

PRINCIPIO DE COMPUTADORES.

PRÁCTICA 3

Descripción.

Realizar un programa en ensamblador que calcule la serie de **Leibniz** (https://es.wikipedia.org/wiki/Serie_de_Leibniz) que corresponde a $(\pi/4)$. Antes que nada recuerda que debes realizar el pseudocódigo o código en lenguaje de alto nivel del ejercicio propuesto. Deberás ponerlo como comentarios en tu código en ensamblador (esta manera de proceder te ayudará a ser ordenado en tu código y también a entender por parte del corrector tu programa en ensamblador). Ten en cuenta que son operaciones en punto flotante, por lo que tendrás que usar registros y operaciones del coprocesador.

Serie de Leibniz

En matemáticas, la **fórmula de Leibniz** para el cálculo de π , nombrada así en honor a **Gottfried Leibniz**, dice que:

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \frac{\pi}{4}.$$

La expresión anterior es una **serie infinita** denominada **serie de Leibniz**, que **converge** a $\pi/4$. También se la denomina **serie de Gregory-Leibniz** para reconocer el trabajo de **James Gregory**, contemporáneo de Leibniz. Usando el símbolo de **suma**, la serie se puede expresar como

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{\pi}{4}.$$

Como puedes ver, la serie tiene infinitos términos. Deberás de parar de calcular la serie, cuando el último término calculado de la serie sea menor en valor absoluto que un valor que se solicitará al usuario del programa por teclado. Ejemplo de ejecución para un error que se solicita por teclado de 0.001:

```
Practica 3. PRINCIPIO DE COMPUTADORES
Introduzca el error maximo permitido: 0.0001

Serie de Leibniz: 0.78544933
Terminos calculados: 5001|
```

NOTA: No pongas errores menores de 0.0000001 para que termine en un tiempo razonable.

Cuestiones:

- 1) Mejora tu programa, mostrando el número de términos de la serie que necesitaste para realizar el cálculo.
- 2) Cuando se programa en ensamblador hay que elegir de manera adecuada los registros para realizar las operaciones. Di qué registros utilizaste para tus cálculos y cuál fue tu criterio para elegirlos.
- 3) Explica brevemente cómo puedes transformar tu programa al cálculo de la serie de Leibniz en doble precisión. Escribe de forma detallada si realizar este cambio afecta a la elección de tus registros.

Se entregará un programa fuente en ensamblador MIPS bien que contenga:

- En comentarios el pseudocódigo que utilizaste para resolverlo.
- Si hiciste la mejora propuesta en el punto (1) deberá estar en el código y mostrarse por consola
- En comentarios deberá estar la respuesta al apartado (2).
- En comentarios deberá estar la respuesta al apartado (3).