

TEORIØVING NR 6 – TFE4105

DENNE ØVINGEN ER FRIVILLIG OG SKAL IKKE INNLEVERES, BORTSETT FRA FOR DE SOM IKKE HAR SAMLET NOK POENG. FOR DE SOM SKAL LEVERE ØVINGEN ER FRISTEN:

Grupper med teoriøving i partallsuker mandag 19/11 klokken 1700.

Grupper med teoriøving i oddetallsuker mandag 26/11

(leveres i låsbare bokser i kjeller elektro B)

OPPGAVERNE SUMMERER TIL 20 OPPNÅELIGE POENG, MEN MAN KAN MAKSIMALT HENTE UT 10 POENG VED INNLEVERING.

SE FORØVRIG INFORMASJON PÅ IT'S LEARNING.

NB! : ALLE ØVINGER ER PENSUM.

Øving 6 – TFE4105 Digitalteknikk og Datamaskiner Høsten 2012

Emner som øvingen innbefatter:

- Flyttall
- Inn/ut-porter
- Avbruddsrutiner
- Lagersystemer (hierarki og hurtigbuffer)
- Forkortelser i databransjen

Øvingen tar for seg stoff fra kap. 11-14 i Mano & Kime.

Oppgave 1 – Flyttall (Inntil 5 poeng, 1 pr. deloppgave)

- a) Hva menes generelt med normalisering (base = 2)?
- b) Hvorfor brukes ofte bias på $2^{k-1}-1$ (excess $2^{k-1}-1$ -kode) ved representasjon av eksponenten (k er antall biter i eksponenten) ?
- c) IEEE 754 half precision binary floating-point format (binary16) har 1 biters fortegn, 5 biters eksponent og 11 biters signifikand inkludert skjult bit (hidden bit). Vis bitmønsteret på (formen seeeeeffffffffff)for hvert av tallene
-1,25 -23,5 0,05078125
- d) Hva menes med presisjon og dynamisk område for en flyttallsrepresentasjon? Angi presisjon og dynamisk område for formatet over.
- e) Vi skal konstruere en ny datamaskin og står helt fritt når det gjelder flyttallsformater. Eneste krav er at vi skal ha en presisjon på minst 15 desimale siffer og et dynamisk område $10^{-99} < n < 10^{99}$. Foreslå et flyttallsformat som oppfyller disse kravene.

Oppgave 2 – Innganger/utganger (I/O) (Inntil 2 poeng, 0.5 pr. deloppgave)

- a) Hva er en I/O-port?
- b) Hva er forskjellen på lageravbildet I/O (memory-mapped I/O) og isolert I/O konfigurasjon (isolated I/O configuration)?

- c) Beskriv hovedprinsippene bak programstyrt I/O.
- d) Hvorfor er oppnåelig overføringsrate ved programstyrt I/O relativt lav?

Oppgave 3 – Kommunikasjon (Inntil 3 poeng, a=1, b=2)

- a) Hva er forskjellen mellom synkron og asynkron datakommunikasjon?
- b) En grensesnittenhet bruker følgende navn på "handshake"-linjene som brukes til overføring av data fra I/O-enhetene til grensesnittet: Grensesnittets inngangslinje for handshake er merket *STB* (strobe) og utgangslinjen er merket *IBF* (input buffer full).

Et lavt signalnivå på *STB* laster data fra I/O-bussen inn i grensesnittets dataregister. Et høyt nivå på *IBF* indikerer at data er akseptert av grensesnittet. *IBF* går lav etter et I/O-lesesignal fra CPU når den leser innholdet av dataregisteret.

- Tegn et blokkdiagram som viser CPU, grensesnittet og I/O-enheten, og koplingen mellom disse enhetene.
- Tegn et tidsdiagram som viser dataoverføring fra I/O-enheten til CPU, med handshaking.

Oppgave 4 – Avbruddsrutiner (Inntil 4 poeng, 1 pr. deloppgave)

- a) Forklar hvordan et typisk avbruddssystem fungerer.
- b) Hvordan kan et avbruddssystem håndtere flere kilder med ulike krav til respons?
- c) Gi noen eksempler på I/O-oppgaver som løses best ved hjelp av "avbruddsprogrammer", og sammenlign med "programstyrt" I/O. Øker oppnåelig overføringsrate ved avbruddsprogrammering (begrunn svaret)?
- d) DMA kan bedre overføringsraten kraftig sammenlignet med programmert I/O. Forklar trinn for trinn hvordan en DMA-overføring utføres. Hvorfor er denne metoden mer effektiv?

Oppgave 5 – Lagerhierarki og virtuelt lager (3 poeng, 1 pr. deloppgave)

- a) Hva menes med et lagerhierarki? Skisser et typisk lagerhierarki og gi eksempler på hvilke lagertyper (teknologier) som hører hjemme i de forskjellige nivåene. Hva ønsker vi å oppnå med et lagerhierarki?
- b) En CPU har en aksestid til hurtigbuffer på 8 ns og aksestiden til hovedlageret er 85 ns. Hva blir den gjennomsnittlige aksestiden til minnehierarkiet hvis treffraten er,
 - 0,87?
 - 0,90?
 - 0,95?
- a) Forklar hvorfor både hurtigbuffer og virtuelt minne ville vært ineffektivt dersom lokalitet i referansene ikke var tilstede i programmene (lokalitetsprinsippet ikke gjaldt).

Oppgave 6 – Hurtigbuffer ("cache") (Inntil 3 poeng, 1 pr. deloppgave)

- a) Beskriv virkemåten for et direkteavbildet hurtigbuffer.
- b) Gitt et 64KB stort hovedlager, et hurtigbuffer med plass til 2KB data, og en linjestørrelse (blokkstørrelse) på 8 byte. Prosessoren genererer adressene **BCC9h** og **3345h**. Hvor i hurtigbufferet (linje/blokknummer, kolonne) kan adressene befinne seg dersom det benyttes direkte avbildning?
- c) Hva ønsker man å oppnå ved bruk av hurtigbuffer? Kunne man oppnådd det samme med et virtuelt lager? Hvorfor/hvorfor ikke?