UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

APELLIDOS Y NOMBRES: Huamani Valentin Eladio Michael CÓDIGO: 20224025A

Programación Paralela

PRACTICA CALIFICADA Nº 1

20/09/2024

1. Efectuar un programa serial y paralelo (multi-threading para calcular la n-potencia de una matriz cuadrada A_{NxN}. Determinar las salidas y tiempos correspondientes.

   Archivo : PowerMatrix.java

```java
public class PowerMatrix {

    private Matrix A;

    private final int N = 100;

    private final int HILOS = 5;

    private long[] times = new long[HILOS];

    private long time ;

    private long timeP ;

    public static void main(String[] args) {

        PowerMatrix pm = new PowerMatrix();

        int n = 50;

        Matrix C1 = pm.powerSerial(n);

        Matrix C2 = pm.powerParallel(n);
```

```
        System.out.println("Tiempo paralelo :" + pm.timeP);
        for (int i = 0; i < pm.HILOS; i++) {
             System.out.println("\tTiempo del hilo " + i + ": " +
pm.times[i]);
        }
        System.out.println("Tiempo estatico :" + pm.time);



        DataSet.WriteFile(C2, "resultadoParalelo.txt");
        DataSet.WriteFile(C1, "resultado.txt");



    }

    public PowerMatrix(){
        DataSet.CreateFile(N, N);
        this.A = new Matrix(DataSet.ReadFile(N , N));
    }

    public Matrix powerSerial(int n){
        time = System.currentTimeMillis();
        if(n==0){
                                        return    new    Matrix(new
double[A.getRows()][A.getCols()]).toIdentity();
        }

        if(n==1){
```

```
            return A;
        }

        Matrix C = new Matrix(A).toIdentity();

        for (int i = 0; i < n ; i++) {
            C = C.prod(A);
        }
        time = System.currentTimeMillis() - time;
        return C;
    }

    public Matrix powerParallel(int n){
        timeP = System.currentTimeMillis();
        if(n == 0) {
                                        return    new    Matrix(new
double[A.getRows()][A.getCols()]).toIdentity();
        }

        if(n == 1) {
            return A;
        }

        Matrix[] C = new Matrix[HILOS];
        int[] pts = new int[HILOS];
        int part = n / HILOS;
        int rest = n % HILOS;
```

```
        for (int i = 0; i < HILOS; i++) {
            C[i] = new Matrix(A);
            pts[i] = part;
            if (i == HILOS - 1) {
                pts[i] += rest;
            }
        }

        Thread[] threads = new Thread[HILOS];

        for (int t = 0; t < HILOS; t++) {
            final int index = t;
            threads[t] = new Thread(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    times[index] = System.currentTimeMillis();
                    Matrix temp = new Matrix(A).toIdentity();
                    for (int i = 0; i < pts[index]; i++) {
                        temp = temp.prod(A);
                    }
                    C[index] = temp;
                      times[index] = System.currentTimeMillis() -
times[index];
                }
            });
            threads[t].start();
```

```
        }


        try {
            for (int t = 0; t < HILOS; t++) {
                threads[t].join();
            }
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        }


        Matrix result = new Matrix(A).toIdentity();
        for (Matrix matrix : C) {
            result = result.prod(matrix);
        }


        timeP = System.currentTimeMillis() - timeP;
        return result;


    }


}
```

```
Tiempo paralelo :22
        Tiempo del hilo 0: 14
        Tiempo del hilo 1: 14
        Tiempo del hilo 2: 13
        Tiempo del hilo 3: 14
        Tiempo del hilo 4: 13
Tiempo estatico :84
```

Salidas en los archivos result y resultParallel

2. Sea P el número de hilos. Dado el problema anterior, efectuar el procesamiento en cada k-ésimo hilo, $1 \leq k \leq P$. para cada hilo determinar el tiempo de ejecución T_K y la salida correspondiente F_K. Realizar las estadísticas correspondientes respecto al procesamiento total serial y paralelo del ejemplo anterior.

```
lsInExceptionMessages' '-cp' 'C:\Users\Usuario\AppData\Roaming\Code\User\workspaceStorage\47ab68505462cc38090javac PowerMatrix.j
PS C:\Users\Usuario\OneDrive - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA\Documents\UNI\24-2\CC332\CC332-Github\PC1> java PowerMatrix
Tiempo paralelo :38
        Tiempo del hilo 0: 14
        Tiempo del hilo 1: 12
        Tiempo del hilo 2: 13
        Tiempo del hilo 3: 23
        Tiempo del hilo 4: 17
Tiempo estatico :163
```

3. Efectuar un programa serial y paralelo (multi-threading) para realizar la búsqueda secuencial de elementos (datos) almacenados en un archivo DATOS.TXT.

   Archivo: Busqueda.java

```java
public class Busqueda {

    private Matrix A;

    private final int N = 100;

    private final int HILOS = 3;

    private long[] times = new long[HILOS];

    private long time;

    private long timeP;
```

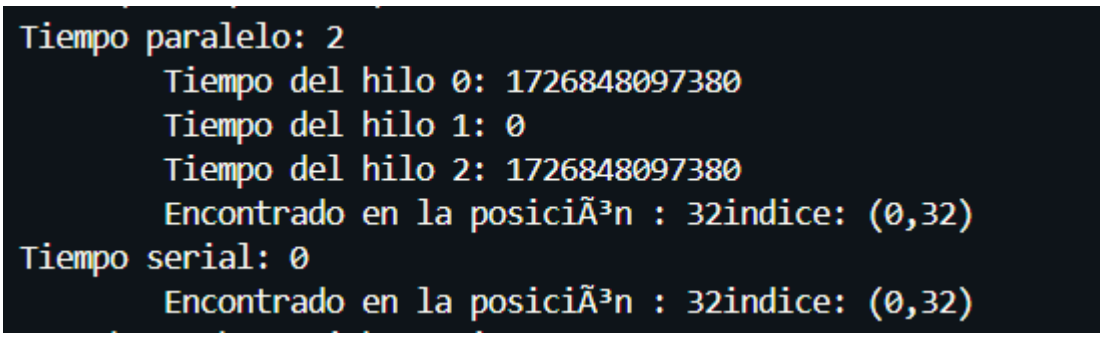
```
    public static void main(String[] args) {
        Busqueda bsq = new Busqueda();
        double target = 4.97;

        int c1 = bsq.search(target);

        int c2 = bsq.searchParallel(target);

        System.out.println("Tiempo paralelo: " + bsq.timeP);
        for (int i = 0; i < bsq.HILOS; i++) {
             System.out.println("\tTiempo del hilo " + i + ": " +
bsq.times[i]);
        }
         System.out.println("\tEncontrado en la posición : " + c2
+ "indice: ("+ c2/bsq.N+ ","+c2%bsq.N+")" );

        System.out.println("Tiempo serial: " + bsq.time);
         System.out.println("\tEncontrado en la posición : " + c1
+ "indice: ("+ c1/bsq.N+ ","+c1%bsq.N+")" ) ;
    }

    public Busqueda() {
        this.A = new Matrix(DataSet.ReadFile(N, N));
    }

    public int search(double target) {
        time = System.currentTimeMillis();
```

```
        for (int i = 0; i < N; i++) {
            for (int j = 0; j < N; j++) {
                if (A.GetCell(i, j) == target) {
                    time = System.currentTimeMillis() - time;
                    return i * N + j;
                }
            }
        }
        time = System.currentTimeMillis() - time;
        return -1;
    }

    public int searchParallel(double target) {
        timeP = System.currentTimeMillis();
        Thread[] threads = new Thread[HILOS];
        int[] result = new int[HILOS];
        int part = N / HILOS;
        int rest = N % HILOS;

        for (int i = 0; i < HILOS; i++) {
            result[i] = -1;
        }

        for (int t = 0; t < HILOS; t++) {
            final int hilo = t;
            final int ini = t * part;
            final int fin = (t == HILOS - 1) ? N : ini + rest;
```

```
            threads[t] = new Thread(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    times[hilo] = System.currentTimeMillis();
                    for (int i = ini; i < fin; i++) {
                        for (int j = 0; j < N; j++) {
                            if (A.GetCell(i, j) == target) {
                                result[hilo] = i * N + j;
                                return;
                            }
                        }
                    }
                    times[hilo] = System.currentTimeMillis() - 
times[hilo];
                }
            });
            threads[t].start();
        }


        // Esperar a que todos los hilos terminen
        try {
            for (int t = 0; t < HILOS; t++) {
                threads[t].join();
            }
        } catch (InterruptedException e) {
            e.printStackTrace();
```

```
        }


        // Combinar los resultados de los hilos
        for (int t = 0; t < HILOS; t++) {
            if (result[t] != -1) {
                timeP = System.currentTimeMillis() - timeP;
                    return result[t];   // Retorna el resultado
encontrado por algún hilo
            }
        }


        timeP = System.currentTimeMillis() - timeP;
        return -1;  // No se encontró el valor
    }
}
```

```
Tiempo paralelo: 3
        Tiempo del hilo 0: 1726848063070
        Tiempo del hilo 1: 0
        Tiempo del hilo 2: 1726848063070
        Encontrado en la posiciÃ³n : 32indice: (0,32)
Tiempo serial: 0
        Encontrado en la posiciÃ³n : 32indice: (0,32)
```



4. Dado un problema computacional, efectuar el algoritmo, programa y grafo de dependencias asociado.