

Impacte du cache sur les performances du processeur

Le but de cet exercice est de calculer l'impact sur la performance quand on considère le comportement du cache. Pour quantifier ceci, on voudrait calculer le rapport entre le temps d'exécution d'un programme

- Avec un cache "**parfait**" (taux d'échec de 0%),
- Avec le cache **donné** ($\Leftrightarrow$ **réel**) (taux d'échec de 2%)
- **Sans cache** (taux d'échec de 100%)

Hypothèses :

On suppose :

- Que la pénalité d'échec est de 50 cycles
- Que toutes les instructions prennent normalement 2 cycles (en ignorant l'attente mémoire).
- On suppose aussi que le taux d'échec est de 2% et qu'il y a une moyenne de 1,33 références mémoire par instruction.

Données :

- T_{cycle} : Le temps de cycle d'instruction.
- NBR_{cycle} : Nombre de cycles par instruction.
- $NBR_{\text{instruction}}$: Nombre d'instructions.
- $NBR_{\text{accès/instruction}}$: Nombre d'accès mémoire par instruction.
- $T_{\text{aux d'échec}}$: Est le rapport du nombre d'échecs (défauts) de cache sur le nombre d'accès mémoire
- $P_{\text{énalité d'échec}}$: pénalité d'échec, c'est le temps de remplacement d'un bloc dans le niveau supérieur

QUESTION N°1 :

Soit $NBR_{\text{accès}}$ le nombre d'accès mémoire. Calculer l'expression de $NBR_{\text{accès}}$ en fonction de $NBR_{\text{instruction}}$ et de $NBR_{\text{accès/instruction}}$.

QUESTION N°2 :

Soit $NBR_{\text{cycles attente}}$: le nombre de cycle d'attente mémoire. Calculer l'expression de $NBR_{\text{cycles attente}}$ en fonction de $NBR_{\text{accès}}$, $T_{\text{aux d'échec}}$ et $P_{\text{énalité d'échec}}$

QUESTION N°3 :

Soit $NBR_{\text{cycles exécution}}$: le nombre de cycle d'exécution. Calculer l'expression de $NBR_{\text{cycles exécution}}$ en fonction de $NBR_{\text{instruction}}$ et de NBR_{cycle}

QUESTION N°4 :

En s'appuyant sur les résultats des trois premières questions, calculer l'expression de Temps d'exécution totale des instructions

QUESTION N°5 :

A partir de l'expression obtenue en 4, et des données du problème, calculer l'expression du Temps d'exécution dans les cas suivants :

- A. Cache parfait
- B. Cache réel
- C. Sans cache

Conclusion ?