

# Prima Parte

Da non compilare se si è superato il compito con un voto soddisfacente.  
Non si può consegnare solo la prima parte se non si è già superata la seconda parte.

## Domande a risposta multipla

### es2

Si consideri una cache set-associativa a 16 vie (16-way) da 16MB. La cache è inserita in una gerarchia di memoria insieme ad una memoria centrale suddivisa in  $2^{20}$  blocchi e di 2GB. Assumendo un indirizzamento al singolo byte, il formato degli indirizzi della memoria centrale è:

a  $\underbrace{9 \text{ bit}}_{\text{tag}} \underbrace{11 \text{ bit}}_{\text{set}} \underbrace{11 \text{ bit}}_{\text{word}}$

b  $\underbrace{12 \text{ bit}}_{\text{tag}} \underbrace{10 \text{ bit}}_{\text{set}} \underbrace{10 \text{ bit}}_{\text{word}}$

c  $\underbrace{11 \text{ bit}}_{\text{tag}} \underbrace{9 \text{ bit}}_{\text{set}} \underbrace{11 \text{ bit}}_{\text{word}}$

d  $\underbrace{10 \text{ bit}}_{\text{tag}} \underbrace{10 \text{ bit}}_{\text{set}} \underbrace{12 \text{ bit}}_{\text{word}}$

*Soluzione:* Poiché si ha una memoria di  $2\text{GB} = 2^{31}\text{B}$  suddivisa in  $2^{20}$  blocchi, la dimensione del blocco è  $2^{31}/2^{20} = 2^{11}\text{B}$ . Pertanto il campo parola è di 11 bit. La dimensione del campo set è invece determinata dalla dimensione della cache ( $2^{24}\text{B}$ ) diviso la dimensione del blocco ( $2^{11}$ ), diviso il numero di vie ( $2^4$ ):  $2^9$  gruppi, che danno luogo ad un campo di dimensione 9. Per differenza dal numero di bit totali determinati dalla dimensione di un indirizzo di memoria (31, poiché di 2GB), si ottiene un campo tag di dimensione 11 bit.

### es3

Si consideri una cache di 32MB con associazione a gruppi a 8 vie (8-way set associative) e dimensione di linea di 1KB. Supponendo che il campo tag sia di 14 bit, la dimensione massima (in byte) di memoria principale che la cache è in grado di gestire è:

a 32GB

b 4GB

c 512MB

d 256MB

e nessuna delle risposte precedenti

*Soluzione:* Il campo tag è di 14 bit, quello parola è di 10 bit in quanto la dimensione di blocco è di  $1\text{KB} = 2^{10}\text{B}$ . La dimensione del campo set è invece determinata dalla dimensione della cache ( $2^{25}\text{B}$ ) diviso la dimensione del blocco ( $2^{10}$ ), diviso il numero di vie ( $2^3$ ):  $2^{12}$  gruppi, che danno luogo ad un campo di dimensione 12. Pertanto un indirizzo di memoria è lungo  $14 + 12 + 10$  bit, rendendo possibile indirizzare  $2^{36}\text{B} = 64\text{GB}$  di memoria.

## Esercizio

es8

Sia dato un disco rigido con le seguenti caratteristiche:

capacità	numero piatti/facce	tracce per faccia/settori per traccia	velocità di rotazione
64GB	4/8	32768/1024	10000 rpm

Inoltre, il tempo totale medio per accedere a 16KB memorizzati in settori contigui su uno stesso cilindro è di circa 9,546875 ms.

Si calcoli il tempo medio di posizionamento della testina, descrivendo dettagliatamente tutti i passi per ottenere la soluzione.

*Soluzione:*

Tempo totale medio di trasferimento (dato)

9,546875 ms = Latenza + Seek + Trasferimento

Seek = 9,546875 ms - Latenza - Trasferimento

Latenza =  $(1000/(10000/60))/2 = 3ms$

Numero di byte per traccia =  $68719476736/8/32768 = 262144B$

Trasferimento (in caso di distribuzione dei dati su singola traccia)

$$2^{14}/((10000/60) \times 262144) \times 1000 = 0,375$$

Poiché i dati sono distribuiti sul cilindro (8 tracce), il tempo di trasferimento è  $0,375/8 = 0,046875$

Pertanto,

Seek =  $9,546875 - 3 - 0,046875 = 6,5ms$