

Tentamen Processoren

4 april 2012

Je mag de opdrachtoomschrijving van de practicum-processor en het boek Tanenbaum: Structured computer organization gebruiken. Begin met de opgave die je het eenvoudigste vindt. Beredeneer je antwoorden. Cijfer \approx punten/4 + 1. Veel succes!

1. Converteer naar binaire 8-bits-getallen in twee-complement en bereken:

- (a) **(1 punt)** $-20_{\text{dec}} + 52_{\text{dec}}$
- (b) **(1 punt)** $115_{\text{dec}} + 76_{\text{dec}}$
- (c) **(1 punt)** -107_{dec} and 74_{dec}
- (d) **(1 punt)** 87_{hex} xor $2E_{\text{hex}}$
- (e) **(1 punt)** -56_{dec} rotatie naar links om 7 bits

(1 punt) Geef aan op welke waarden de vlaggen gezet worden (volgens de regels van de practicum-processor, maar dan voor 8-bits-getallen).

- 2. **(5 punten)** In de klassieke von-Neumann-architectuur zijn de reken- en de besturingseenheid aparte onderdelen; in moderne computers zijn ze in één onderdeel samengevoegd. Waarom?
- 3. **(10 punten)** Wat doet het onderstaande assembly-programma?

```
.ORG      0
READ     [parameter], R1
OR       R1, R1, R0
LOAD.Z   end, PC
OR       R0, R1, R2      # R1 naar R2 kopiëren
OR       R0, R1, R3
loop:    ADD    R1, R2, R1
         ADD    -1, R3, R3
         LOAD.NZ loop, PC
end:     WRITE  R1, [resultaat]
         HALT
parameter: .DATA  ...      # vul hier precies één getal in
resultaat: .DATA  0
```

- 4. **(5 punten)** Maak een voorstel voor een verdeling van machinecodes voor een processor met de volgende features: De processor heeft 16 registers. Er zijn 8 instructies die telkens 3 registers gebruiken (zoals ADD R1, R2, R3); er zijn 255 instructies die één register gebruiken (zoals PUSH R4); er zijn 16 instructies met 0 registers (zoals HALT).

Hoeveel instructies die twee registers gebruiken kan men nog maximaal toevoegen?

- 5. **(10 punten)** Stel dat we een pipeline toevoegen aan de practicum-processor. In de regel willen we de instructie-execute-fase tegelijk laten plaatsvinden met het fetchen van de volgende instructie, maar dat kan niet altijd.

Construeer een circuit dat, op basis van de machinecode van de laatst gefetchte instructie, bepaalt of tegelijk met de executie ervan al de volgende instructie gefetcht kan worden. Het circuit heeft een 32-bit-invoervector „instructie” en een 1-bit-uitvoer „fetchen is mogelijk”. Gebruik het onderdeel SelectBit, zoals bekend van HADES, om een bit uit de vector te kiezen, en verder gewone poorten (AND, OR etc.).