

## Esercizi

### La gestione della memoria

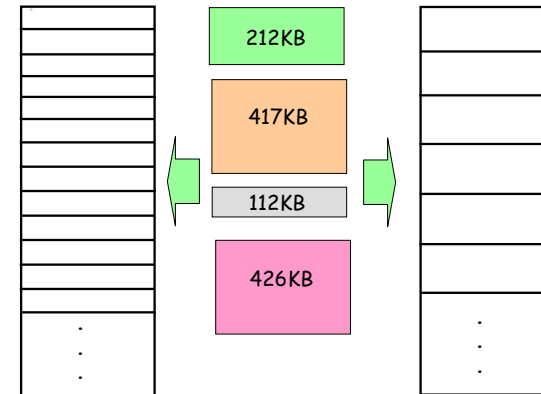
8-bis. Esercizi sulla memoria

1

marco lapegna

## Esercizio 2

Sia una memoria di **2000KB** che viene gestita mediante la **paginazione**. Si descriva l'**allocazione della memoria**, relativamente a processi di dimensioni **212KB**, **417KB**, **112KB** e **426KB** nel caso di pagine da **100KB** e **200KB**,

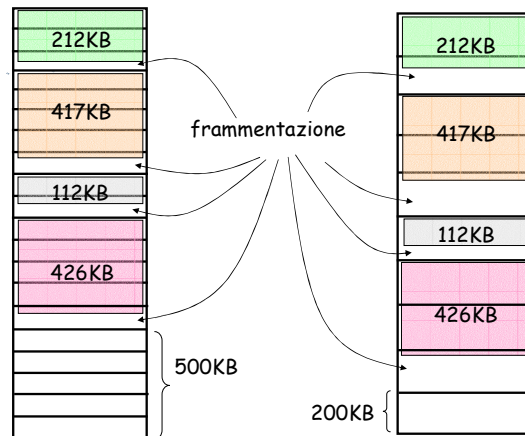


8-bis. Esercizi sulla memoria

4

marco lapegna

## soluzione



8-bis. Esercizi sulla memoria

5

marco lapegna

## Esercizio 3

- Un sistema ha indirizzi di 16 bit e pagine da 1024B. Determinare:
  - quanti elementi sono necessari al più per la tabella delle pagine

8-bis. Esercizi sulla memoria

6

marco lapegna

## soluzione

- Con 16 bit e' possibile indirizzare  $2^{16}$  byte
- Ogni pagina e' di  $2^{10}$  byte

$$2^{16}/2^{10} = 2^6 = 64 \text{ pagine}$$

- Supponendo che la tabella delle pagine contenga i seguenti riferimenti, calcolare gli indirizzi fisici ai seguenti indirizzi logici

- a) < 3, 126 >  
b) < 4, 723 >  
c) < 2, 59 >  
d) < 1, 865 >

pagina	Indirizzo
0	5119
1	1023
2	9215
3	0
4	12287

## Soluzione

pagina	Indirizzo
0	5119
1	1023
2	9215
3	0
4	12287

- a) < 3, 126 >  
b) < 4, 723 >  
c) < 2, 59 >  
d) < 1, 865 >

- a)  $0 + 126 = 126$   
b)  $12287 + 723 = 13010$   
c)  $9215 + 59 = 9274$   
d)  $1023 + 865 = 1888$

## Esercizio 4

Data la seguente **tabella dei segmenti**:

Segmento	Base	Lunghezza
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

Calcolate gli indirizzi fisici corrispondenti ai seguenti indirizzi logici:

- a) < 0, 430 >  
b) < 1, 10 >  
c) < 2, 500 >  
d) < 3, 400 >  
e) < 4, 112 >

## Soluzione

Segmento	Base	Lunghezza
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

indirizzi fisici corrispondenti agli indirizzi logici:

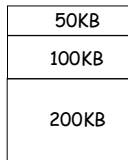
- a) < 0, 430 > →  $219 + 430 = 649$   
b) < 1, 10 > →  $2300 + 10 = 2310$   
c) < 2, 500 > → **500 > 100 errore di segmentazione**  
d) < 3, 400 > →  $1327 + 400 = 1727$   
e) < 4, 112 > → **112 > 96 errore di segmentazione**

## Esercizio 5

Un programma ha il segmento di testo di 200KB, quello dei dati di 100KB e uno stack di 50KB.

Se la memoria è organizzata a pagine da 16KB:

1. Quanto è lunga la tabella delle pagine del processo?
2. Quanta memoria può al più essere gestita se si hanno a disposizione 32 bit per l'indirizzamento?



*Ogni segmento del processo è paginato*

## soluzione

Risulta:

Testo 200KB →  $200/16 = 12.5 = 13$  pagine

Dati 100KB →  $100/16 = 6.25 = 7$  pagine

Stack 50KB →  $50/16 = 3.125 = 4$  pagine

Per un totale di **24 pagine**

Per indirizzare pagine da 16KB ( $16K=2^{14}$ ), c'è bisogno di 14 bit.  
Restano 18 bit per generare i numeri delle pagine → 256K pagine

Quindi  $2^{32} = 4GB$  di memoria complessiva.

## Esercizio 6

In un sistema di gestione della memoria con avvicendamento dinamico che utilizza un registro base  $B$  ed un registro limite  $L$  per assicurare la protezione degli spazi di indirizzamento, abbiamo 32M di RAM, di cui gli 8M di indirizzi bassi occupati dal Sistema Operativo.

Consideriamo i seguenti processi :

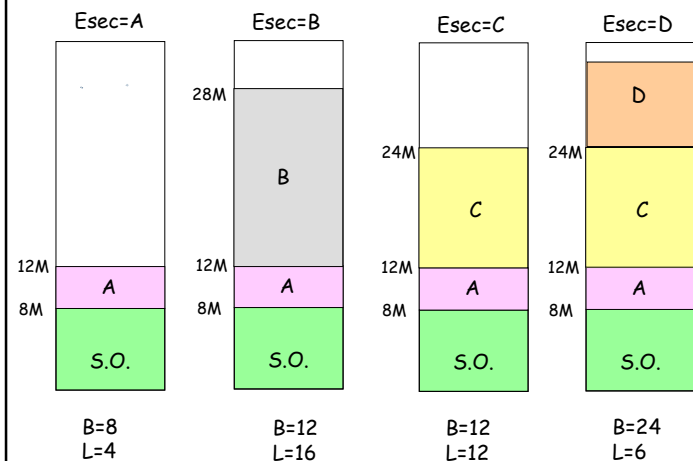
$A$  di 4M,  $B$  di 16M,  $C$  di 12M e  $D$  di 6M.

Supponiamo inoltre che i programmi passino in esecuzione nell'ordine seguente:  $A, B, C, D, A$  (es. scheduler RR)

Ogni volta che un nuovo processo va in esecuzione discutere:

- a) la mappa della memoria centrale
- b) che cosa contengono i registri base e limite.

## soluzione

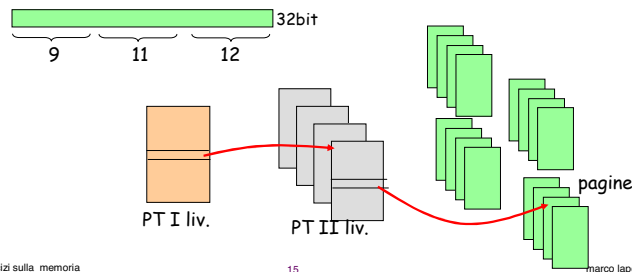


## Esercizio 7

Un computer ha indirizzi a 32 bit, e pagine su due livelli. Gli indirizzi virtuali sono composti da:

- 9 bit per l'indice della page table (PT) principale
- 11 bit per lo spostamento all'interno della PT di secondo livello
- 12 bit per l'offset nella pagina

Quanto sono grandi le pagine e quante pagine virtuali ci sono?

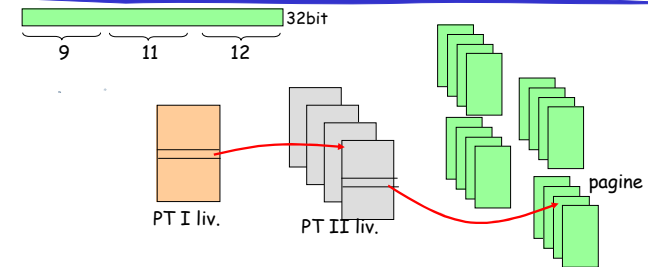


8-bis. Esercizi sulla memoria

15

marco lapegna

## soluzione



La PT di I liv. contiene  $2^9$  entries  $\rightarrow 2^9$  PT di II liv.  
Ogni PT di II liv. contiene  $2^{11}$  entries  $\rightarrow 2^{11}$  pagine per ogni PT di II liv.

Totale di  $2^9 \times 2^{11} = 2^{20}$  pagine  $\sim 10^6$  pagine

Dimensione di ciascuna pagina:  $2^{12} = 4 \times 2^{10} = 4K$

8-bis. Esercizi sulla memoria

16

marco lapegna

## Esercizio 8

Considerate un sistema di paginazione con la tabella delle pagine nella memoria centrale.

1. Se il riferimento alla memoria richiede 200ns, dite quanto tempo richiede un riferimento alla memoria paginata.

2. Se si aggiunge TLB e il 75% di tutti i riferimenti alla tabella delle pagine si trova in quest'ultimo, dite quant'è il tempo effettivo di accesso alla memoria, nei casi di:

- tempo di reperimento nel TLB = 0;
- tempo di reperimento nel TLB = 20ns.

3. In quest'ultimo caso, quanto dovrebbe essere l'hit ratio del TLB, affinché si abbia un tempo di accesso effettivo di 240ns?

8-bis. Esercizi sulla memoria

17

marco lapegna

## soluzione

Per accedere ad un elemento in memoria, bisogna

- accedere alla tabella delle pagine (200ms)
- accedere all'elemento (200ms)

400ms

In generale  $EAT = (\alpha + \beta)\epsilon + (2\beta + \alpha)(1 - \epsilon)$

▪  $\epsilon = 0.75$ ,  $\beta = 200ns$ ,  $\alpha = 0 \Rightarrow$

$$EAT = 200ns * 0.75 + 400ns * 0.25 = 250ns$$

▪  $\epsilon = 0.75$ ,  $\beta = 200ns$ ,  $\alpha = 20ns \Rightarrow$

$$EAT = 220ns * 0.75 + 420ns * 0.25 = 270ns$$

$$220\epsilon + 420(1 - \epsilon) = 240 \Rightarrow \epsilon = 90\%$$

8-bis. Esercizi sulla memoria

18

marco lapegna