

LVA 185.A04 Optimierende Compiler (WS 20)

Leit- und Kontrollfragen VII

Di, 17.11.2020

Stoff: Vorlesungsteil II – Kapitel 9 und 10

Intraprozedurale DFA: Spärliches Codeverschieben, Zsfg. u. Ausblick zu Codeverschieben
(Ohne Abgabe, ohne Beurteilung; zur Selbsteinschätzung)

Teil II, Kapitel 9 ‘Spärliches Codeverschieben – Sparse Code Motion’

1. In welcher Weise zeigt der Markt für eingebettete Systeme auf die Notwendigkeit (speicher-) platzsensitiver Programmoptimierungen auf?
2. Berechnungsbest, registerdruck - und (speicher-) platzminimal sind keine zueinander orthogonalen Eigenschaften. Richtig oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.
3. Illustrieren Sie Ihre Antwort zur vorigen Frage anhand geeigneter Beispiele.
4. Was verstehen wir unter Codereplikation im Zusammenhang mit Codeverschiebungen?
5. Zeigen Sie anhand von Beispielen, dass fleißige und faule Codeverschiebung zu Codereplikation führen können.
6. Spärliche Codeverschiebung ist eine modulare Erweiterung fleißiger und fauler Codeverschiebung. Konzeptuell und umsetzungstechnisch gibt es jedoch große Unterschiede. Welche? In welchem Sinn?
7. Was sind bipartite Graphen?
8. Was sind
 - (a) Nachbarschaftsmengen
 - (b) straffe Nachbarschaftsmengenin bipartiten Graphen?
9. Was sind
 - (a) Passungen
 - (b) maximale Passungenin bipartiten Graphen?
10. Welche Modellierungsidee liegt der spärlichen Codeverschiebetransformation zugrunde?
11. Welche Idee liegt dem Begriff der Abwärtssicherheitshülle (down-safety closure) konzeptuell zugrunde?
12. Worin liegt die Bedeutung des Initialisierungstheorems für Codeverschiebetransformationen? Welche konzeptuell wichtige Frage hat es erstmals beantwortet?
13. *Einsetzungspunktheorem 9.3.3.1.*
 - (a) Was besagt die Gleichung

$$\mathcal{R}_{TS} =_{df} \Gamma(TS) \cup (Comp \setminus UpSafe)$$

informell?

- (b) Warum macht diese Gleichung die Bestimmung der Einsetzungspunkte spärlicher Codeverschiebung operationalisierbar?

14. *Platzgewinntheorem 9.3.3.2.*

(a) Was hat der Ausdruck

$$\text{defic}(\text{Body}_{\mathcal{R}})$$

mit Platzgewinn/-verlust zulässiger Codeverschiebetransformationen zu tun?

(b) Was folgt daraus für den Fall, dass $\text{Body}_{\mathcal{R}}$ straff ist?

(c) Auf welche Optimierungsziele wirkt sich damit die Wahl trägermaximaler bzw. -minimaler straffer Mengen aus?

(d) In welcher Weise wirkt sich die Wahl auf diese Ziele aus?

15. *Optimalitätstheorem 9.3.3.3.* Warum folgt aus dem Optimalitätstheorem, dass spärliches Codeverschieben nie zu einer Vergrößerung der Zahl von Vorkommen einer Berechnung in einem Programm führen kann?

16. Spärliches Codeverschieben erlaubt eine Priorisierung der Optimierungsziele Performanz, Registerdruck und Platz. Welche Priorisierungen führen zu spärlicher Codeverschiebung vom Originalprogramm aus? Welche zu spärlicher Codeverschiebung vom Resultat fauler Codeverschiebung? Warum?

17. Warum führt keine Priorisierung zu spärlicher Codeverschiebung, die vom Resultat fleißiger Codeverschiebung ausgeht?

18. Wie bettet sich das Verfahren von Morel und Renvoise aus Kapitel 6 in die Welt spärlicher Codeverschiebung ein?

19. Was lässt sich über das Resultat der Transformation von Morel und Renvoise für ein Programm sagen? Wie liegt es im Vergleich zu denen von fleißiger, fauler, spärlicher Codeverschiebung?

20. Warum sind Priorisierungen mit Registerdruckminimierung an erster Stelle uninteressant?

21. Warum ist Platzminimierung als einziges Optimierungsziel von Codeverschiebung unerwünscht?

22. Skizzieren Sie die generelle Verfahrensstruktur spärlichen Codeverschiebens in Form von Prä- und Hauptprozess graphisch.

23. Welcher Verfahrensschritt ist berechnungstechnisch am aufwändigsten und dominiert die Gesamtkomplexität spärlicher Codeverschiebung?

24. Wenn Performanzoptimierung das einzige Ziel von Codeverschiebung ist, welche Verschiebetransformation sollte man wählen und warum?

25. Nach spärlicher Codeverschiebung sind Programme frei von partiell redundanten Berechnungen. Richtig oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.

Teil II, Kapitel 10 ‘Codeverschieben: Zusammenfassung, Ausblick’

1. Welche verfahrenstechnischen Fortschritte hat es über die Zeit im Hinblick auf die Optimierungsziele im Zusammenhang mit partieller Redundanzelimination gegeben?

2. Wie ungefähr sind diese Fortschritte zeitlich angeordnet?

3. Partielle Redundanzelimination (bzw. Codeverschiebung) ist

(a) allgemein

(b) wohl verstanden

(c) wahrhaft klassisch

(d) relevant

(e) herausfordernd.

Was ist damit (jeweils) gemeint?

4. Warum ist Codeverschieben mehr als das Vorziehen von Ausdrücken?
5. Wie ist der Entwurfsraum von Codeverschiebetransformationen (mindestens) aufgebaut? Welche Dimensionen lassen sich (mindestens) unterscheiden?
6. Was verstehen wir unter
 - (a) syntaktischer
 - (b) semantischer
 Elimination partiell oder total redundanter Berechnungen?
7. Illustrieren Sie den Unterschied anhand geeigneter Beispiele.
8. Beschreiben Sie die Idee des lokalen Wertnummernverfahrens. Welche Optimierung ist mit diesem Verfahren möglich?
9. Worauf bezieht sich dabei die Einschränkung 'lokales' Verfahren?
10. Lässt sich diese Einschränkung (einfach) aufweichen? Begründen Sie Ihre Antwort.
11. Globale Wertnummerierung ist ein Synonym wofür?
12. Was versucht globale Wertnummerierung im Vergleich zu syntaktischer Redundanzelimination und lokaler Wertnummerierung zu verbessern?
13. Was verstehen wir unter dem Werteflussgraphen eines Programms?
14. Was ist im Unterschied dazu der Wertegraph eines Programms nach Alpern, Wegman und Zadeck?
15. Definieren Sie analog zur Eigenschaft Verfügbarkeit (up-safety) auf Werteflussgraphen die Eigenschaft von Vorziehbarkeit bzw. hoher Beschäftigung (down-safety).
16. Lassen sich mithilfe dieser beiden Eigenschaften die Einsetzungspunkte des semantischen partiellen Redundanzeliminationsverfahrens äquivalent beschreiben, d.h. unter Verzicht auf die Eigenschaften PPIN und PPOUT?
17. Verfolgen semantische Redundanzelimination und Konstantenausbreitung und -faltung orthogonale Optimierungsziele oder gibt es Abhängigkeiten? Wenn ja, welche?
18. Codeverschiebung, Codeplatzierung. Ein Wortspiel oder mehr? Begründen Sie Ihre Antwort.
19. Welche Transformationen verstecken sich hinter den (englischen) Akronymen
 - (a) PREE
 - (b) PRAE
 - (c) PDCE?
20. Wie lassen sich diese Transformationen konzeptuell auffassen, informell beschreiben?
21. Was bzw. welche qualitativen Optimierungsbegriffe sind mit dem
 - (a) Fausthandschuh-
 - (b) Fingerhandschuh-
 Modell beschrieben?
22. Sind durch diese beiden Modelle alle denkbaren Fälle beschrieben? Begründen Sie Ihre Antwort
23. Welche qualitativen Optimierungsbegriffe bzw. Handschuhmodelle beschreiben die von
 - (a) PREE
 - (b) PRAE
 - (c) PDCE
 erzielbaren Optimierungen?
24. Erfolgreiche Optimierungsstrategien lassen sich unbesehen auf andere Sprachumgebungen übertragen. Richtig oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.
25. Illustrieren Sie Ihre Antwort zur vorigen Frage anhand geeigneter Beispiele.