

Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática

Docente: Fred Torres Cruz

Autor: Mary Luz Nina Palacios

Trabajo Encargado - N° 004

LEY DE AMDAHL

Ejercicio 1

El proceso de búsqueda en una base de datos se divide en dos partes y_1 (Índice) y y_2 (Consulta). Se sabe que y_2 consume el 40 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de y_1 : 3 veces más rápido
- F_2 = Optimización de y_2 : 5 veces más rápido

¿Cual 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 y_2 . Entonces, $P = 0,4$.

La proporción del tiempo total que ocupa y_1 es $1 - P = 0,6$.

Calculamos la mejora total S para cada opción

Para F_1 :

La optimización de y_1 es 3 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{0,6 + \frac{0,4}{3}} = \frac{1}{0,6 + 0,1333} = \frac{1}{0,7333} \approx 1,364$$

Para F_2 :

La optimización de y_2 es 5 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{0,6 + \frac{0,4}{5}} = \frac{1}{0,6 + 0,08} = \frac{1}{0,68} \approx 1,471$$

Comparando S_1 y S_2 :

$$S_2 \approx 1,471 > S_1 \approx 1,364$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F_2 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

Ejercicio 2

Un sistema de compresión de archivos se subdivide en dos partes z_1 (compresión) y z_2 (escritura en disco) iterativamente y secuencialmente, se asume que cada una de las partes es independiente, además también se conoce que z_2 consume el 30 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de z_1 : 2 veces más rápido
- F_2 = Optimización de z_2 : 4 veces más rápido

¿Cual 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 z_2 . Entonces, $P = 0,3$.

La proporción del tiempo total que ocupa z_1 es $1 - P = 0,7$.

Para F_1 :

La optimización de z_1 es 2 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,7 + \frac{0,3}{2}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,7 + 0,15}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,85} \approx 1,176$$

Para F_2 :

La optimización de z_2 es 4 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,7 + \frac{0,3}{4}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,7 + 0,075}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,775} \approx 1,29$$

Comparando S_1 y S_2 :

$$S_2 \approx 1,29 > S_1 \approx 1,176$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F_2 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

Ejercicio 3

Un sistema de análisis de datos se divide en a_1 (carga de datos) y a_2 (procesamiento de datos). Se sabe que a_1 consume el 50 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de a_1 : 4 veces más rápido
- F_2 = Optimización de a_2 : 3 veces más rápido

¿Cual 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 a_2 . Entonces, $P = 0,5$.

La proporción del tiempo total que ocupa a_1 es $1 - P = 0,5$.

Para F_1 :

La optimización de a_1 es 4 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,5 + \frac{0,5}{4}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,5 + 0,125}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,625} \approx 1,6$$

Para F_2 :

La optimización de a_2 es 3 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,5 + \frac{0,5}{3}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,5 + 0,1667}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,6667} \approx 1,5$$

Comparando S_1 y S_2 :

$$S_1 = 1,6 > S_2 \approx 1,5$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F_1 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

Ejercicio 4

Un algoritmo de *machine learning* se divide en b_1 (preprocesamiento) y b_2 (entrenamiento del modelo). Se sabe que b_2 consume el 70 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de b_1 : 5 veces más rápido
- F_2 = Optimización de b_2 : 6 veces más rápido

¿Cual 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 b_2 . Entonces, $P = 0,7$.

La proporción del tiempo total que ocupa b_1 es $1 - P = 0,3$.

Para F_1 :

La optimización de b_1 es 5 veces más rápido:

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}} \\ S_1 &= \frac{1}{0,3 + \frac{0,7}{5}} \\ S_1 &= \frac{1}{0,3 + 0,14} \\ S_1 &= \frac{1}{0,44} \approx 2,273 \end{aligned}$$

Para F_2 :

La optimización de b_2 es 6 veces más rápido:

$$\begin{aligned} S_2 &= \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}} \\ S_2 &= \frac{1}{0,3 + \frac{0,7}{6}} \\ S_2 &= \frac{1}{0,3 + 0,1167} \\ S_2 &= \frac{1}{0,4167} \approx 2,4 \end{aligned}$$

Comparando S_1 y S_2 :

$S_2 \approx 2,4 > S_1 \approx 2,273$ Por lo tanto, la opción más óptima es F_2 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

Ejercicio 5

El proceso de renderizado de gráficos se divide en c_1 (transformación) y c_2 (rasterización). Se sabe que c_1 consume el 60 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de c_1 : 3 veces más rápido
- F_2 = Optimización de c_2 : 4 veces más rápido

¿Cual es la más óptima y por qué?

Respuesta:

P como la proporción del tiempo total que ocupa c_1 . Entonces, $P = 0,6$.

La proporción del tiempo total que ocupa c_2 es $1 - P = 0,4$.

Para F_1 :

La optimización de c_1 es 3 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,4 + \frac{0,6}{3}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,4 + 0,2}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,6} \approx 1,667$$

Para F_2 :

La optimización de c_2 es 4 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,4 + \frac{0,6}{4}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,4 + 0,15}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,55} \approx 1,818$$

Comparando S_1 y S_2 :

$$S_2 \approx 1,818 > S_1 \approx 1,667$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F_2 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

Ejercicio 6

El proceso de transmisión de datos se divide en d_1 (codificación) y d_2 (transmisión). Se sabe que d_2 consume el 45 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de d_1 : 2 veces más rápido
- F_2 = Optimización de d_2 : 6 veces más rápido

¿Cual es la más óptima y por qué?

Respuesta:

P como la proporción del tiempo total que ocupa d_2 . Entonces, $P = 0,45$.

La proporción del tiempo total que ocupa d_1 es $1 - P = 0,55$.

Para F_1 :

La optimización de d_1 es 2 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,55 + \frac{0,45}{2}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,55 + 0,225}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,775} \approx 1,29$$

Para F_2 :

La optimización de d_2 es 6 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,55 + \frac{0,45}{6}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,55 + 0,075}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,625} \approx 1,6$$

Comparando S_1 y S_2 :

$$S_2 = 1,6 > S_1 \approx 1,29$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F_2 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

Ejercicio 7

El proceso de simulación de un sistema se divide en e_1 (generación de eventos) y e_2 (procesamiento de eventos). Se sabe que e_1 consume el 55 % del tiempo total de computación. Si tenemos dos opciones de mejora:

- F_1 = Optimización de e_1 : 3 veces más rápido
- F_2 = Optimización de e_2 : 5 veces más rápido

¿Cual es la más óptima y por qué?

Respuesta:

P como la proporción del tiempo total que ocupa c_1 . Entonces, $P = 0,55$.

La proporción del tiempo total que ocupa c_2 es $1 - P = 0,45$.

Para F_1 :

La optimización de c_1 es 3 veces más rápido:

$$S_1 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_1}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,45 + \frac{0,55}{3}}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,45 + 0,1833}$$

$$S_1 = \frac{1}{0,6333} \approx 1,579$$

Para F_2 :

La optimización de c_2 es 5 veces más rápido:

$$S_2 = \frac{1}{(1 - P) + \frac{P}{F_2}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,45 + \frac{0,55}{5}}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,45 + 0,11}$$

$$S_2 = \frac{1}{0,56} \approx 1,786$$

Comparando S_1 y S_2 :

$$S_2 \approx 1,786 > S_1 \approx 1,579$$

Por lo tanto, la opción más óptima es F_2 , ya que proporciona una mayor mejora en la velocidad total del sistema.

GITHUB - LUZ052002

