Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática
Docente: Fred Torres Cruz
Autor: Cliver Wimar Vilca Tinta

Trabajo Encargado - N° 004

Ejercicios Ley de Amdalh

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

¿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 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 rápida:

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

Para F_2:

La optimización de y_2 es 5 veces más rápida:

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

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

¿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 z_2. Entonces, $P = 0{,}3$.

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

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F_1:

La optimización de z_1 es 2 veces más rápida:

$$S_1 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{0{,}7 + \frac{0{,}3}{2}} = \frac{1}{0{,}7 + 0{,}15} = \frac{1}{0{,}85} \approx 1{,}176$$

Para F_2:

La optimización de z_2 es 4 veces más rápida:

$$S_2 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{0{,}7 + \frac{0{,}3}{4}} = \frac{1}{0{,}7 + 0{,}075} = \frac{1}{0{,}775} \approx 1{,}29$$

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 ofrece una mejora significativa mayor 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

¿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 a_1. Entonces, $P = 0{,}5$.

La proporción del tiempo total que ocupa a_2 es $1 - P = 0{,}5$.

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F_1:

La optimización de a_1 es 4 veces más rápida:

$$S_1 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{0{,}5 + \frac{0{,}5}{4}} = \frac{1}{0{,}5 + 0{,}125} = \frac{1}{0{,}625} = 1{,}6$$

Para F_2:

La optimización de a_2 es 3 veces más rápida:

$$S_2 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{0{,}5 + \frac{0{,}5}{3}} = \frac{1}{0{,}5 + 0{,}1667} = \frac{1}{0{,}6667} \approx 1{,}5$$

Comparando S_1 y S_2:

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

Por consiguiente, la elección más óptima es F_1, ya que ofrece una mejora superior 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

¿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 b_2. Entonces, $P = 0{,}7$.

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

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F_1:

La optimización de b_1 es 5 veces más rápida:

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

Para F_2:

La optimización de b_2 es 6 veces más rápida:

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

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

¿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 c_1. Entonces, $P = 0{,}6$.

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

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F_1:

La optimización de c_1 es 3 veces más rápida:

$$S_1 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{0{,}4 + \frac{0{,}6}{3}} = \frac{1}{0{,}4 + 0{,}2} = \frac{1}{0{,}6} \approx 1{,}667$$

Para F_2:

La optimización de c_2 es 4 veces más rápida:

$$S_2 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{0{,}4 + \frac{0{,}6}{4}} = \frac{1}{0{,}4 + 0{,}15} = \frac{1}{0{,}55} \approx 1{,}818$$

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

¿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 d_2. Entonces, $P = 0{,}45$.
La proporción del tiempo total que ocupa d_1 es $1 - P = 0{,}55$.
Calculamos la mejora total S para cada opción:
Para F_1:
La optimización de d_1 es 2 veces más rápida:

$$S_1 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{0{,}55 + \frac{0{,}45}{2}} = \frac{1}{0{,}55 + 0{,}225} = \frac{1}{0{,}775} \approx 1{,}29$$

Para F_2:
La optimización de d_2 es 6 veces más rápida:

$$S_2 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{0{,}55 + \frac{0{,}45}{6}} = \frac{1}{0{,}55 + 0{,}075} = \frac{1}{0{,}625} = 1{,}6$$

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

¿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 e_1. Entonces, $P = 0{,}55$.

La proporción del tiempo total que ocupa e_2 es $1 - P = 0{,}45$.

Calculamos la mejora total S para cada opción:

Para F_1:

La optimización de e_1 es 3 veces más rápida:

$$S_1 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_1}} = \frac{1}{0{,}45 + \frac{0{,}55}{3}} = \frac{1}{0{,}45 + 0{,}1833} = \frac{1}{0{,}6333} \approx 1{,}579$$

Para F_2:

La optimización de e_2 es 5 veces más rápida:

$$S_2 = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{F_2}} = \frac{1}{0{,}45 + \frac{0{,}55}{5}} = \frac{1}{0{,}45 + 0{,}11} = \frac{1}{0{,}56} \approx 1{,}786$$

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.