# Obligatorisk øving 3 i datateknikk

Dette er den tredje obligatoriske øvingen i datateknikk.

## Oppgave 1 Cache

1. I kurset har vi sett at den effektive aksesstiden ved bruk av cache er:

Te = Tc + (1-H)T

hvor  
 Te er effektiv aksesstid   
 H er treffraten  
 Tc er cachens aksesstid - SRAM  
 T er aksesstid til lageret vi leser fra (f. eks primærminne) - DRAM

Svar på spørsmålene nedenfor. På noen av spørsmålene kan du gjerne ta utgangs­punkt i formelen (men alle spørsmålene kan besvares med bruk av sunn fornuft hvis du ikke liker matematikk! Og husk: ikke gjør spørsmålene vanskeligere enn de er):

1. Hva skjer med effektiv aksesstid dersom vi over lang tid bare har bom (altså at treffraten er null i lang tid)?

Svar:

Når H er lik 0, vil effektiv aksesstid være Te = Tc+Tp.

1. Hva skjer med effektiv aksesstid dersom vi over lang tid bare har treff (altså at treffraten er lik 1 i lang tid)?

Svar:

Om H er lik 1, vil effektiv aksesstid være Te = Tc + 0

1. Hvorfor er det lite sannsynlig at treffraten er null i lang tid?

Svar:

Det er lite sannsynlig at treffraten er null over lang tid pga prinsippet om lokalitet. Den sier at når en minnelokasjon er benyttet en gang, er det svært sannsynlig at den – eller en lokasjon like ved – snart benyttes igjen.

1. Treffraten ER null med det samme vi starter et nytt program. Hvorfor?

Svar:

Treffraten er null ved start av et nytt program, fordi programmet leter etter startlokasjon og tar det ikke med til cachen, før den er truffet.

1. Hva skjer med treffraten når et nystartet program har fått kjøre en stund?

Svar:

I starten vil treffraten være null og hente en blokk, når den skal hente neste blokk vil jo treffraten øke.

1. Hva er det som bestemmer hvor høy treffraten må være for at cachen skal ha positiv effekt? Samme spørsmål på en annen måte: «Hvis treffraten er for lav vil vinningen gå opp i spinningen. Hva er det som bestemmer hvor høy treff­raten må være for at dette ikke skal skje?»

Svar:

Vi benytter oss av cachen for å få ting til å gå raskere. Dette gjør vi fordi aksesstiden til primærminnet er for tregt. Da bruker vi formelen Te = Tc + (1-H)\* Tp. Det som bestemmer hvor høy treffraten må være er aksesstiden til både cachen og primærminnet.

## Oppgave 2 Systemarkitektur. Synkrone teknologier

1. Gi en beskrivelse av hva hvert av begrepene CL, tRCD, tRP og tRAS betyr.

Svar:

CL: Column Access Strobe Latency – Tiden for å finne neste kolonne i en aktiv rekke i cahcen. Kalles ofte bare Tc sidne det er det vanligste.

tRCD: RAS-to-CAS-delay – Tiden for å aktivere en rekke

tRP – Row Precharge Time – tiden for å deaktivere en feil rekke

tRAS – Row Active Time – tiden for å aktivere hele banken

1. Et minne som er bygget opp av ordinært DDR SDRAM kan brukes på flere ulike klokkefrekvenser. I spesifikasjonene til et minne får du oppgitt følgende tabell:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Frekvens: | 266 MHz | 333 MHz | 400 MHz |
| CL: | 4 | 5 | 6 |

Vi ser at dess høyere frekvens vi bruker, dess flere pulser må vi vente.

Regn ut ventetiden i nanosekund til minnet, for hver av de tre bussfrekvensene med tilhørende CL.

(NB: Hvis dette er vanskelig bør du ta en titt på den frivillige øvingen i Systemarkitektur)

Svar:

**Frekvens 266 MHz:**

Tidssyklusen T, regner vi ut : T = 1 / f, der f er frekvens.

Med f = 266 MHz er det 266.000.000 pulser per sekund

Dette gir en klokketid på 1/266.000.000 =3,76 \*10-9s

Ettersom CL er 4 vil ventetiden være 4 \* 3,76ns = 15 ns

**Frekvens 333 MHz:**

Tidssyklusen T, regner vi ut : T = 1 / f, der f er frekvens.

Med f = 333 MHz er det 333.000.000 pulser per sekund

Dette gir en klokketid på 1/333.000.000 =3,0 \*10-9s

Ettersom CL er 5 vil ventetiden være 5 \* 3,0ns = 15 ns

**Frekvens 400 MHz:**

Tidssyklusen T, regner vi ut : T = 1 / f, der f er frekvens.

Med f = 400 MHz er det 400.000.000 pulser per sekund

Dette gir en klokketid på 1/400.000.000 =2,5 \*10-9s

Ettersom CL er 6 vil ventetiden være 4 \* 2,5ns = 15 ns

1. Som forrige deloppgave viste, så kan en og samme minnebrikke brukes på ulike frekvenser. Men forsinkelsen (latency) blir større dess høyere frekvens bussen bruker.

Til tross for at forsinkelsen (latency) øker ved høye frekvenser, så ønsker vi å bruke høyest mulig frekvens. Når er det vi har bruk for den høye frekvensen?

Svar:

Vi har bruk for den høy frekvensen etter aksesstiden er ferdig. Nemlig under «burst - modus» så utføres en overfører for hvert klokkeslag. Om dette klokkeslaget er kort vil vi få flere overføringer per sekund.x

## Oppgave 3 Din egen PC

I denne oppgaven skal vi finne en del nøkkelinformasjon om egen datamaskin. Vi bruker programvare for å finne denne informasjon. For Windows finnes mange velegnede program. Selv foretrekker jeg programmet CPU-Z fra http://cpuid.com.

Hva skal du gjøre hvis du bruker MAC eller Linux? Denne oppgaven tar utgangspunkt i den informasjonen du finner med CPU-Z. Jeg tror det beste er om du finner en Windows-maskin der du kan kjøre dette programmet. Eventuelt kan du gjøre øvingen i samarbeid med en i klassen som bruker Windows.

Det finnes sikkert alternativer for Mac og Linux, så du kan jo google «zpu z alternative mac» eller «zpu z alternative linux». For MAC har jeg ikke funnet noe fullgodt alternativ, men programmet CPU X har LITT av den samme funksjonaliteten. På Linux finnes programmene CPU G og I NEX. De som ønsker det kan jo prøve disse eller andre alternativer.

**Oppgave**Last ned og installer programmet CPU-Z fra https://cpuid.com. Start programmet og bruk resultatene fra programmet til å svare på spørsmålene nedenfor.

1. Se under fanen CPU, og svar på følgende:
   1. Hva er navnet (Name) på prosessoren?

Svar:

Intel Core i5 8250U

* 1. Hva er prosessorens klokkehastighet (Core Speed) oppgitt til?

Svar:

897.8 MHz

* 1. Forklar hva som menes med klokkehastigheten til en prosessor.

Svar:

Klokkehastigheten til en prosessor er antall klokkepulser per sekund, altså hvor mange instruksjoner per sekund.

1. Se under fanen Caches, og svar på følgende:
2. Hvor stor (Size) er L1-cachen (antagelig står det L1 D-cache)?

Svar:

32 KBytes x 4

1. Det står også hvor mange-veis sett-asossiativ cachen er, og hva linje-størrelsen er. Hva står det her på din PC?

Svar:

8-way set associative, 64-byte line size

1. Hvor stor (Size) er L2-cachen? Hvor mange-veis sett-asossiativ er den? Hva er linjestørrelsen?

Svar:

256 KBytes x 4, 4-way set associative, 64-byte line size

1. Se under fanen Mainboard, og svar på følgende:
2. Hva står angitt som grafisk grensesnitt (Graphic Interface)?

Svar:

PCI-Express

1. Hva vet du om båndbredden til dette grensesnittet? (Søk om nødvendig i læremateriell eller på Internett).

Svar:

Båndbredden, det bil si hvor mange bits per sekund som kan overføres, er avhengig av hvilken versjon av PCI-Express. Det står ikke oppgitt hvilken versjon jeg har.

Båndbredden til PCIe er 2,5Gb/s per lane. Så avhengig av hvor mange lanes jeg har vil det være lanes \* 2,5Gb/s

1. Se under fanen Memory, og svar på følgende:
2. Hva slags type RAM bruker du, og hvor stort er minnet (lagringskapasitet)?

Svar:

DDR3 – 8 GBytes

1. Hvor mange kanaler (channels #) har du?

Svar:

Dual

1. Hva er frekvensen til bussen (DRAM Frequency)?

Svar:

532.2 MHz

1. Angi henholdsvis: CL-tRCD-tRP-tRAS

Svar:

10.0 clocks – 10 clocks – 10 clocks – 28 clocks

1. Se under fanen SPD, og svar på følgende:
2. Sjekk hver Slot og se om det står data for alle. Hva betyr det hvis det finnes slots der det ikke står noe data?

Svar:

Det står ikke data for verken Slot #1 eller Slot #2.

En memory slot er tilgjengelig socket for ekstern RAM. Det betyr at ingen av mine sockets er brukt.

1. Angi for hver slot: Størrelse (Module Size) og Maks båndbredde

Svar:

1. Gransk Timing Table og svar på spørsmålene:
   * Hva skjer med antall pulser forsinkelse (Latency) etter hvert som frekvensen øker?
   * Hvorfor betyr dette at minnet likevel ikke blir tregere når vi øker frekvensen?

Svar:

Jeg har ingen data å se på. Men fra det jeg har lært vil jeg anta att når frekvensen øker, vil også antall klokkepulser forsinkelse også øke. Og siden disse beveger seg proporsjonalt. Dermed vil minnet ha samme hastighet uavhengig om ventetiden eller frekvensen øker.

Forviss deg om at du forstår alle begrepene ovenfor.