

Universidad Nacional del Altiplano de Puno  
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática  
COMPUTACIÓN PARALELA  
Ejercicios Ley de Amdahl

MACEDO PINTO LUIS MIGUEL

22 de mayo de 2024

**Ejercicio 0.0:** Un sistema de compresión de archivos se subdivide en dos partes z1 (compresión) y z2 (escritura en disco) iterativamente y secuencialmente, se asume que cada una de las partes es independiente, además también se conoce que z2 consume el 30 ciento del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

$F_1$  = Optimización de z1 : 2 veces más rápido  
 $F_2$  = Optimización de z2 : 4 veces más rápido

¿Cuál es la más óptima y por qué?

Respuesta:

Para determinar cuál opción es más óptima, usamos la Ley de Amdahl. Primero, definimos:

- P como la proporción del tiempo total que ocupa z2. Entonces,  $P = 0,3$ .
- La proporción del tiempo total que ocupa z1 es  $1 - P = 0,7$ .

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F1: La optimización de z1 es 2 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_1}} = \frac{1}{(0,7) + \frac{0,3}{2}} \approx 1,1764$$

.

Para F2: La optimización de z2 es 4 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_2}} = \frac{1}{(0,7) + \frac{0,3}{4}} \approx 1,2903$$

Comparando S1 y S2:

$$S2 \approx 1,2903 > S1 \approx 1,1764$$

Por lo tanto, la opción mas optima es F2, ya que proporciona una mayor mejora en la la escritura del disco.

**Ejercicio 0.1:** Un sistema de análisis de datos se divide en a1 (carga de datos) y a2 (procesamiento de datos). Se sabe que a1 consume el 50 por ciento del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

$$F_1 = \text{Optimización de a1 : 4 veces más rápido}$$

$$F_2 = \text{Optimización de a2 : 3 veces más rápido}$$

¿Cuál es la más óptima y por qué?

Respuesta:

Para determinar cuál opción es más óptima, usamos la Ley de Amdahl. Primero, definimos:

- P como la proporción del tiempo total que ocupa a1. Entonces,  $P = 0,5$ .
- La proporción del tiempo total que ocupa a2 es  $1 - P = 0,5$ .

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F1: La optimización de a1 es 4 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_1}} = \frac{1}{(0,5) + \frac{0,5}{4}} \approx 1,6$$

.

Para F2: La optimización de a2 es 3 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_2}} = \frac{1}{(0,5) + \frac{0,5}{3}} \approx 1,5$$

Comparando S1 y S2:

$$S1 \approx 1,6 > S2 \approx 1,5$$

Por lo tanto, la opción mas optima es F1, ya que proporciona una mayor mejora en la carga de datos.

**Ejercicio 0.2:** Un algoritmo de machine learning se divide en b1 (preprocesamiento) y b2 (entrenamiento del modelo). Se sabe que b2 consume el 70 por ciento del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

$$F_1 = \text{Optimización de b1 : 5 veces más rápido}$$

$$F_2 = \text{Optimización de b2 : 6 veces más rápido}$$

¿Cuál es la más óptima y por qué?

Respuesta:

Para determinar cuál opción es más óptima, usamos la Ley de Amdahl. Primero, definimos:

- P como la proporción del tiempo total que ocupa b2. Entonces,  $P = 0,7$ .
- La proporción del tiempo total que ocupa b1 es  $1 - P = 0,3$ .

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F1: La optimización de b1 es 5 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_1}} = \frac{1}{(0,3) + \frac{0,7}{5}} \approx 2,2727$$

Para F2: La optimización de b2 es 6 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_2}} = \frac{1}{(0,3) + \frac{0,7}{6}} \approx 2,4$$

Comparando S1 y S2:

$$S_2 \approx 2,4 > S_1 \approx 2,27$$

Por lo tanto, la opción mas óptima es F2, ya que proporciona una mayor mejora en el entrenamiento del modelo.

**Ejercicio 0.3:** El proceso de renderizado de gráficos se divide en c1 (transformación) y c2 (rasterización). Se sabe que c1 consume el 60 por ciento del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

$F_1$  = Optimización de c1 : 3 veces más rápido

$F_2$  = Optimización de c2 : 4 veces más rápido

¿Cuál es la más óptima y por qué?

Respuesta:

Para determinar cuál opción es más óptima, usamos la Ley de Amdahl. Primero, definimos:

- P como la proporción del tiempo total que ocupa c1. Entonces,  $P = 0,6$ .
- La proporción del tiempo total que ocupa c2 es  $1 - P = 0,4$ .

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F1: La optimización de c1 es 3 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1-p) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{(0,4) + \frac{0,6}{3}} \approx 1,66$$

.

Para F2: La optimización de c2 es 4 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1-p) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{(0,4) + \frac{0,6}{4}} \approx 1,8181$$

Comparando S1 y S2:

$$S_2 \approx 1,8181 > S_1 \approx 1,66$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F2, ya que proporciona una mayor mejora en la rasterización.

**Ejercicio 0.4:** El proceso de transmisión de datos se divide en d1 (codificación) y d2 (transmisión). Se sabe que d2 consume el 45 por ciento del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

$F_1$  = Optimización de d1 : 2 veces más rápido

$F_2$  = Optimización de d2 : 6 veces más rápido

¿Cuál es la más óptima y por qué?

Respuesta:

Para determinar cuál opción es más óptima, usamos la Ley de Amdahl. Primero, definimos:

- P como la proporción del tiempo total que ocupa d2. Entonces,  $P = 0,45$ .
- La proporción del tiempo total que ocupa d1 es  $1 - P = 0,55$ .

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F1: La optimización de d1 es 2 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1-p) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{(0,55) + \frac{0,45}{2}} \approx 1,290$$

.

Para F2: La optimización de d2 es 6 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1-p) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{(0,55) + \frac{0,45}{6}} \approx 1,6$$

Comparando S1 y S2:

$$S_2 \approx 1,6 > S_1 \approx 1,290$$

Por lo tanto, la opción mas optima es F2, ya que proporciona una mayor mejora en la en la transmisión.

**Ejercicio 0.5:** El proceso de simulación de un sistema se divide en e1 (generación de eventos) y e2 (procesamiento de eventos). Se sabe que e1 consume el 55 por ciento del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

$F_1$  = Optimización de e1 : 3 veces más rápido

$F_2$  = Optimización de e2 : 5 veces más rápido

¿Cuál es la más óptima y por qué?

Respuesta:

Para determinar cuál opción es más óptima, usamos la Ley de Amdahl. Primero, definimos:

- P como la proporción del tiempo total que ocupa e1. Entonces,  $P = 0,55$ .
- La proporción del tiempo total que ocupa e2 es  $1 - P = 0,45$ .

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F1: La optimización de e1 es 3 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_1}} = \frac{1}{(0,45) + \frac{0,55}{3}} \approx 1,5789$$

.

Para F2: La optimización de e2 es 5 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{F_2}} = \frac{1}{(0,45) + \frac{0,55}{5}}$$

1,5789

Comparando S1 y S2:

$$S_2 \approx 1,7857 > S_1 \approx 1,5789$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F2, ya que proporciona una mayor mejora en el procesamiento de eventos.