Jyväskylän yliopisto
Tietotekniikan laitos
Pekka Orponen

TIE130 Tietotekniikan perusteet (3 ov)

Loppukoe ke 15.9.1999 8–12

1. (a) Suorita seuraavat lukujärjestelmämuunnokset ja laskutoimitukset:
   - luku 42_{10} 2-järjestelmään;
   - luku 42_{16} 8-järjestelmään;
   - luku 1100011_2 10-järjestelmään;
   - 16-järjestelmän vähennyslasku $F00D_{16} - CAFE_{16}$.

   Viimeisen kohdan vähennyslasku on esitettävä suoraan 16-järjestelmässä, muuntamatta lukuja välillä 10-järjestelmään.

   (b) Esitä 1 → 4 bitin haaroittimen (demultiplekserin) piirikaavio, so. komponentin toteutus AND/OR/NOT-piirinä, sekä piirin toimintaa kuvaava totuustaulu.

2. Suunnittele kaaviona automaatti, joka saa syötteenään ykkösistä koostuvan jonon, ja tuottaa vasteenaan ykkösen joka kolmannen syötemerkin kohdalla ja nollan muulloin. Toteuta automaattisi muistipiirinä.

3. Toinen seuraavista:

   (a) Moniajojärjestelmän prosessien käsittely: keskeytykset ja tilanvaihto.

   (b) Tietämystekniikka.

KÄÄNNÄ

4. Käytettävänäsi on Hyvin Pieni tietokone, jossa on ainoastaan yksi akkurekisteri ja jonka käskykannan muodostavat konekäskyt LDA (lataa akkurekisteriin osoitetun muistipaikan sisältö), STA (talleta akkurekisterin sisältö osoitettuun muistipaikkaan), ADD (lisää akkurekisteriin osoitetun muistipaikan sisältö), SUB (vähennä akkurekisteristä osoitetun muistipaikan sisältö – tulos 0 jos muistipaikan sisältö ylittää akun arvon), JAZ (hyppää jos akun arvo on 0), JNZ (hyppää, jos akun arvo on eri kuin 0), JMP (ehdoton hyppykäsky), NOP ja HLT. Siten esimerkiksi seuraava HP-tietokoneen muistipaikoissa 0000–0008 sijaitseva ohjelma vertaa muistipaikoissa 0100 ja 0101 sijaitsevia lukuja keskenään ja tallettaa näistä suuremman muistipaikkaan 0102:

```
0000 LDA 0100
0001 SUB 0101
0002 JAZ 0006
0003 LDA 0100
0005 JMP 0007
0006 LDA 0101
0007 STA 0102
0008 HLT
```

Käännä tämän Hyvin Pienen tietokoneen konekielelle seuraava korkean tason ohjelma, joka laskee syötelukujen m ja n suurimman yhteisen tekijän (vähennyslaskuun perustuva versio ns. Eukleideen algoritmista):

input m, n;
while $m > 0$ **do**
{ **while** $m \geq n$ **do** $m \leftarrow m - n$;
if $m > 0$ **then**
{ $r \leftarrow m$; $m \leftarrow n$; $n \leftarrow r$ }
};
return n.

Voit olettaa, että ohjelman toiminnan aluksi syötearvo m on talletettu muistipaikkaan 0100 ja syötearvo n muistipaikkaan 0101. Käytä apumuuttujalle r muistipaikkaa 0102 ja talleta tulosarvo ohjelman lopuksi muistipaikkaan 0103.

Pisteytys: Kukin tehtävä 15 pistettä, yhteensä 60 pistettä