

Consideriamo un sistema che fa uso di memoria virtuale con le seguenti caratteristiche: uno spazio di indirizzamento virtuale da 1 Gb, un numero di pagina virtuale a 22 bit e un indirizzo fisico a 20 bit. Determinare esattamente quanti frame fisici ci sono in memoria.

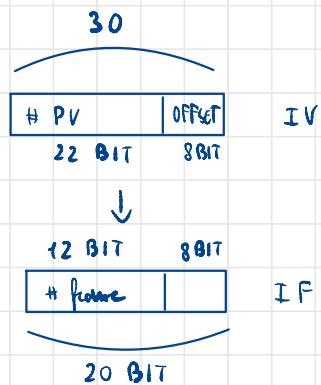
$$\text{Spazio ind. virtuale} = 1 \text{ GB} \rightarrow 2^{30} \text{ BYTES}$$

$$\# PV = 22 \text{ BIT}$$

$$\text{Ind. fisico} = 20 \text{ BIT}$$

- \*  $\#$  frame fisici in memoria ?

$\rightarrow 2^{12}$  indirizzi fisici da gestire in memoria



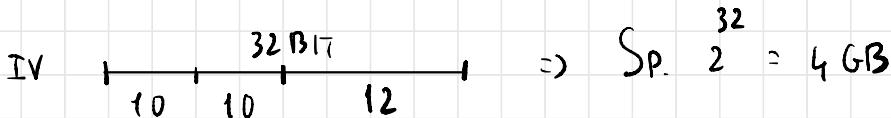
### Esercizio

Si consideri un sistema che utilizza tabelle delle pagine a due livelli con dimensione delle pagine di 4 KB e indirizzi a 32 bit suddivisi in tre campi da rispettivamente 10, 10 e 12 bit (il campo di 12 bit è ovviamente l'offset). Calcolare la dimensione della tabella delle pagine di un processo che ha allocato le seguenti aree di memoria logica:

area 1: locazioni da 0 a 1000000

area 2: locazioni da 4200000 a 5200000

PAGINA 4 KB =  $2^{12}$  B => OFFSET 12 BIT

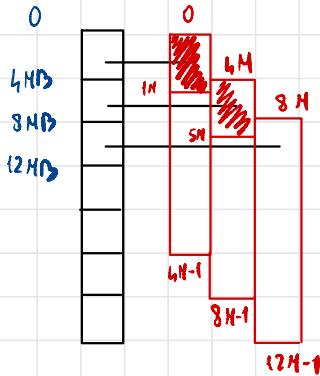


1024 Page in der BKB => A1 => 0 / 1M

$$\Rightarrow 2^{10} \cdot 2^{12} = 2^{22} = 4MB \quad A_2 \Rightarrow 4,2M / 5,2M$$

TAB. II LIV.

$2^{10}$  Tabelle da 4 MB  $\Rightarrow 2^{32}$  B  $\Rightarrow 4 \text{ GB}$



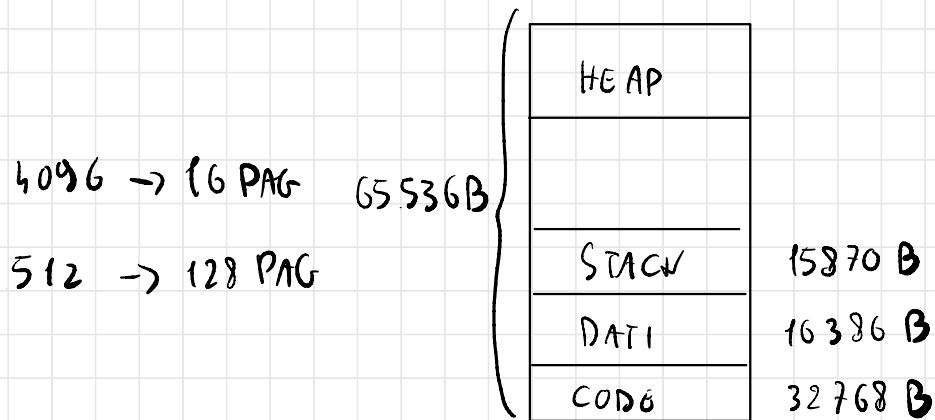
$$12 \quad 10 \quad 22 \\ 2 \text{ B} \quad 2 \quad : \quad 2 = 4 \text{ MB}$$

Denominazione  
foglio

#### Esercizio 4

Un computer assegna ad ogni processo 65536 byte di spazio indirizzabile diviso in pagine di 4096 byte.

Un programma particolare ha un testo di dimensione 32768 byte, dati di dimensione di 16386 byte e lo stack di dimensione di 15870 byte. Questo programma riuscirà ad essere contenuto nello spazio di indirizzamento? Se la dimensione delle pagine fosse di 512 byte, rientrerebbe nello spazio di indirizzamento? Si ricordi che una pagina non può contenere parti di due segmenti diversi, ad esempio non può contenere stack e codice.



⇒ 4096

S ⇒ 4 PAG  
D ⇒ 5 PAG  
C ⇒ 8 PAG

{ 17 PAG ⇒ Non può essere allocato  
in pagina da 4K

⇒ 512

S ⇒ 31 PAG  
D ⇒ 33 PAG  
C ⇒ 64 PAG

{ 128 PAG ⇒ Ci rientra

## Esercizio

Si consideri un sistema che utilizza tabelle delle pagine a due livelli con dimensione delle pagine di 4 KB e indirizzi a 32 bit suddivisi in tre campi da rispettivamente 10, 10 e 12 bit (il campo di 12 bit è ovviamente l'offset). Calcolare la dimensione della tabella delle pagine di un processo che ha allocato le seguenti aree di memoria logica:

area 1: locazioni da 0 a 1000000

area 2: locazioni da 4200000 a 5200000



### Soluzione

Il numero di pagine fisiche indirizzabili è  $2^{20}$ , quindi un descrittore di pagina deve contenere almeno 20 bit per l'indirizzo della pagina fisica (anche se la dimensione effettiva della mem. fisica è inferiore), più alcuni bit accessori. Dato che non sono forniti ulteriori dettagli, e che comunque è bene avere descrittori che occupino un numero intero di byte, supponiamo per semplicità che un descrittore di pagina occupi 4 byte.

Una tabella delle pagine di primo livello può indirizzare fino a  $2^{10}=1024$  tabelle di secondo livello. Dato che gli indirizzi sono di 32 bit = 4 byte, una tabella di secondo livello occupa 4KB.

Una tabella delle pagine di secondo livello può indirizzare fino a  $2^{10}=1024$  pagine di 4KB ciascuna, per un totale di 4MB. Dato un descrittore occupa 4 byte, una tabella di secondo livello occupa 4KB.

L'area 1 necessita della prima tabella delle pagine di secondo livello dato che occupa uno spazio inferiore a 4MB allocato a partire dall'indirizzo 0.

L'area 2 necessita della sola seconda tabella di secondo livello dato che occupa uno spazio inferiore a 4MB allocato a partire dall'indirizzo 4200000. Si osservi che la seconda tabella di secondo livello indirizza memoria compresa tra 4MB e 8MB.

quindi in totale servono 3 tabelle: una di primo livello e due di secondo livello per un totale di 12 KB

## Esercizio

Si consideri un gestore della memoria basato su swapping che utilizza una bitmap per rappresentare lo stato di allocazione della memoria.

Supponiamo che la bitmap contenga le seguenti informazioni:

0111110001100



27°C