# 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  
 T er aksesstid til lageret vi leser fra (f. eks primærminne)

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:

Hvis treffraten er null, vil den effektive aksesstiden Te være samme som aksesstiden til cachen + aksesstiden til primærminnet. Dette kan bevises ved å bruke formelen til Te.

Te = 0 \* Tc + 1 \* (Tc + Tp) = Tc + Tp

Dette er fordi hvis det ikke er lagret i cachen, må den ut i primærminnet. Aksesstiden blir derfor aksesstiden til både cache og primærminne eller annen lagring.

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

Svar:

Te = 1 \* Tc + 0 \* (Tc + Tp) = Tc

Den effektive aksesstiden hvis treffraten er 1 vil være aksesstiden til cachen.

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

Svar:

På grunn av prinsippet om lokalitet vil det alltid overføres blokker med instruksjoner og data til cachen. Disse blokkene inneholder høyst sannsynlig neste instruksjon eller data som skal hentes.

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

Svar:

Med det samme vi starter et program er det ingenting i cachen, derfor må den ut til primærminnet. Derfor vil treffraten være null med det samme.

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

Svar:

Treffraten vil øke etter hvert som et program har fått kjøre en stund. Grunnen til dette er at etter hvert som programmet begynner å kjøre overfører den i blokker til cachen, noe som gjør at treffraten øker.

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:

For at cachen skal ha en positiv effekt må den effektive aksesstida Te være mindre enn T:

Te > T

Hvis blir aksesstida lik eller mer enn til primærminnet som vil være tregere.

## 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 det tar å finne data på riktig rad gitt at kolonnen er gitt.

**tRCD: RAS-to-CAS-delay**

Tiden det tar å finne riktig rekke.

**tRP: Row Precharge Time**

Tiden det tar å aktivere den riktige rekken gitt at feil rekke er aktivert

**tRAS: Row Active Time**

Tiden det tar å aktivere «banken».

Hvis den neste aksessen foregår i samme rekke som den forrige, vil aksesstiden være CL.

Hvis ingen av rekkene er aktiv, da vil aksesstiden være tRCD + CL.

Hvis rekken i den forrige aksessen er feil rekke, vil aksesstiden være tRP + tRCD + CL

Hvis hele «banken» må aktiveres før aksessering, vil aksesstiden være tRAS + tRP + tRCD + CL.

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:

Ventetid = 1/frekvens \* CL

266 MHz: 1/266 M \* 4 = 15ns

333 MHz: 1/333 M \* 5 = 15ns

400 MHz: 1/400 M \* 6 = 15ns

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:

For å slippe å vente på neste klokkepuls for overføring, ønsker man høyere frekvens siden det medfører at antall klokkepulser øker.

## 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 i7 5600U

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

Svar:

Klokkehastighet ved avlesning: 798.67 MHz

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

Svar:

Klokkehastigheten er frekvensen en prosessor opererer med, altså hvor mange operasjoner hvert sekund den kan utføre.

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

Svar:

2stk av 32KB

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:

2stk av 256KB

8 – 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:

Ingen intern grafikk

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

Svar:

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

Svar:

8GB DDR3

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

Svar:

To kanaler, «Dual».

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

Svar:

Frekvensen til DRAM: 798.4 MHz

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

Svar:

Cl: 11.0 docks

tRCD: 11 docks

tRP: 11docks

tRAS: 28 docks

1. Se under fanen SPD, og svar på følgende:

*Minnet i min pc har ikke SPD, derfor kan jeg ikke svare på denne oppgaven.*

1. 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:

Ingen SPD, dette betyr at BIOS antar informasjonen om I/O til minnemodulen.

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

Svar:

Ingen SPD

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:

Antall pulser forsinkelse (CL) øker etter hvert som frekvens øker.

Dette betyr også at hastigheten til minnet ikke endrer seg når vi øker frekvensen siden CL og frekvens øker relativt likt.