

Algoritmos Paralelos

Note Title

11/12/2009

x Paralelismo : ya "veamos" pipeline

x Hablamos de otros modelos, donde

- los chips son iguales (para la tarea)

- simétricos ($\neq$ pipeline)

Modelos de Paralelismo

* Instrucciones

- * SIMD: Single Instruction, Multiple Data
- * MIMD: Multiple Instruction, Multiple Data
 - (Single Instr, Single Data $\Rightarrow$ ErrorCorrect)
 - (Multiple Ins, Single Data $\Rightarrow$ GPU)

* Memoria

- * Compartida
- * Distribuida

		Memoria	
		Compartida	Distribuida
SIMD	MIMD	PRAM	Redes de Interconexión (weak computer units) VM1, VM2, hiperabos, meshes
		Threads	Procesamiento Distribuido (Strong computer units) Google TeraServer Amazon "Cloud" Services

2) Modelo PRAM (SIMD, Mem Compartida)

- Muchas Unidades de CPU
- Una sola memoria

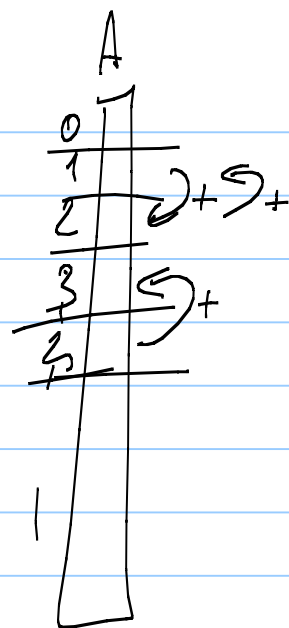
Hay que diferenciar $\Rightarrow$ cada procesador tiene un identificador p

A veces, algunas variables locales $l_p, i_p, \dots$

Esempio

$\left\{ \begin{array}{l} \text{if } p \bmod 2 = 0 \text{ and } p > 0 \\ \quad A[p] += A[p-1] \\ \text{else} \\ \quad A[p] += A[p+1] \end{array} \right.$

$\left[\begin{array}{l} b \leftarrow A[p]; \\ A[p] \leftarrow b; \end{array} \right.$



Resolver Conflictos de Memoria

①	EREW	Exclusive Read	Exclude Write
②	CREW	Concurrent Read	Exclusive Write
③	<u>CRCW</u>		Concurrent Write

↳ todo escribir el mismo

↳ priorizado (procesador de alta prioridad
escribo el ultimo)

↳ alguna f() de los input (e.g. Max)

↳ arbitrario

③ Evaluación de Algoritmos.

Def $T^*(n)$ es el tiempo secuencial

del mejor algoritmo no paralelo en una entrada de tamaño n (usando 1 procesador)

$T_A(n, p)$ es el tiempo paralelo de un algoritmo paralelo A usando p procesadores.

$\Rightarrow$ 2 variables, comparación más compleja.

~~Def~~ El Speed Up de A

$$S_A(n, p) = \frac{T^*(n)}{T_A(n, p)} \leq p$$

Queremos ser
cerca de p

La Eficiencia de A

$$E_A(n, p) = \frac{S_A(n, p)}{p} = \frac{T^*(n)}{p T_A(n, p)} \leq 1$$

Ejemplo

PROBLEMA

$$\text{Max}(A[1, \dots, n])$$

① Solucion Secuencial

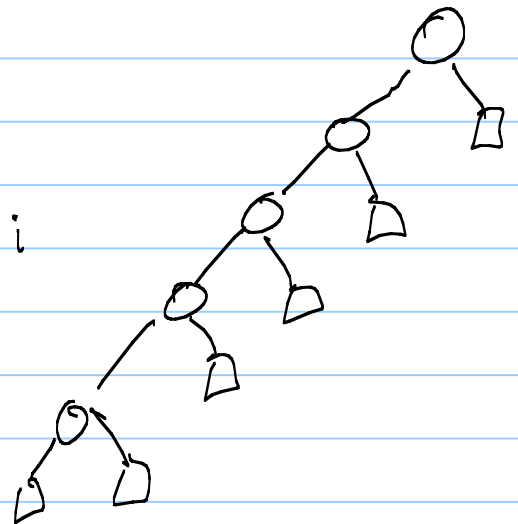
$$O(n)$$
$$\underline{m \in \mathbb{Z}}$$

for $i \leftarrow 2$ to n

if $A[i] > A[m]$ then $m \leftarrow i$

return A[m]

$$T^*(n) = n$$



② Paralelo con suficientes procesadores

$M[p] \leftarrow A[p]$

For $i \leftarrow 0$ to $\lceil \lg n \rceil - 1$

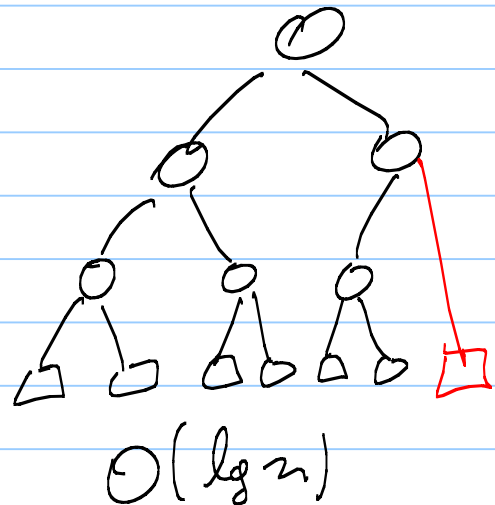
if $p \bmod 2^{i+1} = 0$

and $p + 2^i < n$

$M[p] \leftarrow \max\{M[p], M[p + 2^i]\}$

if $p = 0$

$\max \leftarrow M[1]$



Complejidad

$$T(n, n) = \lg n$$

$$S(n, n) = \frac{n}{\lg n}$$

$$E(n, n) = \frac{1}{\lg n}$$

TAREA

Se puede lograr el mismo tiempo
con menos procesadores?

