

Programmanalysen und Compilerbau

Wintersemester 2007/8
Prof. Plödereder, Stefan Staiger

5. Übungsblatt

Die Übung findet am 18.12. statt.

Aufgabe 5.1

Gegeben ist folgender Programmausschnitt:

```
global x, y, z

procedure p(var f1, f2)
  call q(f1, z)
  call q(f2, f1)
end

procedure q(var f3, f4)
  call r (f3, f4)
end

procedure r (var f5, f6) [...]

call p(x, z)
call q(y, y)
```

Für diesen Ausschnitt wollen wir die Aliase durch Referenzparameter mit dem Verfahren von Cooper und Kennedy berechnen.

- Stellen Sie den Binding Graph auf.
- Berechnen Sie damit die Typ-1 Aliase (global-to-formal).
- Vervollständigen Sie die Berechnung mit der Bestimmung der Typ-2 Aliase (formal-to-formal).

Aufgabe 5.2

Unter „Aliasing“ versteht man, dass zwei Bezeichner (oder allgemeiner: Designatoren, womit man Namen, gefolgt von Selektoren zum Zugriff auf Komponenten einer Struktur, bezeichnet) auf überlappende Speicherbereiche verweisen.

- Nennen Sie Beispiele für Konstrukte aus verschiedenen Sprachen, die Aliase erzeugen.
- Um trotz Aliasing Optimierungen vornehmen zu können, muss ein Compiler mögliche Aliase analysieren. Versuchen Sie abzuschätzen, welchen Aufwand diese Analyse für die verschiedenen Sprachkonstrukte aus der letzten Teilfrage verursacht.
(Hinweis: eine exakte Beantwortung dieser Frage ist sehr umfangreich und mathematisch anspruchsvoll. Hier geht es lediglich um eine grobe Abschätzung.)
- Ist die Alias-Relation transitiv?

Aufgabe 5.3

Betrachten Sie folgendes Programm:

```
function_pointer fp;
global x,y;

procedure main
  fp = address_of (f)
  if ... then
    call f
  end if
  call g
end

procedure f
  while ... loop
    call h
  end loop
end

procedure g
  fp = address_of (q)
  call p
  call q
  x = 17
end

procedure h
  fp = address_of (q)
  call p
end

procedure p
  if ... then
    call fp
  end if
end

procedure q
  fp = address_of (h)
  x = 42
  if x > 0 then
    y = x
  end if
  call p
end
```

Folgende Aufgaben sollen für dieses Programm erfüllt werden:

- Bestimmen Sie die möglichen Ziele des indirekten Aufrufs mit einem Verfahren ihrer Wahl.
- Zeichnen Sie den Aufrufgraphen für das Programm unter Verwendung der tatsächlichen Ziele für `fp`.
- Berechnen Sie den Dominanzbaum für den Aufrufgraphen mit dem Verfahren von Cooper, Harvey und Kennedy.
- Bestimmen Sie auch die Dominanzgrenzen mit dem Verfahren dieser Autoren.
- Berechnen Sie die fluss-insensitiven Seiteneffekte (MOD und REF) und vergleichen Sie diese mit den Mengen DEF und USE (fluss-sensitive Seiteneffekte).