

Processus concurrents et parallélisme

Chapitre 8 - Algorithmes parallèles

Gabriel Girard

3 avril 2020

Chapitre 8 - Algorithmes parallèles

- 1 Exemple 1 : PRAM - multiplication matrice x vecteur

- Soit une matrice 4×4 ($n \times n$)
- Soit un vecteur de taille n
- Soit un environnement avec 2 processeurs (p)
- Il faut diviser la matrice en 2 sous-matrices ($r = n/p$)

Matrice 4 x 4 avec 2 processeurs ($r = n/p = 2$)

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Création de 2 matrices 2×4 ($r \times n$ où $r = n/p = 4/2 = 2$)

$$P_1 \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 + 4 + 9 + 16 \\ 5 + 12 + 21 + 32 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30 \\ 70 \end{pmatrix}$$

$$P_2 \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 + 10 + 18 + 28 \\ 1 + 4 + 9 + 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 60 \\ 30 \end{pmatrix}$$

Chaque processus P_i effectue :

- $r \times n$ multiplications
- $r \times n = n^2/p$ multiplications (car $r = n/p$)
- n additions
- Total : $n^2/p + n = O(n^2/p)$

Chaque processus P_i effectue (pour notre exemple) :

- $2 \times 4 = 8$ multiplications
- $4^2/2 = 8$ multiplications (car $r = n/p$)
- 4 additions
- Total : $4^2/2 + 4 = 12 \rightarrow O(n^2/p)$