

M3.L2: Performances, bande passante et mémoire [solutions]

1 Performances CERN

En arrondissant aux ordres de grandeur :

Le débit de données à stocker est : $1\text{GB/s} = 1\text{PB/s} / (1000^2)$

Le nombre de disques à 100Mo/s en parallèle nécessaires pour un tel débit est : $10 = 100\text{ Mo/s} * 10 = 1\text{GB/s}$

Le nombre d'heures pour remplir ces disques de 10To chacun est env. $27.8\text{ h} = 100\text{ TB} / 1\text{GB/s} = 100\text{k seconds}$

Le volume de données que cela représente en 1 an est $31.5\text{PB} = 1\text{GB/s} * \{\text{seconds in a year}\} = 31557600\text{ GB} =$ environ 31.5 PB

2 Mémoires hiérarchiques

Le nombre de défaut de cache est égal parce que

- le calcul de p_{11} charge les 4 mêmes éléments dans la cache ;
- le calcul de p_{12} et p_{21} dans un ordre ou dans l'autre charge 2 éléments de plus, éjecte a_{11} et b_{11} , puis charge les 2 derniers éléments ;
- le calcul de p_{22} trouve alors tous ses éléments dans la cache.

3 Performance smartphone

3.1 en ns $5 \times 1000 / 0.5 = 10,000$ tics d'horloge

3.1 $100 / 0.5 = 200$ tics d'horloge

3.3 $8\text{GB} = 2\text{G mots} = 2 \times 10^9$ mots, chaque mot prend 5us, au total $2 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} = 10 \times 10^3 = 10000$ secondes c'est-à-dire environ 3 heures

3.4 $8\text{GB} = 8 \times 10^3\text{ MB}$, $8 \times 10^3 / 400 = 20$ secondes

4 Nombre de défauts de cache

Il y a 11 défauts au total :

Adresse	Cache	Cas
1		défaut de cache
3	Block(0-3)	en cache
8	Block(0-3)	défaut de cache
5	Block(8-11)	défaut de cache
20	Block(8-11) Block(4-7)	défaut de cache
18	Block(8-11) Block(20-23)	défaut de cache
19	Block(16-19) Block(20-23)	en cache
53	Block(16-19) Block(20-23)	défaut de cache
9	Block(16-19) Block(52-55)	défaut de cache
11	Block(8-11) Block(52-55)	en cache
4	Block(8-11) Block(52-55)	défaut de cache
43	Block(8-11) Block(4-7)	défaut de cache
5	Block(40-43) Block(4-7)	en cache
6	Block(40-43) Block(4-7)	en cache
9	Block(40-43) Block(4-7)	défaut de cache
18	Block(8-11) Block(4-7)	défaut de cache

5 Localité spatiale et temporelle

La localité spatiale est plus importante pour cette application, car chaque élément du vecteur est accédé seulement une fois. Ça n'aide pas d'avoir de petits blocs dans ce cas.

6 Bande passante (des mémoires)

On a 2 heures – 1h45 = 15 minutes pour télécharger les vidéos.

- a) — L'ordinateur A : On a $800\text{Mo}/(4\text{octets/mot})=200\times 10^6$ mots. Alors on a besoin de $5\mu\text{s} \times 200\times 10^6$ mots = 1000 s = 16.67 minutes > 15 minutes. On ne peut pas utiliser cet ordinateur.
- L'ordinateur B : On a besoin de $800\text{Mo}/(400\text{Mo/s}) = 2\text{s} < 15$ minutes. On peut utiliser cet ordinateur.
- L'ordinateur C : On a besoin de $800\text{Mo}/(2\text{Mo/s}) = 400\text{s} = 6.67$ minutes < 15 minutes. On peut utiliser cet ordinateur.
- b) — L'ordinateur A : On a $2000\text{Mo}/(4\text{octets/mot}) = 500 \times 10^6$ mots. Alors on a besoin de $5\mu\text{s} \times 500\times 10^6$ mots = 2500 s = 41.667 minutes > 15 minutes. On ne peut pas utiliser cet ordinateur.
- L'ordinateur B : On a besoin de $200\text{Mo}/(400\text{Mo/s}) = 5\text{s} < 15$ minutes. On peut utiliser cet ordinateur.
- L'ordinateur C : On a besoin de $2000\text{Mo}/(2\text{Mo/s}) = 1000\text{s} = 16.67$ minutes > 15 minutes. On ne peut pas utiliser cet ordinateur.