normalform erstellen.
- Im Allgemeinen sind die Variablen gewichtet x_0 entspricht 2^0 , x_1 entspricht 2^1 , usw., so dass man die Minterme und Maxterme als Zahl auffassen kann.
- Es sind, wenn nicht ausdrücklich anders gefordert, nur AND-, OR- und NOT-Gatter zu verwenden.
- Es sind Gatter mit beliebig vielen Eingängen erlaubt.
- Im Venn-Diagramm bei den Mintermen bitte ausmalen oder eine 1 hineinschreiben
- Bei der Wertetabelle brauchen nur die Einsen geschrieben werden, ebenso im KV-Diagramm. Leere Felder sind immer gleich 0.

Bemerkung:

- Kernprimimplikanten sind eine Untermenge der Primimplikanten.
Primimplikanten sind eine Untermenge der Implikanten.
Im einfachsten Fall sind die Kernprimimplikanten gleich den Primimplikanten.
Analog gilt das auch für die Implikate.
- Kennzeichnung von
Implikanten (I), Primimplikanten (PI) und Kernprimimplikanten (KPI),
Implikate (Ika), Primimplikate (PIka) und Kernprimimplikate (KPIka)
Beispiel für Primimplikate 1. Ordnung : (1,5), (2,10), (9,13)
→ PIka2{(1,5), (2,10), (9,13)} usw.
- Die Kosten sind entsprechend der Kostenbestimmung im Quine-McCluskey
Verfahren aus der Vorlesung zu berechnen. Für n-Variablen hat der (Prim)implikant
0. Ordnung (Minterm) die Kosten n, der (Prim)implikant 1. Ordnung (2er Block) die
Kosten n-1 usw.
Analog gilt es auch für die (Prim)implikate
Es kann mehrere minimale Funktionen mit gleichen Kosten geben.

Hilfswerkzeuge:

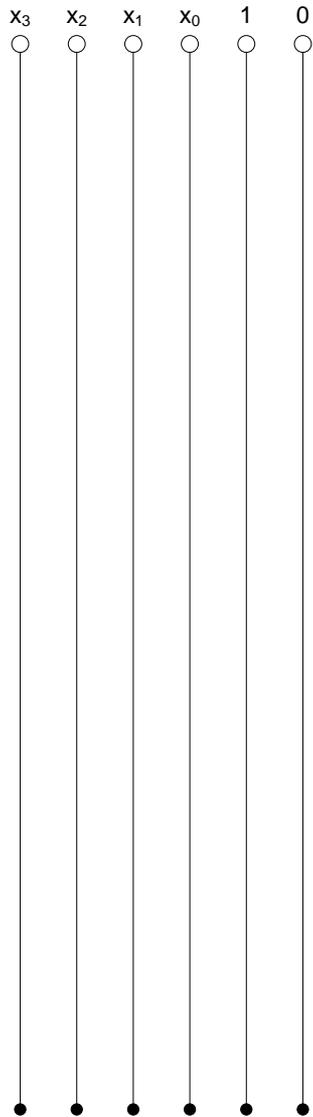
KV-Diagramm

| | | | | | | | |
|-------|---|-------|----|----|----|---|-------|
| Q | | x_0 | | | | | |
| | | 0 | 1 | 1 | 0 | | |
| x_3 | 0 | 0 | 1 | 5 | 4 | 0 | x_1 |
| | 0 | 2 | 3 | 7 | 6 | 1 | |
| | 1 | 10 | 11 | 15 | 14 | 1 | |
| | 1 | 8 | 9 | 13 | 12 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 1 | 1 | | |
| | | x_2 | | | | | |

KV-Diagramm

| | | | | | | | |
|-------|---|-------|----|----|----|---|-------|
| Q | | x_0 | | | | | |
| | | 0 | 1 | 1 | 0 | | |
| x_3 | 0 | 0 | 1 | 5 | 4 | 0 | x_1 |
| | 0 | 2 | 3 | 7 | 6 | 1 | |
| | 1 | 10 | 11 | 15 | 14 | 1 | |
| | 1 | 8 | 9 | 13 | 12 | 0 | |
| | | 0 | 0 | 1 | 1 | | |
| | | x_2 | | | | | |

Hilfswerkzeuge:



04.06.2009

Hilfswerkzeuge:

| Vollständige Funktionstabelle | | | |
|--------------------------------------|----------------|---|---------------|
| Nr. | $x_3x_2x_1x_0$ | Q | Anzahl-Einsen |
| 0 | 0000 | | |
| 1 | 0001 | | |
| 2 | 0010 | | |
| 3 | 0011 | | |
| 4 | 0100 | | |
| 5 | 0101 | | |
| 6 | 0110 | | |
| 7 | 0111 | | |
| 8 | 1000 | | |
| 9 | 1001 | | |
| 10 | 1010 | | |
| 11 | 1011 | | |
| 12 | 1100 | | |
| 13 | 1101 | | |
| 14 | 1110 | | |
| 15 | 1111 | | |

