Institut für Computersprachen
Technische Universität Wien
Prof. Dr. J. Knoop

A-1040 Wien
Argentinierstr. 8
Tel.: 01/58801-18502

"Optimierende Übersetzer (185.187, VU 3.0)" WS 2003/2004

Übungsblatt 5

27.11.2003

Aufgabe 1 : (2+2+3+15+3 Punkte)

Code Motion ist untrennbar mit den Namen von E. Morel und C. Renvoise verknüpft. 1979 haben sie folgendes Verfahren vorgestellt, das als "Urvater" aller CM-Verfahren angesehen werden kann und bis in die 90er-Jahre hinein das "state of the art"-Verfahren für Code Motion war:

- Availability:

$$\begin{aligned}\mathbf{AVIN}(n) &= \begin{cases} \mathit{ff} & \text{if } n = \mathbf{s} \\ \prod_{m \in pred(n)} \mathbf{AVOUT}(m) & \text{otherwise} \end{cases} \\ \mathbf{AVOUT}(n) &= \mathbf{TRANSP}(n) * (\mathbf{COMP}(n) + \mathbf{AVIN}(n))\end{aligned}$$

- Anticipability:

$$\begin{aligned}\mathbf{ANTIN}(n) &= \mathbf{COMP}(n) + \mathbf{TRANSP}(n) * \mathbf{ANTOUT}(n) \\ \mathbf{ANTOUT}(n) &= \begin{cases} \mathit{ff} & \text{if } n = \mathbf{e} \\ \prod_{m \in succ(n)} \mathbf{ANTIN}(m) & \text{otherwise} \end{cases}\end{aligned}$$

- Partial Availability:

$$\begin{aligned}\mathbf{PAVIN}(n) &= \begin{cases} \mathit{ff} & \text{if } n = \mathbf{s} \\ \sum_{m \in pred(n)} \mathbf{PAVOUT}(m) & \text{otherwise} \end{cases} \\ \mathbf{PAVOUT}(n) &= \mathbf{TRANSP}(n) * (\mathbf{COMP}(n) + \mathbf{PAVIN}(n))\end{aligned}$$

- Placement Possible:

$$\begin{aligned}\mathbf{PPIN}(n) &= \begin{cases} \mathit{ff} & \text{if } n = \mathbf{s} \\ \mathbf{CONST}(n) * (\prod_{m \in pred(n)} (\mathbf{PPOUT}(m) + \mathbf{AVOUT}(m)) * \\ (\mathbf{COMP}(n) + \mathbf{TRANSP}(n) * \mathbf{PPOUT}(n)) & \text{otherwise} \end{cases} \\ \mathbf{PPOUT}(n) &= \begin{cases} \mathit{ff} & \text{if } n = \mathbf{e} \\ \prod_{m \in succ(n)} \mathbf{PPIN}(m) & \text{otherwise} \end{cases}\end{aligned}$$

where $\mathbf{CONST}(n) = \mathbf{ANTIN}(n) * (\mathbf{PAVIN}(n) + \neg\mathbf{COMP}(n) * \mathbf{TRANSP}(n))$

- Insertion:

$$\mathbf{INSIN}(n) \quad = \quad \mathit{ff}$$

$$\mathbf{INSOUT}(n) \quad = \quad \mathbf{PPOUT}(n) * \neg\mathbf{AVOUT}(n) * (\neg\mathbf{PPIN}(n) + \neg\mathbf{TRANSP}(n))$$

- Replacement: $\mathbf{REPL}(n) \quad = \quad \mathbf{COMP}(n) * \mathbf{PPIN}(n)$

a) Welche DFAs der MR-Transformation tauchen auch in der BCM-Transformation auf? Wie heißen sie dort?

b) Spezifizieren Sie wahlweise eine der DFAs für *Availability*, *Anticipability* oder *Partial Availability* im Stil der Vorlesung. Worauf greifen Morel und Renvoise zur Spezifikation der entsprechenden DFA zurück?

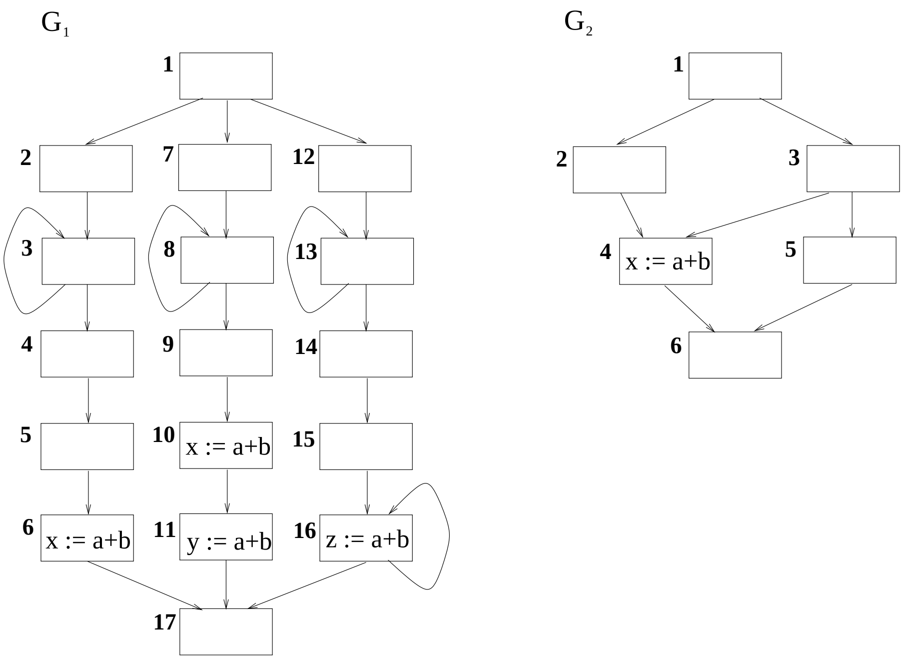
c) Lässt sich auch die *Placement Possible* Analyse im Stil der Vorlesung spezifizieren? Welches Problem taucht hier auf?

d) Wenden Sie die MR-Transformation auf das Programm G_1 aus Abb. 1 an und vergleichen Sie das Resultat mit dem der BCM-Transformation (später auch mit dem der LCM-Transformation). Berechnen Sie dazu insbesondere den größten Fixpunkt des Gleichungssystems für *Placement Possible*.

e) Welchem Zweck dient die *Partial Availability* Information in der MR-Transformation?

Aufgabe 2 : (10 Punkte)

Gegeben sei das Programm G_2 aus Abb. 1, das kritische Kanten enthält. Bestimmen Sie das Ergebnis der MR- und der BCM-Transformation für dieses Programm, ohne zuvor kritische Kanten zu spalten. Was fällt auf?



Abgabe: Donnerstag, den 11.12.2003, vor der Vorlesung (FH HS4).