1

200 MIPS

$T_{espera} = 5ms$

$200 \cdot 10^6$ inst./seg $\cdot 5 \cdot 10^{-3}$ s $= 10^6$ instrucciones

2

Nº ciclos para la lectura $= 30$ veces/s $\times 2.000$ ciclos $= 60.000$ ciclos/s

% ciclos del procesador consumidos en la lectura $= \dfrac{60.000 \text{ ciclos/s}}{2'7 \cdot 10^9 \text{ Hz}} = 0'002 \%$
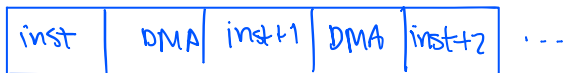
3

1 GHz

CPI = 8

a) Ráfagas $\to$ transferencia de todo un bloque

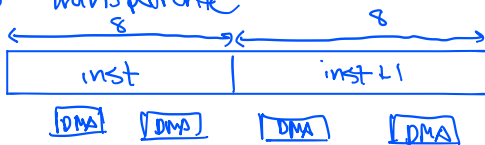| inst i	DMA	DMA	DMA	...	DMA	DMA	inst+1

velocidad $= \dfrac{10^9 \text{ ciclos/seg}}{1 \text{ ciclo/pal}} = 10^9$ pal/seg

b) Robo de ciclo $\to$ en cada ciclo, se transfiere una línea

inst	DMA	inst+1	DMA	inst+2	...

velocidad $= \dfrac{10^9 \text{ ciclos/seg}}{8+1 = 9 \text{ ciclos/pal}} = 1'11 \cdot 10^8$ pal/seg

c) Transparente

velocidad $= \dfrac{10^9 \text{ ciclos/s}}{2+2 = 4 \text{ ciclos/pal}} = 0'25 \cdot 10^9$ pal/s

4

Periférico

Vel transf $= 2 \cdot 10^6$ bytes/s

$t_{inst} = 100$ ns

Inicialización DMA = 10 inst

$t_{transf-palabra} = 50$ ns

transferimos = 512 bytes

$t_{bus} = \dfrac{512 \text{ bytes}}{4 \text{ bytes/pal}} \cdot 50 \text{ ns/pal} = 6.400$ ns

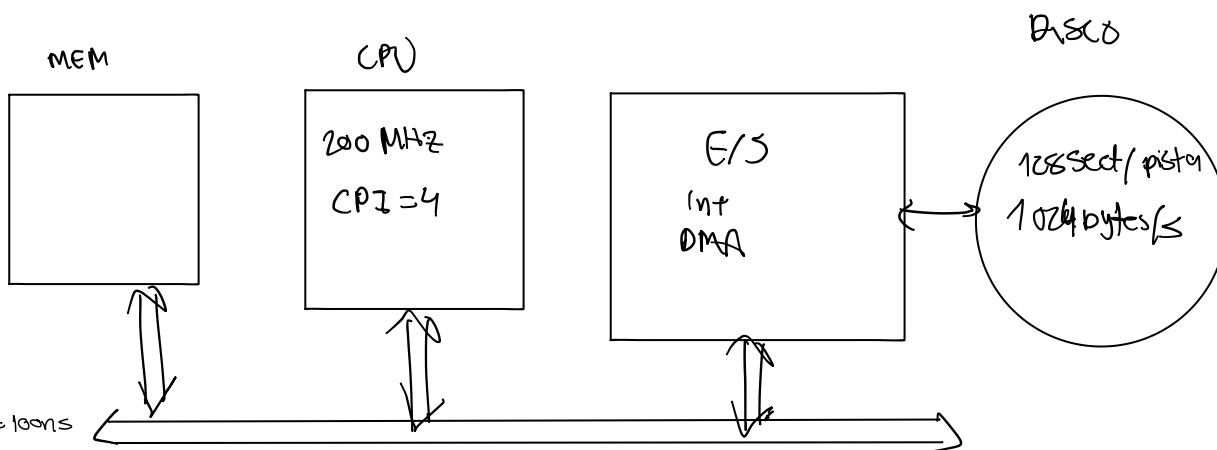$t_{trans-byte} = \dfrac{1}{2 \cdot 10^6} = 0'5 \cdot 10^{-6}$ s

$t_{trans-pal} = 4 \cdot 0'5 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-6}$ s

a) $t_{periférico} = 512$ bytes $\cdot 0'5 \cdot 10^{-6} = 256 \cdot 10^{-6}$ s

t cpu para hacer otras cosas $= 256 \cdot 10^{-6} - 6'4 \cdot 10^{-6} = 249'6 \cdot 10^{-6}$ s

b) Nº instrucción neo $= \dfrac{249'6 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot 10^{-9}} = 2496$ instrucciones

5

MEM

CPU
200 MHz
CPI = 4

E/S
int
DMA

Disco
128 sect/ pista
1024 bytes/s

$T_{rec-int} = 100ns$

8 bytes/int
Rut-int = 20 inst

a)

$$AB_{sist.\ interrupciones} = \frac{n^o\ bytes}{t_{inter}} = \frac{8\ bytes}{t_{reconocim.} + t_{RT\ C}} = \frac{8\ bytes}{100ns + (20\ inst \cdot 4\ ciclos/inst}$$

$$\cdot 5ns/ciclo) = \frac{8}{500} = \frac{16\ MB}{s}\quad Ancho\ de\ banda$$

b)

$AB_{sistema} \geq AB_{disco}$

128 sect/pista ↑

↗ 1024 bytes/sector

$AB_{disco} = \frac{n^o\ bytes}{pista} * \frac{n^o\ pista}{seg} = 2^7 \cdot 2^{10} \cdot W$

$16 \cdot 10^6\ bytes/s \geq 2^{17} W \Rightarrow W \leq 16 \cdot 10^6 / 2^{17} = 127'03\ rps$

$rpm = 127'03 \cdot 60 = 7324'21$

c)

inst i	DMA	inst i+1	DMA
4	1	4	1
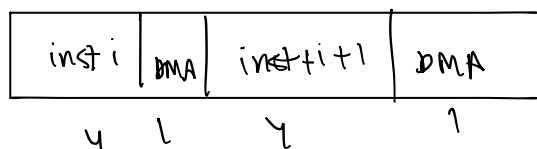
$t_{robado} \approx n^o\ transf \cdot t_{transf} = \frac{1024\ bytes/sector}{8\ bytes} \cdot 5ns = 640ns$

d)

$t_{lectura\ pista} = \frac{1}{122'07} = 8'157 \cdot 10^{-6} s$

$t_{lectura\_sector} = \frac{8'157 \cdot 10^{-6} s}{128} = 64 \cdot 10^{-6} s/sector$

$\%\ tiempo\ CPU\ dedica\ a\ E/S = \frac{640 \cdot 10^{-9}}{64000 \cdot 10^{-9}} = 1\%$

total ↗

int = interrupciones

SC = sector
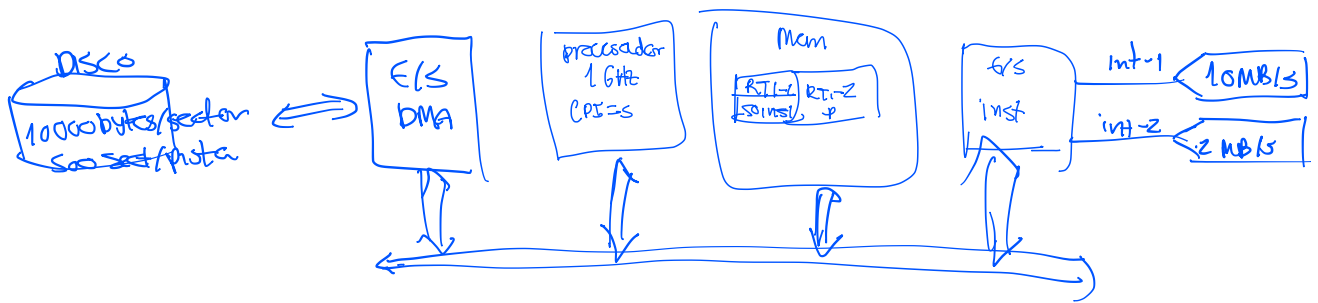
$1 GHz = 1 ns$

$t_{irs} = 5 \cdot 1 ns = 5 ns$

$N_{int1} = \dfrac{10 \cdot 10^6 \, bytes/s}{4 \, bytes/inst} = 2'5 \cdot 10^6 \, int/s$

a)

$t_{int1} = 2'5 \cdot 10^6 \, int/s \cdot 50 \, inst/int \cdot 5 ns = 0'625 \, seg$

$0'375 \, seg \quad para \, int2$

$N_{int2} = \dfrac{2 \cdot 10^6 \, byte/seg}{4 \, bytes/int} = 0'5 \cdot 10^6 \, int_{seg}$

$0'375 \, seg = n^o \, inst/int \cdot 0'5 \cdot 10^6 \cdot 5 ns \Rightarrow n^o \, inst/int = \dfrac{0'375}{2'5 \cdot 10^{-3}} = 150$

b)

$CPI = 5 + 1 \, robo = 6 \, ciclos$

$t_{DMA} = 1/6 = 0'17 s$

$t_{para \, int2} = 1 - 0'625 - 0'17 = 0'205 \, s$

$\dfrac{0'205 \, seg}{2'5 \cdot 10^{-3}} = 82 \, inst$

c) Robo de ciclo

$AB_{DMA} = \dfrac{4 \, bytes}{(5+1) \, ciclo \cdot 10^{-9} s/ciclo} = 666'6 \, MB/seg$

$AB_{disco} = \dfrac{n^o \, bytes}{pista} \times \dfrac{n^o \, pistas}{seg} = 5 \cdot 10^6 \cdot \dfrac{W}{60}$

$AB_{DMA} \geq AB_{disco} \Rightarrow 666'6 \cdot 10^6 \geq 5 \cdot 10^6 \dfrac{W}{60}$

$W \leq 8000 \, rpm$

ráfaga

$AB_{DMA} = \dfrac{4 \, bytes}{1 \, ciclo \cdot 10^{-9} s/ck}$

$= 4 \cdot 10^9 \, bytes/seg$

$AB_{DMA} \geq AB_{disco}$

$4 \cdot 10^9 \geq 5 \cdot 10^6 \, W$

$W \leq 48000$