3-9-2021

# Aproximación de Pi

Martínez Coronel Brayan Yosafat

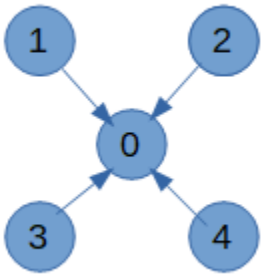
Desarrollo de Sistemas Distribuidos

PINEDA GUERRERO CARLOS

De acuerdo con la aproximación Gregory-Leibniz, pi tiene un valor dado por la siguiente expresión:

$$4/1 + 4/3 + 4/5 + 4/7 + \ldots$$

En esta tarea el objetivo es obtener la aproximación de pi mediante el uso de Sockets, siguiendo la siguiente estructura:




Donde el nodo 0 funciona como servidor y el resto calcula un millón de términos de la serie.

# Código

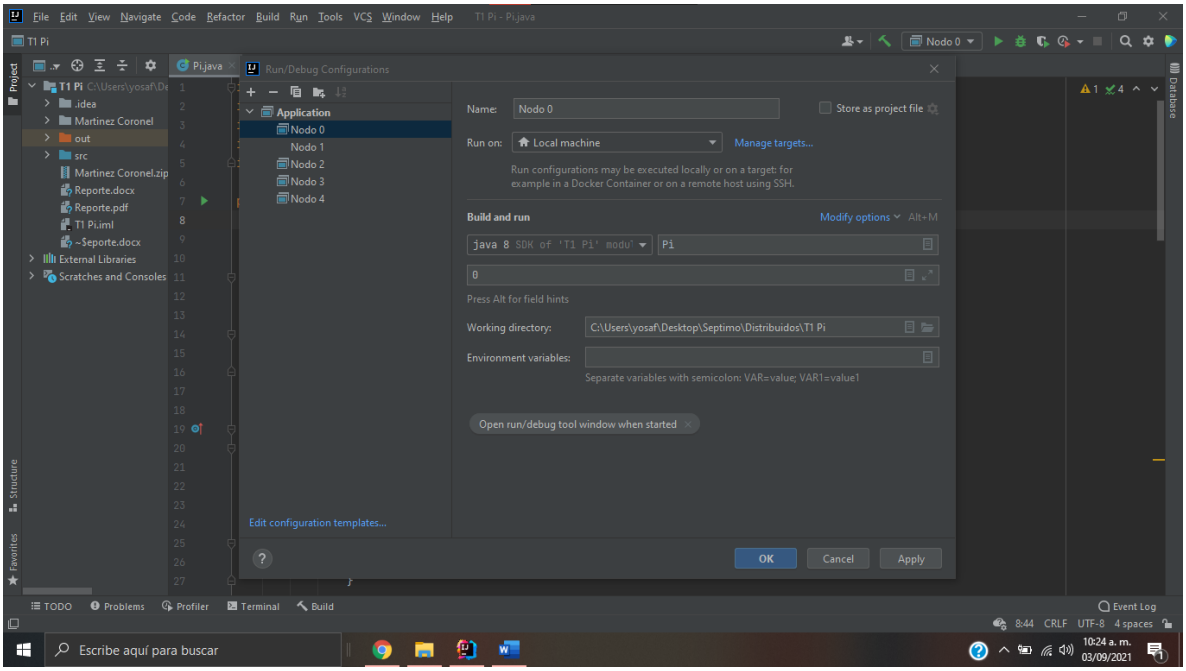
```
import java.io.DataInputStream;
import java.io.DataOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.net.ServerSocket;
import java.net.Socket;

public class Pi {
    static final Object obj = new Object();
    static float pi = 0;

    static class Worker extends Thread {
        Socket conexion;

        Worker(Socket conexion) {
            this.conexion = conexion;
        }

        @Override
        public void run() {
            try {
                DataInputStream entrada = new
DataInputStream(conexion.getInputStream());
                DataOutputStream salida = new
DataOutputStream(conexion.getOutputStream());
                float suma = entrada.readFloat();
```

```
                synchronized (obj) {
                    pi = suma + pi;
                }

                entrada.close();
                salida.close();
                conexion.close();
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }

    public static void main(String[] args) throws Exception {
        if (args.length != 1) {
            System.err.println("Uso:");
            System.err.println("java PI <nodo>");
            System.exit(0);
        }

        int nodo = Integer.parseInt(args[0]);

        if (nodo == 0) {
            ServerSocket servidor = new ServerSocket(10000);
            Worker[] v = new Worker[4];

            for (int i = 0; i < 4; i++) {
                Socket conexion = servidor.accept();
                v[i] = new Worker(conexion);
                v[i].start();
            }

            for (int i = 0; i < 4; i++) {
                v[i].join();
            }

            System.out.println(pi);
        } else {
            Socket conexion;

            while (true) {
                try {
                    conexion = new Socket("localhost", 10000);
                    break;
                } catch (IOException e) {
                    Thread.sleep(100);
                }
            }

            DataInputStream entrada = new
DataInputStream(conexion.getInputStream());
            DataOutputStream salida = new
DataOutputStream(conexion.getOutputStream());
            float suma = 0;

            for (int i = 0; i < 1000000; i++) {
                suma = (float) (4.0 / (8 * i + 2 * (nodo - 2) + 3) +
```

```
suma);
                }

                suma = nodo % 2 == 0 ? -suma : suma;
                salida.writeFloat(suma);
                entrada.close();
                salida.close();
                conexion.close();
            }
        }
}
```

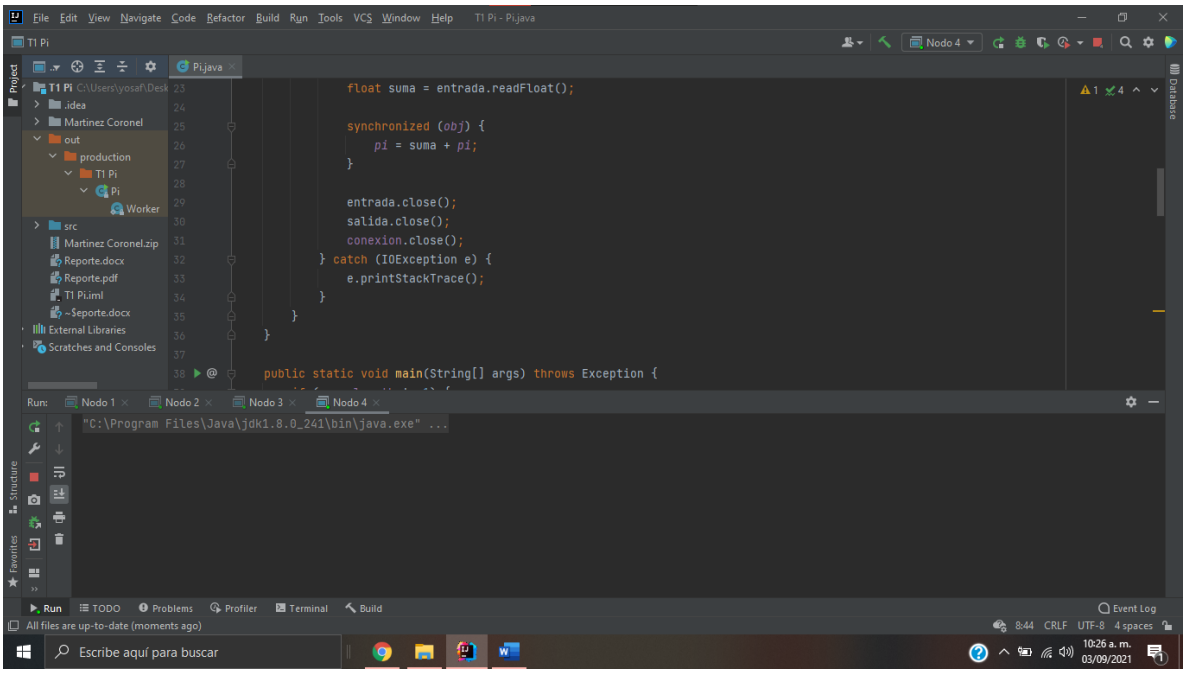
# Configuraciones

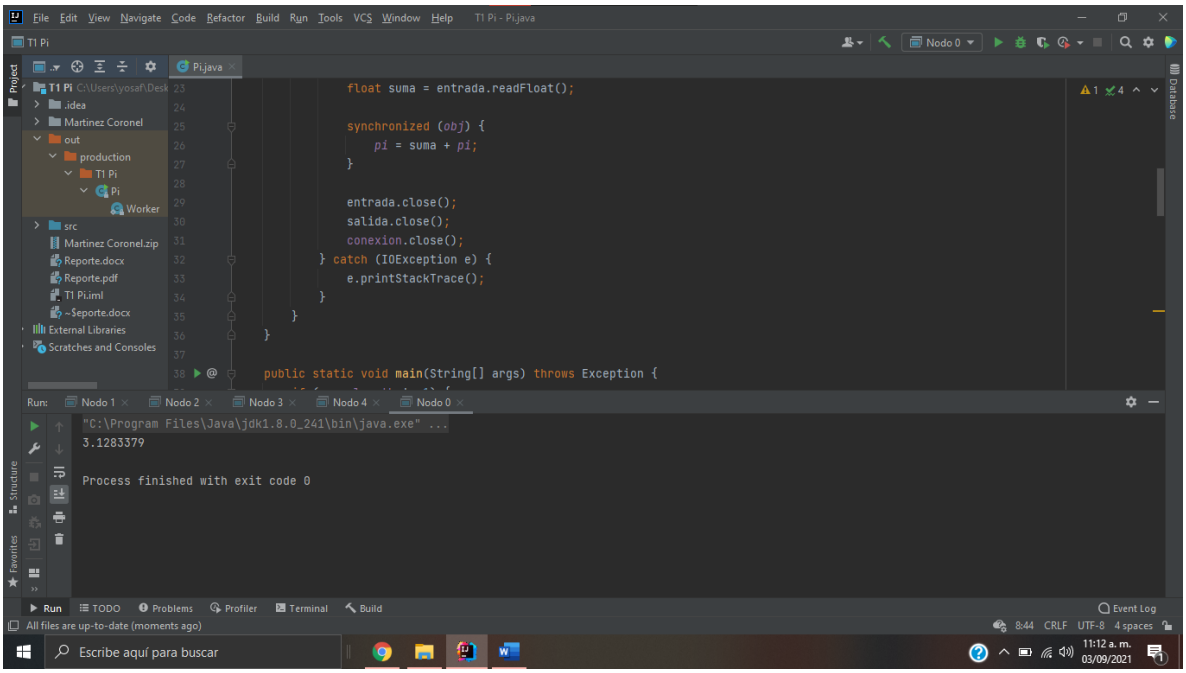
Como se puede observar, el programa necesita que se le pase el número de nodo que va a correr. Se muestra la configuración para un nodo, el resto básicamente son iguales, solamente cambia el número.




# Resultado

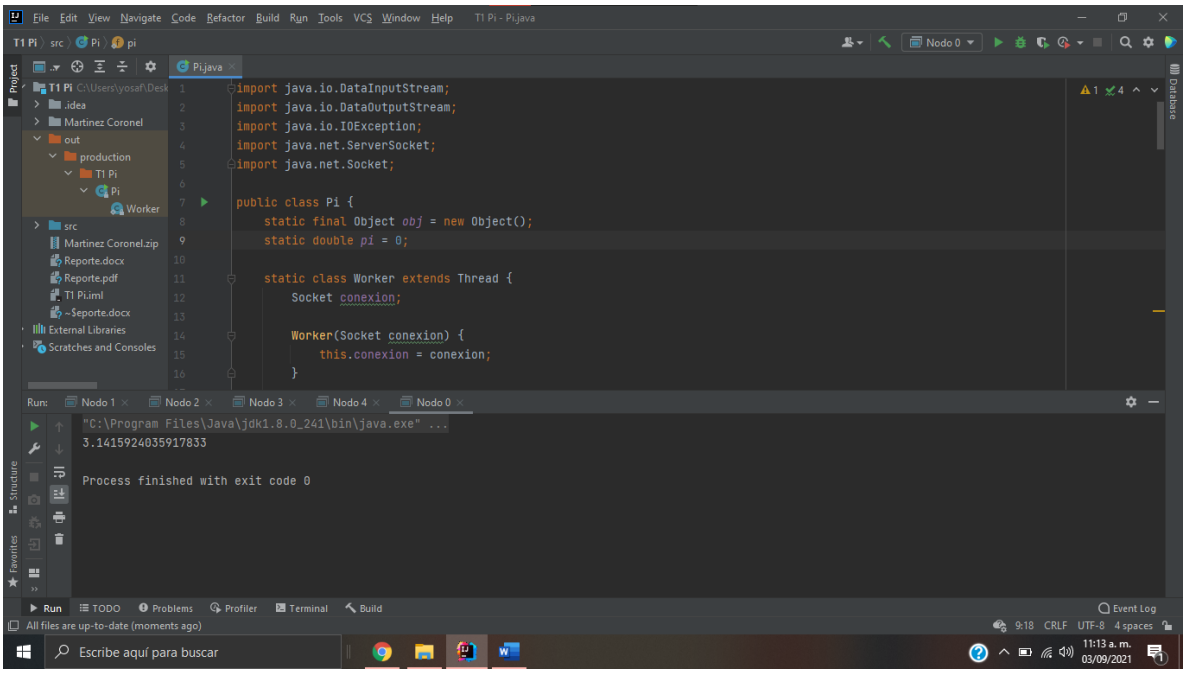
A continuación, se muestra lo que nos retornó después de correr todos los nodos. Primero que los nodos del 1 al 4 están corriendo ya, y al final se muestra cuando se llama al nodo 0.




# Conclusión

La aproximación no es realmente la mejor, pero si modificamos el tipo de dato de flotante a doble precisión, entonces obtenemos lo siguiente:




Con este tenemos la certeza de que el programa funciona.