

Programación paralela

Leyes de Amdahl y Gustafson

José M. Cecilia

Ley de Amdahl

- ✓ Establece un límite superior de la ganancia en velocidad.
- ✓ Premisa -> No todas las partes pueden ser ejecutadas en paralelo.

Ley de Amdahl

$$t(1 \text{ procesador}) = s + p$$

secuencial

Paralelo

$$t(N \text{ procesadores}) = s + \frac{p}{N}$$

procesa
dores

$$S(N) = \frac{t(1)}{t(N)} = \frac{s+p}{s+\frac{p}{N}} = \frac{1}{\frac{s}{s+p} + \frac{p}{N(s+p)}}$$

Dividimos por
 $t(1)$

Parte secuencial

Ley de Amdahl

$$S(N) = \frac{1}{\frac{s}{s+p} + \frac{p}{N(s+p)}}$$

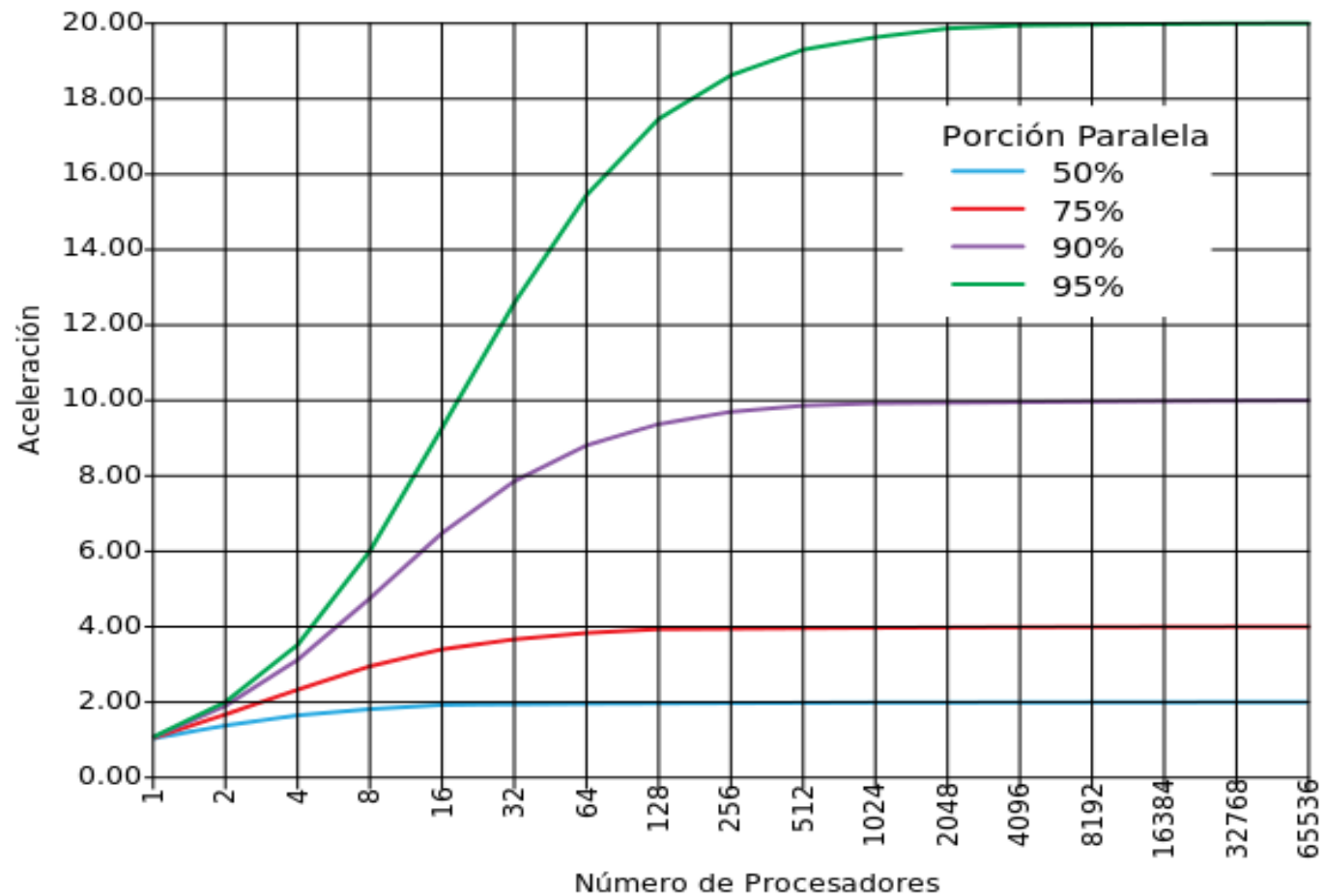
$$f = \frac{s}{s+p}$$

Fracción de tiempo
de la aplicación
que es secuencial

$$S(N) = \frac{1}{\frac{s}{s+p} + \frac{p}{N(s+p)}} = \frac{1}{f + \frac{1-f}{N}} = \frac{N}{Nf + 1 - f} = \frac{N}{1 + (N-1)f}$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N}{1 + (N-1)f} = \frac{1}{f}$$

Ley de Amdahl



Ley de Amdhal

- ✓ Bastante **pesimista**.
- ✓ Problemas de tamaño fijo.
- ✓ **No** todo es **procesamiento** también memoria.
- ✓ Mas procesadores no implica mas rendimiento siempre.

Ley de Gustafson

- ✓ Mas optimista que Amdhal.
- ✓ Crecimiento del volumen de cálculo => Crece la parte paralela.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} f = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{s}{s + Np} = 0$$

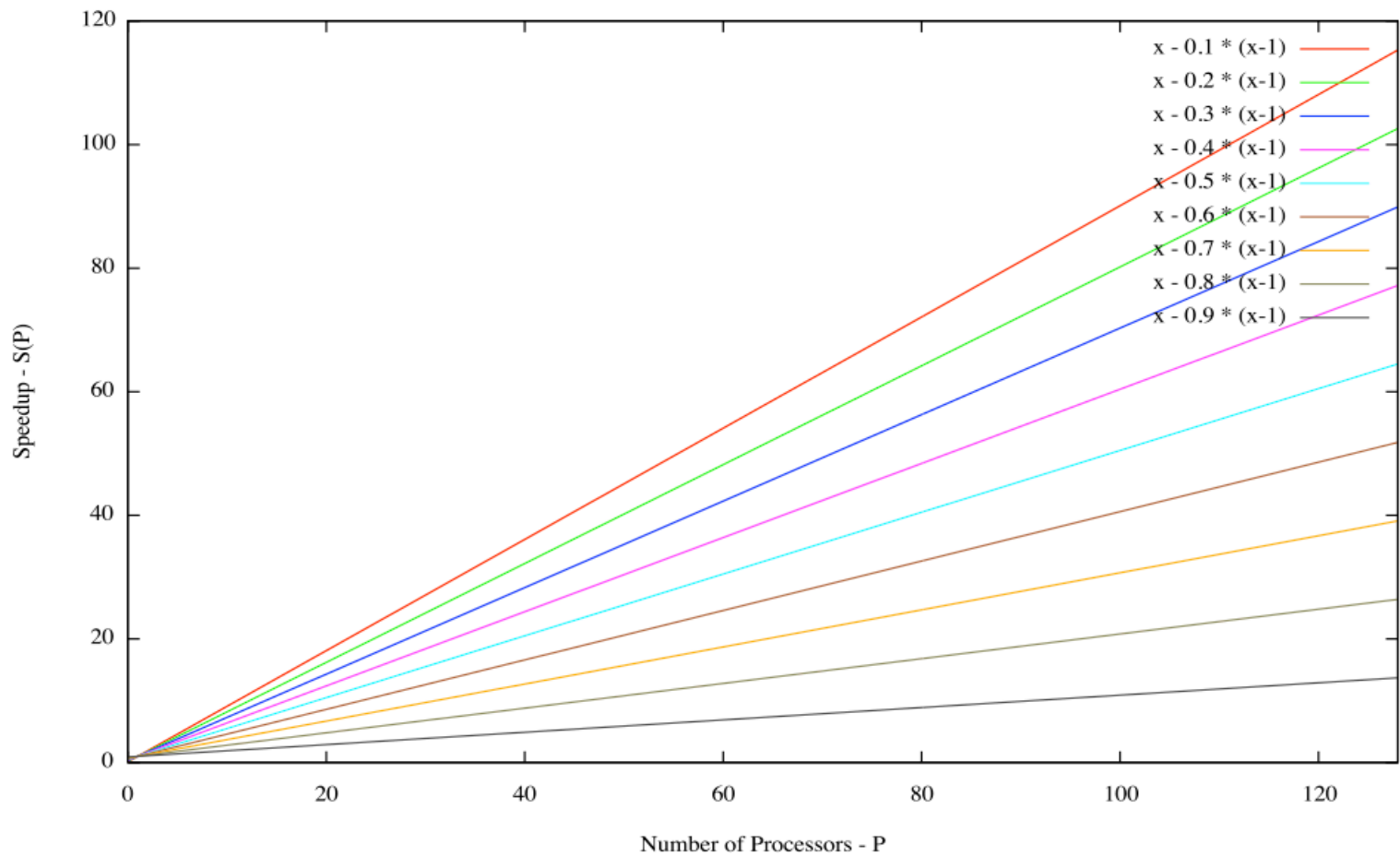
Ley de Gustafson

$$t(1) = s + Np$$

$$t(N) = s + p$$

$$S = \frac{t(1)}{t(N)} = \frac{s + Np}{s + p} = f + N(1-f) = N - (N-1)f$$

Gustafson's Law: $S(P) = P - a * (P - 1)$



Ejemplo: Amdhal

30 Km/hora



30 Km

30 Km

1 hora

GRACIAS