Tenta Q1 2010-08-16

```
           RAW
    slt   (v0, a0, a1)
    beq   (v0, zero, L1)
    add   v0, a0, zero
    add   v1, a1, zero
    beq   zero, zero, L2
L1:
    add   v0, a1, zero
    add   v1, a0, zero
L2
```

a) Sorts the values in the registers depending on the values.

b) In data: a_x

   Out: v_x

c) How many stalls if $a_0 = 5$, $a_1 = 1$.

  1. beq vill ha v0 i ID men kan inte få det förrän slt skrivit tillbaka i WB. Det krävs 2 stallcykler för detta.

  2. 3 stall cykler

  Summa: 5

d) För att göra till en subrutine: Lägg till Label och avsluta med

   jr $ra

  Anrop: addi a0, zero, 5

         addi a1, zero, 1

         jal   Label

Q2 2009-05-19

50 computers @ 500 MHz

Offer: 1 GHz   samma ISA

       600 MHz   bättre ISA

1 GHz = dubbelt så snabba som 500 MHz ty samma ISA.

$T_{exe} = IC \cdot CPI \cdot T_c$

```
    GAMMAL              NYA
  ┌─────────┐      ┌──────────┐
  │ 40% MM  │      │10% MM CPI 0.5│
  │ 3.0 CPI │      │90% övrigt│
IC_g│         │  samma  │CPI: 1.0  │} IC_n
  │60% övrigt│ kod  │          │
  │  1.0 CPI│  →   │          │
  └─────────┘      └──────────┘
```

$T_g = T_{mmg} + T_{og} = 0.4 \cdot IC_g \cdot 3.0 \cdot \frac{1}{500 \cdot 10^6} + 0.6 \cdot IC_g \cdot 1 \cdot \frac{1}{500 \cdot 10^6}$

$T_N = T_{mmN} + T_{oN} = 0.1 \cdot IC_N \cdot 0.5 \cdot \frac{1}{600 \cdot 10^6} + 0.9 \cdot IC_N \cdot 1.0 \cdot \frac{1}{600 \cdot 10^6}$

$0.9 \cdot IC_N = 0.6 \cdot IC_g \Rightarrow IC_N = \frac{0.6}{0.9} IC_g$

Uppsnabbning $\Rightarrow \frac{T_g}{T_N} = \frac{(0.4 \cdot 3.0 + 0.6) \cdot IC_g \cdot \frac{1}{500 \cdot 10^6}}{(0.1 \cdot 0.5 + 0.9) \cdot \frac{0.6}{0.9} IC_g \cdot \frac{1}{600 \cdot 10^6}} = 3.41$

1 GHz ger 2 ggr 500

600 MHz ger 3.41 ggr 500

Q3 2011-01-12

a) Avg read/write time?

Sector size: 512 byte

7200 RPM

Avg seek time: 8 ms

Transfer rate: 20 MiB/s

Controller OH : 2 ms

Disk acces = Seek + rotational latency + transfer + controller OH =

$8 + 0.5 \cdot \frac{60}{7200} \cdot 1000 + \frac{512}{20 \cdot 2^{20}} \cdot 1000 + 2 = 14.19$ ms

b) 3 step process:

Read 4 KiB = $8 + 0.5 \cdot \frac{60}{7200} \cdot 1000 + \frac{4 \cdot 1024}{20 \cdot 2^{20}} \cdot 1000 + 2 = 14.37$ ms

Process   = $\frac{20 \cdot 10^6}{400 \cdot 10^6} = 50$ ms

Write 4 KiB = Read = 14.37 ms

Total time: $2 \cdot 14.37 + 50 = 78.74$ ms $\Rightarrow \frac{1}{78.74} \cdot 1000 = 12.76$ blocks/s
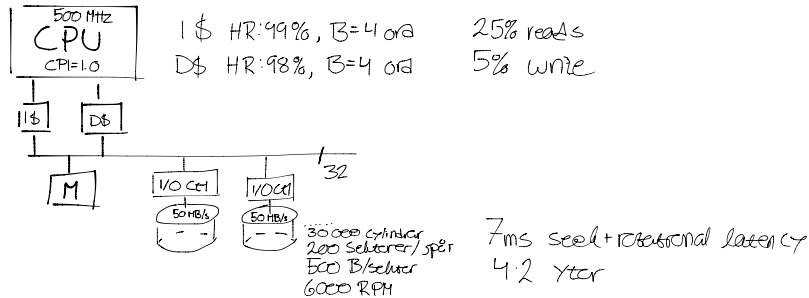
c) What is the bottle neck?

Time to process 64 Ki block $\frac{20 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^9} = 0.67$ ms.

Transfer a 64 KiB block on bus: $\frac{64 \cdot 2^{10}}{640 \cdot 2^{20}} = 0.097$

Time for I/O $9 + \frac{64 \cdot 2^{10}}{64 \cdot 2^{20}} \cdot 1000 + \frac{10^6}{3 \cdot 10^9} \cdot 1000 = 10.33$ ms

Q4 2009-05-26

500 MHz
CPU
CPI=1.0

I$ D$

M   I/O CTH   I/O CTH

/32

I$ HR:99%, B=4 ord   25% reads
D$ HR:98%, B=4 ord   5% write

30 000 cylinder
200 sektorer/spår
500 B/sektor
6000 RPM

7ms seek + rotational latency
4:2 ytor

Bussen används för överföring av 4 ord åt gången. (Address + Block = 1+4 = 5 cykler)

a) Busstid$_{I\$Miss}$ = $0.01 \cdot 5 \cdot 5 = 0.25$ Busstid$_{D\$Miss,läs}$ = $0.02 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 0.25 = 0.125$

Missrate
MP
CPU 5 ggr
snabbare
än bus
CPU cykler
Buss cykler

Busstid$_{D\$Miss,skriv}$ = $0.05 \cdot 2 \cdot 5 = 0.5$

Data + cykler

Systembussen är upptagen med trafik mellan cache och minne : $0.25 + 0.5 + 0.125 = 87.5\%$ av tiden.

b) Max bandbredd per disk R/W-huvud = $\frac{6000}{60} \cdot 500 \cdot 200 = 10$ MB/s

$\rightarrow$ 8 ytor: $8 \cdot 10$ MB/s = 80 MB/s

c) Max bandbredd på systembussen = $\frac{4 \text{ ord}}{5 \text{ cykler}} = \frac{4 \cdot 4 \text{ B}}{\frac{5}{400 \cdot 10^6}} = 320$ MB/s

d) Använd bandbredd per I/O-buss?
DMA (128 K block) = 2 ms + 7 ms + $\frac{128 \cdot 2^{10}}{10 \cdot 2^{20}} \cdot 1000$

DMA setup
SEEK +
ROT