Aufgabe 3: Konstantenpropagation mit Bedingungen

Optimierende Übersetzer WS 2013

Abgabetermin: 4. Dezember 2013, 16:00 Uhr

1 Konstantenpropagation mit Bedingungen

Mit der Information, welche die Konstantenpropagation über die Werte von Variablen herausfindet, können manchmal für die Bedingungen in Verzweigungen ebenfalls konstante Wahrheitswerte gefunden werden. Hat die Analyse herausgefunden, dass eine bestimmte Bedingung immer wahr bzw. immer falsch ist, so können mit dieser Information Pfade im Programm ausgeschlossen werden. Dies macht die Analyse üblicherweise genauer.

Bedingungen können allerdings nicht nur für gegebene Werte von Variablen ausgewertet werden. Je nachdem, welcher Pfad nach einer Verzweigung weiterverfolgt wird, kann man die Bedingung als definitiv falsch oder definitiv wahr annehmen und die Analyseinformation entsprechend erweitern.

Erweitern Sie Ihre Konstantenpropagation für SL_1 um die Behandlung von Bedingungen. Es sind die Vergleichsoperatoren `==`, `<` und `<=` zu behandeln. Werten Sie solche Ausdrücke soweit möglich zum Wert 1 (wahr) oder 0 (falsch) aus. Stellen Sie sicher, dass unerreichbare Programmteile mit einem speziellen Datenflusswert markiert und nicht weiter analysiert werden.

Insbesondere soll Ihre Analyse den Rückgabewert des folgenden SL_1-Programms korrekt vorhersagen können:

```
int main() {
    int i, j, k;
    i = 1;
    j = i * 4;
    if (2 < j + 1)
        i = 2;
    else
        i = 3;
    k = 3 + i;
    return k;
}
```

2 Behandlung von Schleifen

Zeigen Sie anhand eines Beispiels, wie Schleifen die Konstantenpropagation erschweren.

Geben Sie hierzu ein terminierendes SL_1-Programm an, das eine Schleife enthält und dessen Rückgabewert von einem Menschen, aber nicht von Ihrer Analyse, als Konstante bestimmt werden kann. Zeigen Sie anschließend, wie in Ihrem Programm die Anfangswerte der Variablen so verändert werden können, dass auch Ihre Analyse einen konstanten Rückgabewert ermittelt.

3 Abgabe

Senden Sie Ihre Lösungen bitte bis **4. Dezember 2013, 16:00 Uhr** per E-Mail an `gergo@complang.tuwien.ac.at`. Die Betreffzeile der E-Mail soll '`OU: Aufgabe 3,` *Nachname*' lauten. Hängen Sie Ihre Analysespezifikation als `.optla`-Datei und Ihre Beispielprogramme für Teilaufgabe 2 als C- oder C++-Dateien an die E-Mail an.