Norges Tekniske Høgskole
Institutt for Datateknikk og Telematikk
Datamaskingruppen

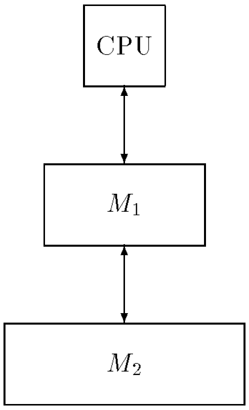
Studieåret 1995/96

Fag 45214 Datamaskinarkitektur

Øving 4

Oppgave 1:

Betrakt et to-nivå lagerhierarki (M_1, M_2) for et datamaskinsystem, som vist i figuren under. La C_1 og C_2 være kostnad per bit, S_1 og S_2 være lagringskapasitetene, og t_1 og t_2 være aksesstidene for lagrene M_1 og M_2. Treffraten H er definert som sannsynligheten for at en logisk adresse generert av CPU'en refererer til informasjon som er lagret i M_1.



a) Hva er gjennomsnittlig kostnad C per bit for hele lagerhierarkiet totalt?

b) Under hvilke betingelser vil gjennomsnittskostnaden C, være tilnærmet lik C_2 ?

c) Hva blir forventet tilgangstid t_a for lagersystemet, sett fra CPU'en?

d) La $r = t_2/t_1$ være hastighetsforholdet mellom de to lagrene, og la $E = t_1/t_a$ være tilgangs-effektiviteten for hele lagersystemet. Uttrykk E ved r og H, og plott E som funksjon av H for $r = 1, 2, 10$ og 100. Til dette kan Gnuplot benyttes, jmf. øving 3.

e) Anta at $r = 100$. Hva må treffraten minimum være for at $E > 0.90$?

Oppgave 2:

Svar på følgende spørsmål angående RISC, VLIW og superskalare arkitekturer:

a) Forklar forskjellen mellom skalar RISC og superskalar RISC med tanke på instruksjons-henting, samlebåndsarkitektur, og prosessor-ytelse.

b) Forklar forskjellen mellom superskalar- og VLIW-arkitektur med tanke på maskinvare og programvare krav.

c) Forklar strukturen og de operasjonelle krav til instruksjonssamlebånd brukt av CISC, skalar RISC, superskalar RISC og VLIW arkitekturer. Kommenter forholdet mellom CPI for de forskjellige arkitekturene.

Oppgave 3:

a) Forklar begrepene temporal, romlig (Eng: spatial) og sekvensiell lokalitet i sammenheng med program/data-aksess i et lager-hierarki.

b) Hva menes med begrepet *arbeids-sett* (Eng: the working set)? Kommenter hvordan størrelsen på observasjons-vinduet endres som funksjon av størrelsen på arbeids-settet. Hvordan vil dette påvirke treff-raten i lager-hierarkiet?

c) Hva er 90-10 regelen, og dens forhold til lokalitet i referanser?