Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

Computación Concurrente

Tarea 2

Introducción a Concurrencia

Profesor:

Salvador González Arellano

Integrantes:

Contreras Ibarra Francisco

Marín Parra José Guadalupe de Jesús

Ortega Gónzalez José Ethan

Ramírez Gallegos Leslie

Ramírez López Alvaro

1. Teoría:

1. Explica con tus palabras la diferencia entre un Hilo y un Proceso.

> **Solución:** Un hilo es una secuencia de código que se ejecuta dentro de un proceso mientras que un proceso es un programa en ejecución en un espacio de direcciones.

2. ¿Para que sirve el método Join?

> **Solución:** Sirve para suspender la ejecución de un subproceso hasta que éste complete su ejecución o esté muerto, es decir, espera a que muera el objeto thread.

3. ¿Qué pasa si no le hacemos Join a los hilos?

> **Solución:** Podemos iniciar los hilos de forma secuencial pero no los podemos finalizar en un orden específico, si no usamos join entonces cada vez que los finalicemos, tendrán un resultado diferente.

4. Da 2 ejemplos en la vida real y 2 ejemplos en Computación o Programación donde se puedan ejemplificar los siguientes conceptos:

Solución:

a) Concurrencia.
Vida real:

- Conducir un automóvil en un carril.
- Escuchar música y hacer tarea.

Computación o Programación:

- Programar distintos hilos para tareas diferentes.
- Ejecutar múltiples programas.

b) Paralelizable.
Vida real:

- Cuando queremos lavar una carga grande de ropa y contamos con 2 lavadoras, podemos poner a ambas a tallar para que la tarea se termine mas rápido.
- Un ejemplo podrían ser las personas de seguridad que te revisan en las entradas de los conciertos, todos realizan la tarea de ver que tengas boleto valido y no ingreses objetos prohibidos, dicha tarea es igual para todos pero es independiente para cada uno de los sujetos.

Computación o Programación:

- Podría ser cuando se realiza un test de render en CineBench R20 con el procesador, este se divide la tarea para realizar el render.
- Los algoritmos de consenso también son un ejemplo de paralelismo.

c) Concurrencia Paralelizable.
Vida real:

- El estacionamiento de un edificio, donde tenemos cajones de estacionamiento y niveles del estacionamiento: en este caso los cajones serian la concurrencia y los niveles serian la paralelización.

- La caseta de cobro de una autopista, donde los cajeros representan la concurrencia y las múltiples casetas de cobro representan la paralelización.

Computación o Programación:

- Cuando realizamos el despliegue de una aplicación en un servicio de computación en la nube y de repente aumenta las peticiones de los clientes, si realizamos un escalamiento horizontal en el servicio, podremos poner mas computadoras que ayuden a balancear las cargas de trabajo.
- Las granjas de criptomonedas podrían tomarse como ejemplo de concurrencia paralelizable.

2. Practica:

1. Nuestro amigo el Inge acaba de paralelizar un código para su chamba, con la finalidad de que se ejecute más rápido. Por el momento, solo cuenta con una computadora con 2 poderosos núcleos, la cual produjo un SpeedUp S_2. El Inge quiere saber cuántos núcleos adicionales tendría que comprar para alcanzar el mejor desempeño posible.

   a) Ayuda a su amigo el Inge y utiliza la Ley de Amdahl para derivarle una fórmula S_n (SpeedUp con n procesadores) en términos de n y S_2.

   b) Nos volvemos a encontrar al Inge y te dice trieste que uno de sus compañeros logro un ascenso en la empresa, pero cree que es falso lo que hizo, pues te cuenta lo siguiente: "Logre optimizar el programa del Inge un 10x haciendo únicamente el 35 % de su código paralelo." El Inge siente que miente pero no sabe como demostrar la mentira por lo que nos pidió ayuda, ¿Lo que dice su compañero de trabajo es verdad?

   Solución: Utilicemos la formula de Amdahl para verificar lo que dijo el compañero del inge:

   $$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{1-0.35+\frac{0.35}{n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{0.65+\frac{0.35}{n}} = \frac{\lim_{n\to\infty} 1}{\lim_{n\to\infty}(0.65+\frac{0.35}{n})} = \frac{1}{\lim_{n\to\infty}(0.65)+\lim_{n\to\infty}(\frac{0.35}{n})} = \frac{1}{0.65} \approx 1.5$$

   Como podemos observar la velocidad máxima seria de 1.5x, por lo que no hay forma que la velocidad máxima sea de 10x.

2. Ayudanos usando la ley de Amdahl para resolver lo siguiente:

   a) Tenemos un programa con un método M que no podemos paralelizar de ninguna manera, lamentablemente este método es un metodazo, pues cuenta con el 45 % del tiempo de ejecución del programa. ¿Cuál seria el <u>**LÍMITE**</u> de speedup que se puede lograr ejecutando el programa en una máquina con n procesadores? (Expresar solamente).

   Solución: Tenemos que el 45 % no se puede paralelizar por lo que el otro 55 % si se puede paralelizar entonces:

   $$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{(1-.55)+\frac{.55}{n}}\right)$$

   b) Ahora supón que M representa el 30 % del tiempo de ejecución del programa, ¿Cuál sería el SpeedUp Máximo que podría alcanzar nuestro programa si el número de procesadores <u>**NO**</u> estuviera <u>**LIMITADO**</u>?

   Solución: Tenemos que el 30 % no se puede paralelizar por lo que el otro 70 % si se puede paralelizar entonces:

   $$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{(1-.70)+\frac{.70}{n}}\right) = \left(\frac{1}{1-.70}+0\right) = \left(\frac{1}{.30}\right) = 3.3333x$$

3. Tenemos que calcular el SpeedUp que tendría un programa con 100 procesadores, si al medirlo en forma secuencial se tarda 188 segundos y con 2 procesadores se tarda 104 segundos.

Solución: Calculamos el *SpeedUp* de la siguiente forma:

$$SpeedUp = \frac{\text{Tiempo de ejecución secuencial}}{\text{Tiempo de ejecución mejorado}}$$

Sustituimos para obtener,

$$SpeedUp = \frac{\text{Tiempo de ejecución secuencial}}{\text{Tiempo de ejecución mejorado}} = \frac{188}{104} = 1.8x$$

Siendo n el número de procesadores, con n = 2, podemos despejar P de la siguiente forma:

$$SpeedUp = S_2 = \frac{1}{1 - p + \frac{p}{n}} = 1.8x$$

$$\text{Sustituimos n con 2}$$

$$\frac{1}{1 - p + \frac{p}{2}} = 1.8x\text{Despejamos P}$$

$$p = \frac{2(S_2 - 1)}{S_2}$$

$$p = \frac{2(1.8 - 1)}{1.8}$$

$$p = 0.8$$

Con el valor de P podemos calcular a S_n

$$S_{100} = \frac{1}{1 - 0.8 + \frac{0.8}{100}} = 4.8$$

Finalmente el resultado es **4.8x**.