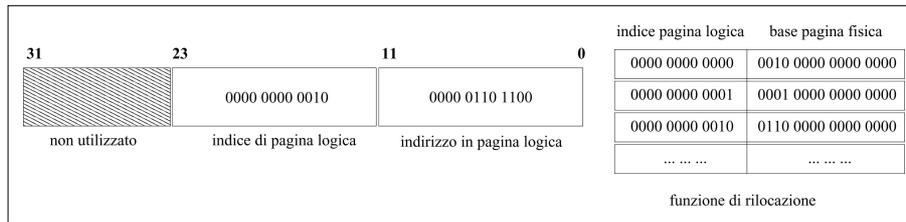


Esercizio: memoria virtuale

Siano dati un indirizzo logico con la struttura ed il contenuto mostrati in figura, dove è anche riportata la funzione di rilocazione. Si indichi l'indirizzo fisico corrispondente all'indirizzo logico mostrato in figura e degli indirizzi logici 4000 e 6000.



Soluzione

Rappresentando i tre valori di indirizzo logico dati in formato esadecimale ed interpretandoli secondo la struttura dell'indirizzo logico mostrata in precedenza:

indice pagina logica	indirizzo in pagina logica	base pagina fisica corrispondente	indirizzo fisico risultante
2	06C	6000	606C
0	FA0	2000	2FA0
1	770	1000	1770

Esercizio: memoria virtuale

Sia dato un calcolatore con memoria virtuale paginata (dimensione pagina 8KB), con spazio di indirizzamento su 48 bit e memoria principale con spazio di indirizzamento su 32 bit.

Si calcoli:

1. L'ampiezza complessiva della tabella di gestione delle pagine, assumendo un costo di 8B per pagina;
2. Se P è la percentuale dello spazio di memoria virtuale occupato dalla tabella di gestione delle pagine, si calcoli l'ampiezza A della porzione di tabella ospitabile in memoria principale che causi la stessa percentuale P di occupazione della memoria fisica;
3. Si dica se A è sufficiente per permettere alla porzione di tabella in memoria fisica di contenere la totalità delle pagine presenti in memoria fisica.

Soluzione

1. Spazio indirizzamento logico $2^{48}\text{B} = 2^{18}\text{GB}$; una pagina contiene $8\text{KB} = 2^{13}\text{B}$, quindi il numero di pagine dello spazio logico è $2^{48} / 2^{13} = 2^{48-13} = 2^{35} = 2^5 \text{ GB} = 32 \text{ GB}$. Poiché ogni riga della tabella occupa $8\text{B} = 2^3$, la tabella occupa $2^{35} 2^3 = 2^{38} = 2^8 \text{ GB} = 256 \text{ GB}$.
2. $P = 256 \text{ GB} / 2^{18}\text{GB} \times 100 = 2^{-10} \times 100$, quindi $A = 2^{-10} 2^{32} = 2^{22} = 4\text{MB}$.
3. La memoria principale ha $2^{32}\text{B} = 4\text{GB}$, cioè un numero di pagine pari a $2^{32} / 2^{13} = 2^{32-13} = 2^{19} = 2^9 \text{ KB} = 512 \text{ KB}$. La porzione di tabella in memoria fisica ha dimensione 4MB e quindi può contenere $4\text{MB}/8\text{B} = 512 \text{ KB}$ righe, cioè quanto basta per contenere la totalità delle pagine presenti in memoria fisica.

Esercizio: Dipendenze

Dipendenza dai dati : per la quale l'istruzione j dipende dall'istruzione i se i produce, direttamente o transitivamente (ossia tramite una o più istruzioni intermedie) un risultato richiesto da j .

Dipendenza dal controllo : la quale determina l'ordinamento di una istruzione rispetto ad un salto condizionale, così che essa esegua solo quando dovuto rispetto all'esecuzione del salto.

Dipendenza dai nomi : la quale ha luogo allorché due istruzioni, tra le quali non vi sia flusso di dati, usano lo stesso registro o la stessa locazione di memoria.

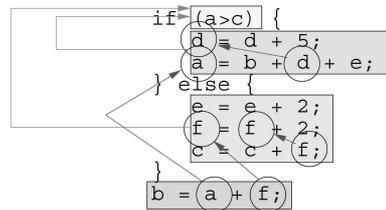
Si illustrino tutte le dipendenze presenti nel seguente frammento di programma in linguaggio C, assumendo che il programma non faccia riferimento ad altri dati, che tutti i valori siano definiti prima dell'uso, e che soltanto b e c siano usati successivamente alle istruzioni date:

```

if (a>c) {
    d = d + 5;
    a = b + d + e; }
else {
    e = e + 2;
    f = f + 2;
    c = c + f; }
b = a + f;
    
```

Soluzione

A
B | 1
 | 2
C | 1
 | 2
 | 3
D



legenda:



dipendenza dal controllo: X dipende da Y



dipendenza dai dati: X dipende da Y

dipendenze		
dal controllo	dai dati	dai nomi
B → A	B.2 → B.1	
C → A	C.3 → C.2	
	D → C.2, B.1 (via B.2)	

Esercizio: memoria virtuale

Si consideri un sistema monoprocesso multi-utente con memoria virtuale segmentata paginata (con aging di 8 bit, e altri bit di controllo, inclusi diritti di accesso, per un totale di altri 8 bit). Si assuma che:

- 1. Ciascun processo possa possedere al massimo 16 segmenti ed accederne, ad ogni istante, non più di 1**
- 2. A ciascun segmento sia associato un descrittore di 8B**
- 3. Il descrittore di segmento designi la base del segmento in memoria fisica, espressa su 32 bit, e l'ampiezza effettiva del segmento (limite), espressa in 24 bit, con i restanti 8 bit contenenti informazione di controllo**

Esercizio: memoria virtuale

- 4. Un processo emetta indirizzi logici di 32 bit con la seguente struttura: bit 0-11 indirizzo in pagina logica, bit 12-23 indirizzo di pagina logica, bit 24-31 non utilizzati. Tali indirizzi designano un indirizzo fisico entro il segmento attivo mediante paginazione**

Si determini l'ampiezza minima dell'area di memoria occorrente per ospitare tutte le strutture di controllo associate alla memoria virtuale assegnata a ciascun processo, assumendo l'uso di unità di informazione di ampiezza minima di 1B.

Soluzione

1. Ciascun processo può possedere fino a 16 segmenti di cui al più 1 in uso. Quindi struttura dati con 16 posizioni per indicare il segmento in uso: bastano 2B.
2. Inoltre c'è un descrittore di 8B per ogni segmento: quindi $16 \times 8B = 128B$.
3. Un segmento contiene fino a 16MB. Quindi un segmento paginato con 12 bit di indirizzo logico determinano 4K pagine, ognuna di dimensione 4KB (bit da 0 a 11).
Assumendo 2B per informazioni di controllo (inclusi diritti di accesso) e informazioni per la politica di rimpiazzo (vedi aging), e 4B per la base fisica, la tabella di rilocazione occuperà $4K \times (2+4)B = 24576B$

Quindi in totale ogni processo ha bisogno di

$$2B + 128B + 24576B = 24706B$$

\uparrow \uparrow \uparrow
 1. 2. 3.

Esercizio: memoria virtuale

Sia dato un calcolatore con memoria virtuale con segmentazione paginata (dimensione pagina 8KB), con 7 segmenti (ognuno di 1023 pagine) e memoria principale di 512 MB con spazio di indirizzamento su 32 bit.

Si calcoli:

1. Quanti bit dovranno essere usati per la rappresentazione degli indirizzi virtuali ?
2. Quanti bit dovranno essere usati per la rappresentazione degli indirizzi fisici ?

Soluzione

1. Quanti bit dovranno essere usati per la rappresentazione degli indirizzi virtuali ?

Ris.: occorrono 3 bit ($7 < 2^3 = 8$) per individuare il segmento, 10 bit ($1023 < 2^{10} = 1024$) per individuare la pagina e 13 bit ($7 < 2^{13} = 8\text{KB}$) per individuare un indirizzo all'interno di una pagina.

Totale = $3 + 10 + 13 = 26$ bit

2. Quanti bit dovranno essere usati per la rappresentazione degli indirizzi fisici ?

Ris.: per indirizzare 512 MB di memoria fisica occorrono 29 bit, di cui 13 per individuare un indirizzo fisico all'interno della pagina