Solutions exercices de l'examen de juin 2023

Exercice sur la FAT et MFT

Voici la FAT d'un système de fichiers. Le -1 représente la fin de liste.

0	
1	2
2	3
3	4
4	-1
5	6
6	7
7	8
8	13
9	
10	
11	
12	
13	14
14	15
15	1
16	
17	
18	

Le fichier toto.txt commence au bloc 5. Donnez la liste des blocs de ce fichier telle qu'elle serait représentée dans la MFT du système de fichier NTFS. Chaque run sera séparé par un espace

Ex: 456:3 34:45

Solution :

Etape 1 - Avant d'écrire l'entrée dans la MFT nous allons construire la liste des blocs du fichier en suivant la liste liée dans la FAT :

5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 1, 2, 3, 4

Etape 2 – Nous pouvons maintenant trouver les runs dans la MFT cad les suites de blocs contigus. Nous avons 3 runs

5, 6, 7, 8
13, 14, 15,
et 1, 2, 3, 4

Le codage dans la MFT consiste à donner le numéro du premier bloc du run suivi du nombre de bloc. L'entrée MFT était donc

5:4 13:3 1:4

Exercice sur l'espace d'adressage

Combien de bit faut-il pour représenter les adresses d'un système possédant une mémoire de 512 Giga Bytes?

Ici il faut bien comprendre la question. Beaucoup d'étudiants ont répondu à la question « combien de bits y a-t-il dans un 512 Giga Bytes. Ce n'était pas la question.

Ici on veut savoir combien de bit au minimum doit avoir le bus d'adresse d'un processeur pour pouvoir représenter les adresses allant de 0 à 512 Giga Bytes -1. On peut reformuler la question par combien de bits doit comporter un nombre binaire pouvant représenter des nombres allant de 0 à 1 512 Giga -1

Etape 1 – C'est quoi 512 Giga Bytes?

Si l'on se souvient des puissances de 2 remarquables, on sait que

2^10 = 1Kbytes

2^20 = 1MByte

2^30 = 1GByte

2^40 = 1TeraByte

Or 512 Giga bytes c'est la moitié de 1 Tera Bytes.

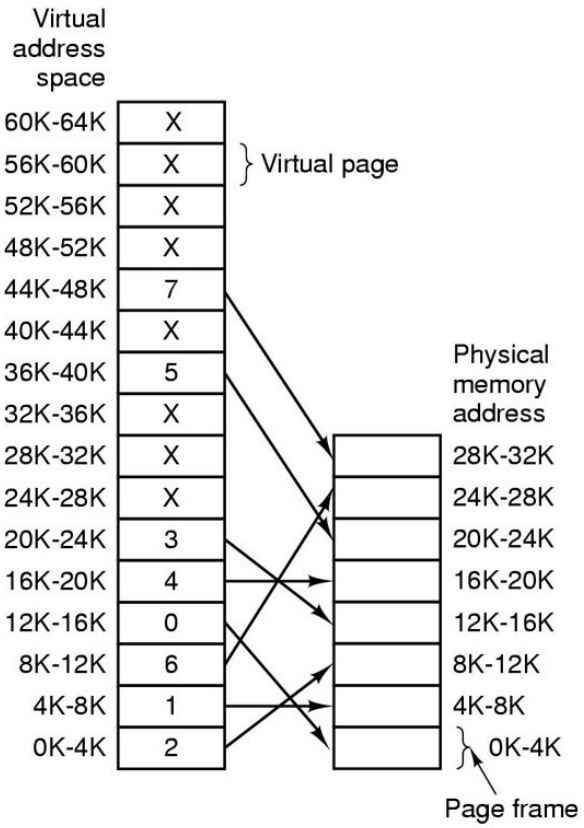
Donc 512 GB = 2^39

Etape 2 – Nombre de bits

Pour pouvoir représenter un nombre allant de 0 à (2^N)-1 il faut N bits (voir cours de DO). Ici on veut représenter les nombres allant de 0 à (2^39)-1. Il faut donc **39 bits**.

Exercice sur la traduction d'adresses virtuelles

Soit un système à mémoire virtuelle avec des pages de 4ko. La table des pages est actuellement dans l'état suivant:



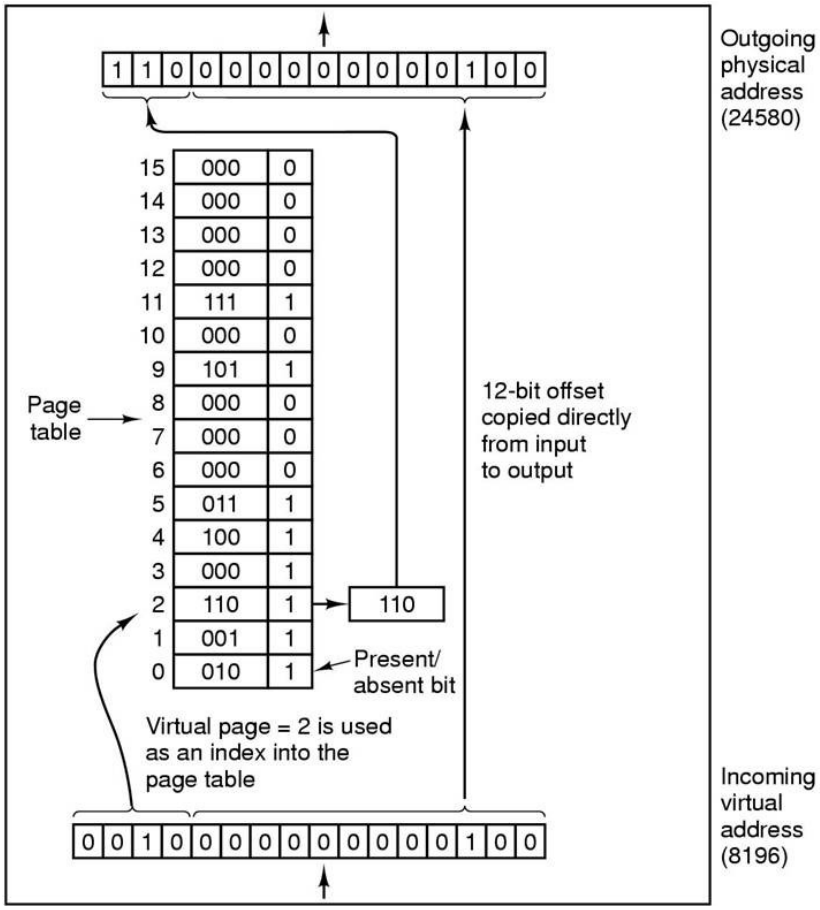
Traduisez l'adresse 0xB234 en adresse physique, ou indiquez PF en cas de page fault. Indiquez votre réponse en hexadécimal.

Etape 1 – Séparation de l'adresse en numéro de page et offset

Pour pouvoir calculer l'adresse physique, nous devons séparer l'adresse virtuelle en deux composants : le numéro de la page et le déplacement à l'intérieur de cette page.

Le déplacement à l'intérieur du page ne dépassera jamais la taille de la page -1. Nous avons ici un système avec des page de 4Ko (=4KBytes=4096 bytes). Le déplacement (offset) à l'intérieur d'une page sera donc de maximum 4095.

On pourrait calculer le numéro de page en faisant des calculs plus ou moins complexes. Mais nous avons vu qu'en réalité la taille des pages est toujours une puissance de deux ce qui permet de trouve le déplacement et le numéro de page simplement en faisant des « découpages » dans un nombre binaire comme l'illustre la figure ci-dessous :



Nous avons une adresse exprimée en hexadécimal. On pourrait la traduire en binaire et faire le découpage. Mais en regardant de plus près on se rend compte que ce n'est pas nécessaire car :

La taille des pages est de 4096 bytes = 2^12. Donc le nombre de bits nécessaire pour représenter l'offset (le déplacement) est de 12 bits (voir solution exercice précédent).

Or un chiffre hexadécimal représente 4 bits. On a donc besoin de 3 chiffres hexadécimaux pour représenter l'offset !

On a donc **offset = 234**

Le restant de l'adresse représente le numéro de page

Numéro de page virtuelle = B en base 16 == 11 en base 10.

Etape 2 – Trouver le numéro de page physique

Il suffit de regarder à l'entrée numéro 11 et l'on voit que le **numéro de page physique = 7**

Etape 3 – On recolle les morceaux

Comme on peut le voir dans la figure ci-dessus, lors du passage de l'adresse virtuelle vers l'adresse physique, seul le numéro de page change. L'offset lui reste inchangé.

Il suffit donc de recoller les morceaux :

Adresse Physique = 0x7234