

UE DIGITALE SCHALTUNGEN

Überdeckungsproblem, Binäre Entscheidungs-bäume



Sebastian Pointner (sebastian.pointner@jku.at)

Robert Wille

09. & 10. Jänner 2019



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

Organisatorisches

Termine:

1. Heute letzter Übungstermin des Semesters
 - ☐ Binäre Entscheidungsbäume als letztes Stoffgebiet
2. Nächste Woche Best-Of-Vorlesung (16. Jänner)
 - ☐ Übungszettel 9 wird nächste Woche in der Vorlesung besprochen
 - ☐ Kein neuer Stoff - Klausurvorbereitung
3. Frage Antwort Runde (30. Jänner)
 - ☐ Kein Vortrag
 - ☐ Fragen der Studierenden werden beantwortet

Der Plan für die heutige Übung

1. Quine McCluskey Part 2: Lösen des Überdeckungsproblems
2. Binäre Entscheidungsbäume
 - 2.1 Konstruktion vollständiger Geordneter BDDs
 - 2.2 Reduktionsregeln von BDDs
 - 2.3 Anwendung von BDDs für Equivalence Checking
3. Der neue Übungszettel

Lösen des Überdeckungsproblems

$$f(w, x, y, z) = \{\overline{w} \cdot \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot \overline{z} + \overline{w} \cdot x \cdot \overline{y} \cdot \overline{z} + \\ \overline{w} \cdot x \cdot \overline{y} \cdot z + \overline{w} \cdot x \cdot y \cdot z + \\ w \cdot \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot \overline{z} + w \cdot \overline{x} \cdot y \cdot z + \\ w \cdot x \cdot \overline{y} \cdot \overline{z} + w \cdot x \cdot y \cdot z\}$$

$$PI(f) = \overline{y} \cdot \overline{z}, \overline{w} \cdot x \cdot \overline{y}, \overline{w} \cdot x \cdot z, x \cdot y \cdot z, w \cdot y \cdot z$$

Lösen des Überdeckungsproblems

Reduktionsregeln:

1. Entferne aus der Primimplikantentafel $PIT(f)$ alle wesentlichen Primimplikanten und alle Minterme, die von diesen überdeckt werden.
2. Entferne aus der Primimplikantentafel $PIT(f)$ alle Minterme, die einen anderen Minterm in $PIT(f)$ dominieren.
3. Entferne aus $PIT(f)$ alle Primimplikanten, die durch einen anderen, nicht teureren Primimplikanten dominiert werden.

Konstruktion Vollständiger Geordneter BDDs

Beispiel: $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot \overline{x_2} + x_3$

1. Anwendung der Shannon Zerlegung

$$1.1 \quad f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot f(1, x_2, x_3) + \overline{x_1} \cdot f(0, x_2, x_3)$$

2. Geordneter BDD

$$2.1 \quad x_1 < x_2 < x_3$$

$$2.2 \quad \text{Weg von der Wurzel zu den Blättern: } x_1- > x_2- > x_3$$

Reduktionsregeln

Reduktion des erstellten OBDDs

1. I-Reduktion: Führe Isomorphe Knoten Zusammen
2. S-Reduktion: Entferne Knoten wenn dessen Kinder zum gleichen Nachfolger zeigen

Reduktionsregeln

Reduktion des erstellten OBDDs

1. I-Reduktion: Führe Isomorphe Knoten Zusammen
2. S-Reduktion: Entferne Knoten wenn dessen Kinder zum gleichen Nachfolger zeigen

Stimmt der ROBDD mit dem vom Python Package generierten BDD überein?

Anwendung von BDDs

Equivalence Checking: Realisieren zwei Schaltungen dieselbe Funktionalität?

