Cristhian Sánchez Sauñe

(1) $T(p) = O\left(\frac{n\log^2 n}{p}\right)$ $\qquad S(n) = \frac{T^s(n)}{T^p(n)}$

Usando la complejidad de la ordenación Quicksort $O(n\log n)$

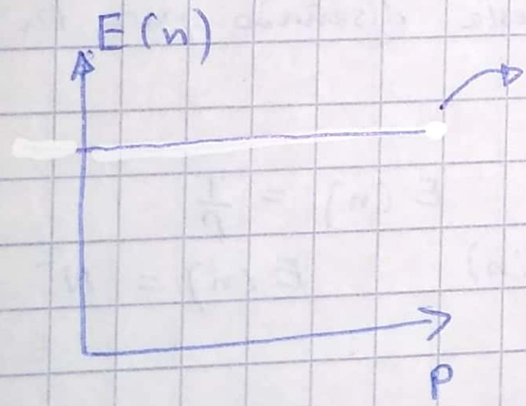
$k \in \mathbb{Z}^+$

$$S(n) = \frac{\cancel{n}\log n}{\frac{\cancel{n}\log^2 n}{p}} = \frac{p}{\log n} \approx cte \qquad E(n) = \frac{S(n)}{p}$$

$$\boxed{E(n) = \frac{1}{\log n}}$$

(a) Según $S(n)$, "p" depende del logaritmo de "n"

(b) Graficando




$E(n) = \frac{1}{\log n} \approx cte$

El número de procesos no afecta la escalabilidad, por lo que se puede escalar (solo depende de "n")

(2)

exa: $10^{18}$

FLOPS = # operaciones / segundo     $n = 10^6$

Como hay "n" cuerpos, y hay 2 for anidados.
se ralizan aprox. $10^{12} + 2 \times 10^6$ operaciones.
↳ "if" y el cálculo de aceleración

$$\Rightarrow \quad FLOPS \approx \frac{10^{12} + 2 \times 10^6}{(10) \times 10^{-6}} = 10^{17} + 2 \times 10^{11}$$

$(10)$ ↳ # procesadores

$10^{-6}$ → tiempo

Si los flops teóricos por procesador es $2.5 \times 10^{18}$

$$E = \frac{10^{17} + 2 \times 10^{11}}{2.5 \times 10^{18}} = 0.04$$ por cada procesador

3 Sabemos que $W(n) = \underbrace{T(n)}_{\text{tiempo}} \cdot (\#\ \text{procesos} \to N)$

Weak scaling:

$$\boxed{S(n) = \frac{1}{s + \frac{p}{N}}} \quad \boxed{E(n) = \frac{S(n)}{N} = \frac{1}{sN + p}}$$

$$W(n) = T(n) \cdot N \Rightarrow P(n) = N = \frac{W(n)}{T(n)}$$

Strong scaling:

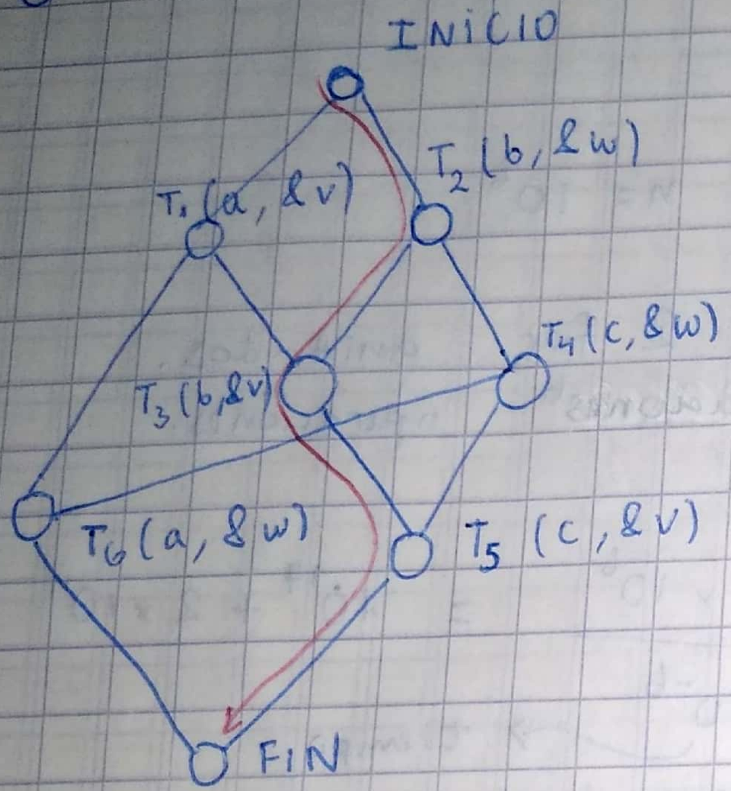
$$S(n) = \frac{s + pN^{\alpha}}{s + pN^{\alpha-1}} \quad E(n) = \frac{Ns + pN^{\alpha+1}}{s + pN^{\alpha-1}} \quad P(n) = N = \frac{W(n)}{T(n)}$$

Pero como en ambos casos el algoritmo esta diseñado para la parte paralela.

$\Rightarrow$ $s=0$ $p=1$

- Weak: $S(n) = \frac{N}{p}$ $E(n) = \frac{1}{p}$
- Strong: $S(n) = N = P(n)$ $E(n) = N^2$

④




La ruta roja es la más larga y con mayor complejidad

```
double a[N], b[N], c[N], v=0, w=0;
T1(a, &v);
T2(b, &w);
T3(b, &v);
T4(c, &w);
T5(c, &v);
T6(a, &w);
```

Complejidad $T_1, T_2, T5, T6$ : $O(n)$

$T_3$ : $O(n \log n)$

$T_4$ : $O(\log n)$

$$T^P(n) = O(n) + O(n \log n) + O(n)$$

$$T^P(n) = O(2n + n \log n)$$

$$S(n) = \frac{T^{(S)}(n)}{T^P(n)} = \frac{n^2}{2n + n \log n} \quad n \neq 0$$

$$\Rightarrow S(n) = \frac{n}{\log n + 2} \qquad E(n) = S(n)/6$$

$$E(n) = \frac{n}{6\log(n) + 12}$$