Übung zur Vorlesung

Inferenzmethoden

Prof. Chr. Kreitz

Universität Potsdam, Theoretische Informatik — Wintersemester 2006/07

Blatt 3 — Abgabetermin: —

Aufgabe 3.1 (Gegenbeispiele)

Sei M eine Normalform-Matrix für eine aussagenlogische Formel F, die nicht allgemeingültig ist. Wie kann aus M ein Modell für die negierte Formel $\neg F$ gewonnen werden?

Aufgabe 3.2 (Startklausel)

Beweisen Sie, daß eine Matrix M nur dann gültig sein kann, wenn mindestens eine Klausel von M nur positive Literale enthält und mindestens eine Klausel nur negative Literale enthält.

Aufgabe 3.3 (Aussagenlogische Konnektionsmethode)

Prüfen Sie mit Hilfe der (allgemeinen) Konnektionsmethode, ob die folgenden Matrizen gültig sind. Geben Sie entweder einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.

Zur Zeit- und Platzersparnis können Sie mehrere Schritte in einer Matrix durchführen. Numerieren Sie dabei die Konnektionen in der angewendeten Reihenfolge durch, und machen Sie die Richtung der Konnektionen deutlich.

$$\begin{bmatrix} A^T & A^F & A^T \\ B^T & B^F & B^F \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} A^T & A^F & C^T & B^F \\ B^T & C^F & & \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} A^T & B^F & C^F & D^T & A^F \\ B^T & C^T & D^F & B^F & \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A^T & A^F & A^F & B^F & C^F \\ B^T & B^F & B^T & A^T & A^F \\ C^T & & & & \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} A^F & C^T & A^T & B^F & C^F \\ B^T & D^F & & D^T & \\ & B^T & & & \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} A^T & A^T & A^F & A^F & B^F & C^F \\ B^F & B^T & B^T & B^T & & \\ C^T & C^T & C^T & C^F & & \end{bmatrix}$$

Aufgabe 3.4 (Komplexität von Unifikationsalgorithmen)

In der Vorlesung wurden die Unifikationsalgorithmen von Robinson sowie von Martelli und Montanari vorgestellt.

3.4–a Warum benötigt der Algorithmus von Robinson (im schlechtesten Fall) exponentielle Zeit? Begründen Sie Ihre Aussage stichhaltig anhand des in der Vorlesung gegebenen Beispiels ($P(fx_1x_1, fx_2x_2, ..., fx_nx_n)^T$ und $P(x_2, ..x_n, y)^F$ waren zu unifizieren).

3.4–b Welche entscheidende Verbesserung muß am Verfahren von Robinson durchgeführt werden, damit der Zeitaufwand, um die beiden Terme zu unifizieren, lediglich polynomiell ist? Begründen Sie Ihre Aussage und führen Sie Ihren verbesserten Algorithmus für $n = 3$ durch (wählen Sie dabei eine entsprechend geeignete Repräsentation).

3.4–c Welche Zeitkomplexität hat der Algorithmus von Martelli und Montanari *ohne* die Verwendung von Multigleichungen? Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 3.5 (Herbrand-Robinson-Unifikation)

Seien f, g, h Funktionszeichen, a, c Konstanten und x, y, z, u Variablen. Versuchen Sie, die folgenden Termpaare mit Hilfe des Herbrand-Robinson-Algorithmus zu unifizieren. Stellen Sie diesen Vorgang tabellarisch dar.

3.5–a $g(f(x), a, x)$ und $g(y, z, z)$

3.5–b $g(y, h(x), h(a))$ und $g(c, h(h(y)), x)$

3.5–c $g(g(h(x), y), z)$ und $g(z, g(y, h(a)))$

3.5–d $g(g(g(z, a), z), z)$ und $g(g(x, y), x)$

Aufgabe 3.6 (Martelli-Montanari-Unifikation)

Seien f, g, h Funktionszeichen, a, c Konstanten und x, y, z Variablen. Versuchen Sie, die folgenden Termpaare mit Hilfe des Martelli-Montanari-Algorithmus zu unifizieren. Stellen Sie diesen Vorgang Schritt für Schritt unter Angabe der verwendeten Umformungsregeln dar.

3.6–a $g(h(a), h(h(y)))$ und $g(x, h(x))$

3.6–b $f(h(y), g(y, a), h(x))$ und $f(x, g(z, a), h(z))$

3.6–c $f(g(x, y), h(a), z)$ und $f(z, y, g(c, a))$