

## Esercizi

### La gestione della memoria

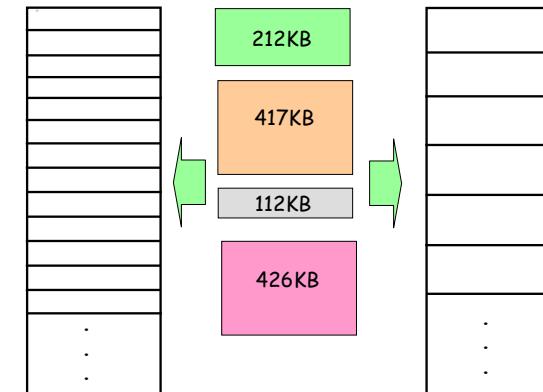
8-bis. Esercizi sulla memoria

1

marco lapeagna

## 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,

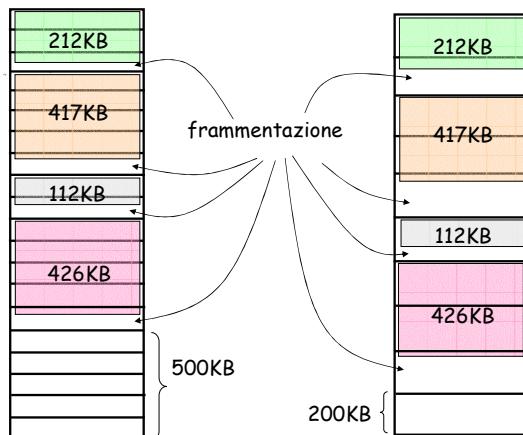


8-bis. Esercizi sulla memoria

4

marco lapeagna

## soluzione



8-bis. Esercizi sulla memoria

5

marco lapeagna

## Esercizio 3

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

8-bis. Esercizi sulla memoria

6

marco lapeagna

## 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

- < 3, 126 >
- < 4, 723 >
- < 2, 59 >
- < 1, 865 >

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

8-bis. Esercizi sulla memoria

7

marco lapeagna

## Soluzione

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

- < 3, 126 >
- < 4, 723 >
- < 2, 59 >
- < 1, 865 >

- $0 + 126 = 126$
- $12287 + 723 = 13010$
- $9215 + 59 = 9274$
- $1023 + 865 = 1888$

8-bis. Esercizi sulla memoria

8

marco lapeagna

## 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:

- < 0, 430 >
- < 1, 10 >
- < 2, 500 >
- < 3, 400 >
- < 4, 112 >

8-bis. Esercizi sulla memoria

9

marco lapeagna

## 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:

- $0 + 430 \rightarrow 219 + 430 = 649$
- $1 + 10 \rightarrow 2300 + 10 = 2310$
- $2 + 500 \rightarrow 500 + 100 \text{ errore di segmentazione}$
- $3 + 400 \rightarrow 1327 + 400 = 1727$
- $4 + 112 \rightarrow 112 + 96 \text{ errore di segmentazione}$

8-bis. Esercizi sulla memoria

10

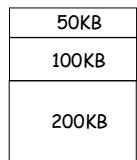
marco lapeagna

## 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 e' paginato*

8-bis. Esercizi sulla memoria

11

marco lapeagna

## soluzione

Risulta:

Testo 200KB  $\rightarrow 200/16 = 12.5 = 13$  pagine

Dati 100KB  $\rightarrow 100/16 = 6.25 = 7$  pagine

Stack 50KB  $\rightarrow 50/16 = 3.125 = 4$  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  $\rightarrow 256K$  pagine

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

8-bis. Esercizi sulla memoria

12

marco lapeagna

## 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)

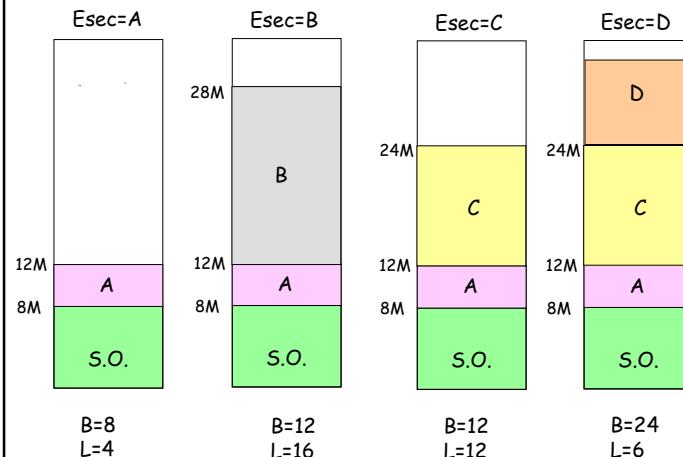
- Ogni volta che un nuovo processo va in esecuzione **discutere**:
- a) la **mappa della memoria** centrale
  - b) che cosa contengono i **registri base e limite**.

8-bis. Esercizi sulla memoria

13

marco lapeagna

## soluzione



8-bis. Esercizi sulla memoria

14

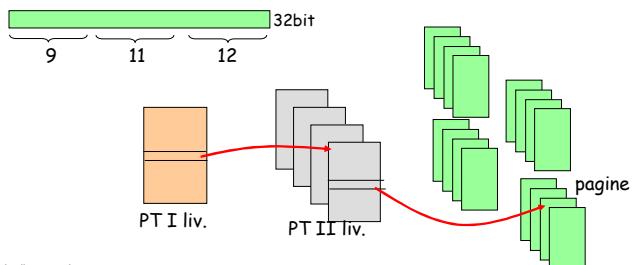
marco lapeagna

## 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?

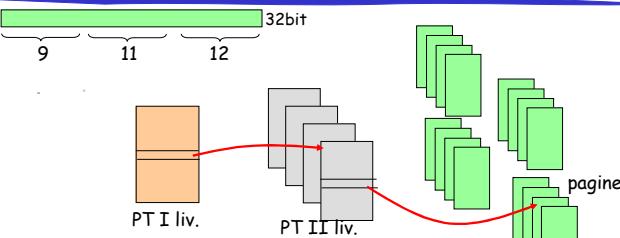


8-bis. Esercizi sulla memoria

15

marco lapeagna

## 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 lapeagna

## 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 lapeagna

## soluzione

Per accedere ad un elemento in memoria, bisogna  
**accedere alla tabella delle pagine (200ms)**  
**accedere all'elemento (200ms)** } 400ms

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

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,75, \beta = 200\text{ns}, \alpha = 0 \Rightarrow \\ EAT &= 200\text{ns} * 0,75 + 400\text{ns} * 0,25 = 250\text{ns} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,75, \beta = 200\text{ns}, \alpha = 20\text{ns} \Rightarrow \\ EAT &= 220\text{ns} * 0,75 + 420\text{ns} * 0,25 = 270\text{ns} \end{aligned}$$

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

8-bis. Esercizi sulla memoria

18

marco lapeagna