Technische Universität Wien
Programmiersprachen und Übersetzerbau
Prof. Dr. J. Knoop

A-1040 Wien
Argentinierstr. 8
Tel.: 01-58801-18510

“ Optimierende Compiler (185.A04, VU 2.0, ECTS 3.0) ” WS 2020/21

Übungsblatt 3 03.11.2020

Aufgabe 1 : (4 Punkte)

Theorem 3.3.6 besagt, dass die Schnitt-über-alle-Pfade-Lösung eines DFA-Problems nicht entscheidbar ist. Für die Teilklasse schleifenfreier Programme gilt die Aussage von Theorem 3.3.6 nicht. Hier kann die Definition der Schnitt-über-alle-Pfade-Lösung in natürlicher Weise in eine Vorgehensweise zu ihrer Berechnung überführt werden.

Überlegen Sie, ob dieses Verfahren skaliert. Wie groß ist ist die Berechungskomplexität eines solchen Verfahrens mindestens? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2 : (6 Punkte)

Beweisen Sie folgenden Zusammenhang für monotone Funktionen f auf vollständigen Verbänden $\widehat{\mathcal{C}} = (\mathcal{C}, \sqsubseteq, \sqcap, \sqcup, \perp, \top)$:

Lemma 3.1.8 Folgende Aussagen sind äquivalent:

1. f ist monoton
2. $\forall\, \emptyset \neq C' \subseteq \mathcal{C}.\ f(\bigsqcap C') \sqsubseteq \bigsqcap \{f(c) \,|\, c \in C'\}$
3. $\forall\, \emptyset \neq C' \subseteq \mathcal{C}.\ f(\bigsqcup C') \sqsupseteq \bigsqcup \{f(c) \,|\, c \in C'\}$

Aufgabe 3 : (10 Punkte)

Beweisen Sie das Sicherheitstheorem intraprozeduraler Datenflussanalyse:

Sicherheitstheorem 3.5.1

Die *MaxFP*-Lösung ist eine sichere (d.h. untere) Approximation der *MOP*-Lösung für eine DFA-Spezifikation $\mathcal{S}_G = (\widehat{\mathcal{C}}, [\![\ ]\!], c_{\mathbf{s}}, fw)$, d.h.,

$$\forall\, n \in N.\ \mathit{MaxFP}_{\mathcal{S}_G}(n) \sqsubseteq \mathit{MOP}_{\mathcal{S}_G}(n)$$

wenn das Datenflussanalysefunktional $[\![\ ]\!]$ monoton ist.

Hinweis: Die zu zeigende Inklusion kann durch Induktion über die Länge der Pfade vom Startknoten $\mathbf{s}$ zum Knoten n gezeigt werden.

Abgabe: Dienstag, den 10.11.2020, per e-mail an: `knoopcomplang.tuwien.ac.at`