Universität des Saarlandes
FR 6.2 - Informatik
Prof. Dr. W.J. Paul
Dipl.-Ing. Dominik Rester

10. Übungsblatt Informatik II

(Abgabe: 29.06.2005)

1. **Aufgabe: (Zahlendarstellung)** **(2 + 5 Punkte)**
   Der Compiler benötigt einen Algorithmus um eine in C0 gegebene Dezimalkonstante $\langle d \rangle_{10}$ in eine Two's Complement Zahl $[c]_2$ umzuwandeln. Bei der Codeerzeugung kann man davon ausgehen, daß die Konstante im darstellbaren Bereich liegt. Der Algorithmus braucht keine negativen Zahlen zu berücksichtigen, da der Code für $-_1 d$, $d \geq 0$ in zwei Schritten erzeugt werden kann. Zuerst wird der Code für die positive Konstante erzeugt, danach der Code für unäres Minus.

   (a) Wie kann man bei der Codeerzeugung sicherstellen, daß die Konstante im darstellbaren Bereich liegt?

   (b) Gib den beschriebenen Algorithmus an.

2. **Aufgabe: (Multiplikationsroutine)** **(4+ 3 + 4 Punkte)**
   Da unser einfacher Prozessor keine Multiplikationseinheit besitzt, müssen sämtliche Multiplikationen durch einen Software Multiplikationsalgorithmus ersetzt werden.

   (a) Genügt es hier analog zu Aufgabe1 ebenfalls, daß der Algorithmus nur mit positiven Zahlen arbeiten muß? Begründe deine Antwort.

   (b) Schreibe einen Multiplikationsalgorithmus in DLX-Assembler, der den Wert von Register k mit dem Wert von Register j multipliziert und das Ergebnis in Register u speichert.

   (c) Seien x, y globale Variablen. Gib den erzeugten DLX Code für folgenden C0 Code an:

   ```
   x=y[3];
   ```

3. **Aufgabe: (Speicheraufteilung)** **(2 + 6 Punkte)**
   Gegeben die Deklaration der globalen Variablen eines C0 Programms, sowie die Deklaration der Funktionen f und h. Beide enthalten außer den angegebenen keine weiteren lokalen Variablen.

   ```
   int x;
   int y;
   int f(int a, int b){int c; ...}
   int h(){int c; ...}
   ```

   Die Funktionen f und h rufen sich gegenseitig rekursiv auf. Zeichne möglichst detailiert die Speicheraufteilung der C0, sowie der DLX Maschine zu den geforderten Zeitpunkten.

   (a) in den Konfigurationen c^0 bzw $d(0)$.

   (b) Nach Aufruf von f, h, f.

4. **Aufgabe: (Korrektheitsbeweis)** **(8 Punkte)**
   Gegeben folgendes Codefragment. Es gilt: $0 < n < 2^{15}$, $result = 0$

   while (n $\neq$ 0) do {
   result = result + n;
   n = n - 1}
   Beweise, daß die while Schleife die Gauß'sche Summe berechnet. Hinweis: Der Induktionsschritt ist über den ersten Durchlauf der while Schleife zu führen, Induktionsvoraussetzung ist der Effekt der letzen k-1 Durchläufe