INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO.



UNIDAD 2

PRACTICA 3

ALUMNA: CAVAZOS ARGOT ANA VICTORIA

N° CONTROL: 15071292

PROFESOR: DRA. CLAUDIA GUADALUPE GÓMEZ SANTILLÁN

MATERIA: PROGRAMACIÓN PARALELA

FECHA DE ENTREGA: 15 DE OCTUBRE 2018

Índice:

[Ejercicio: 3](#_Toc527227395)

[Introducción: 3](#_Toc527227396)

[Marco teórico: 3](#_Toc527227397)

[Pi: 3](#_Toc527227398)

[Métodos para calcular Pi: 3](#_Toc527227399)

[Montecarlo: 3](#_Toc527227400)

[Leibniz: 4](#_Toc527227401)

[Nilakantha: 4](#_Toc527227402)

[Metodología: 4](#_Toc527227403)

[Conclusiones: 7](#_Toc527227404)

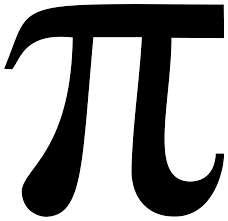
[Bibliografía: 7](#_Toc527227405)

Ejercicio:

Introducción:

Calcule el valor de PI por tres métodos diferentes y compare la complejidad de los algoritmos, puede usar método de Montecarlo, método de Leibniz, método de Nilakantha, entre otros.

Marco teórico:



Pi:

El número pi es la constante que relaciona el perímetro de una circunferencia con la amplitud de su diámetro Π = L/D. Este no es un número exacto, sino que es de los llamados irracionales, tiene infinitas cifras decimales.

Métodos para calcular Pi:

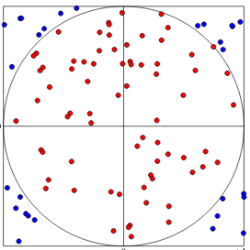
Montecarlo:

Los métodos de Montecarlo abarcan una colección de técnicas que permiten obtener soluciones de problemas matemáticos o físicos por medio de pruebas aleatorias repetidas. En la práctica, las pruebas aleatorias se sustituyen por resultados de ciertos cálculos realizados con números aleatorios.

Un método muy común para estimar el valor de Pi es mediante el uso de números aleatorios, el método de Montecarlo.

Para este caso se necesita obtener la fórmula para calcular Pi en relación a un circulo y el cuadrado que lo rodea:

**Área del circulo (ACI)** = π \* r^2

**Área del cuadrado (ACU)** = L \* L

= 2r \* 2r

= 4 \* r^2

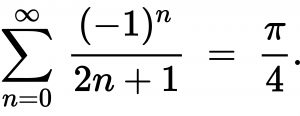
Despeje de fórmula:

ACI = π \* r^2

ACU = = 4 \* r^2

Leibniz:

En matemáticas, la fórmula de Leibniz para el cálculo de π, nombrada así en honor a Gottfried Leibniz, es una serie infinita denominada serie de Leibniz, que converge a π ⁄ 4.

En la práctica, la fórmula de Leibniz es muy poco eficiente para el cálculo de π, pues requiere un número enorme de pasos para obtener cierta precisión. Para calcular π con 10 decimales correctos hacen falta más de cinco mil millones de operaciones matemáticas, que los ordenadores tardarán más en realizar que en calcular π con millones de decimales correctos mediante fórmulas más eficientes.

Nilakantha:

La serie de Nilakantha es una serie más rápida que la de Leibniz para obtener el valor de Pi.

pi2 Two Simple Equations to Compute PI beginner implementation math python technical 

## Metodología:

Montecarlo:  
**Coordenadas generadas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y | x^2 | y^2 | (x^2+y^2) | ¿Dentro del circulo? |
| 0.005646 | 0.996277 | 3.18773E-05 | 0.99256786 | 0.992599738 | Si |
| 0.180853 | 0.120304 | 0.032707808 | 0.01447305 | 0.04718086 | Si |
| 0.435163 | 0.752586 | 0.189366837 | 0.56638569 | 0.755752524 | Si |
| 0.529588 | 0.9653 | 0.28046345 | 0.93180409 | 1.21226754 | No |
| 0.994171 | 0.491134 | 0.988375977 | 0.24121261 | 1.229588583 | No |

Si (x^2+y^2)<=1 entonces el punto está dentro del circulo

ACI = 3

ACU = 5

= 2.4

Leibniz:  
Generaremos N números con la fórmula de la serie:

**Valor de N:** 5

Nilakantha:  
Generaremos N números con la fórmula de la serie:

**Valor de N:** 5

Experimentación y resultados:

Información sobre el equipo:

**Modelo**: Dell OptiPlex 7010

**Procesador**: Intel(R) Core(TM) i5-3550 CPU @ 3.30GHz

**Memoria RAM**: 4.00 GB

**Tipo de sistema**: Sistema operativo de 64 bits

**Sistema operativo utilizado**: Windows 7 Ultimate Service Pack 1

Tabla de resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Experimento | SEED | Puntos | Montecarlo | Leibniz | Nilakanta | Tiempo secuencial  (segundos) | Hilos | Tiempo paralelo OMP  (segundos) |
| 1 | 45 | 100,000 | 3.13668 | 3.141586 | 3.141807 | **0.017** | **2** | 0.03 |
| **4** | 0.01 |
| **8** | 0.01 |
| **10** | 0.02 |
| 2 | 45 | 1,000,000 | 3.141028 | 3.141595 | 3.391929 | **0.185** | **2** | 0.15 |
| **4** | 0.11 |
| **8** | 0.11 |
| **10** | 0.12 |
| 3 | 45 | 10,000,000 | 3.141624 | 3.141597 | 3.39918 | **1.73** | **2** | 1.26 |
| 4 | 1.082 |
| 8 | 1.082 |
| 10 | 1.072 |
| 4 | 45 | 100,000,000 | 3.141789 | 3.141597 | 3.340579 | **17.502** | **2** | 12.8 |
| 4 | 10.69 |
| 8 | 10.604 |
| 10 | 10.682 |
| 5 | 45 | 1,000,000,000 | 3.141526 | 3.141597 | 3.045694 | **178.898** | 2 | 131.128 |
| 4 | 110.994 |
| 10 | 110.33 |
| 20 | 108.49 |

Conclusiones:

La paralelizacion aplicada en esta práctica fue paralelizacion de ciclos for. Ya que en este caso no se manejan conjuntos de datos en específico no se requiere repartir datos entre los procesos independientes por lo que se optó por paralelizar los ciclos que utiliza cada método para el cálculo aproximado de Pi.

En este caso la paralelizacion logro reducir los tiempos de ejecución al utilizar conjuntos de datos mayores que 10,000,000, logrando una precisión alta en los resultados esperados. Además, se notó que al aumentar la cantidad de hilos disponibles el tiempo de ejecución disminuía considerablemente.

Bibliografía:

<http://www.sociedadelainformacion.com/fisica/pi/pi.htm>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/numerico/montecarlo/montecarlo.html>

<https://www.geekmag.es/ciencia/como-se-calcula-pi-%CF%80/>

<https://www.youtube.com/watch?v=1IhaEuCqZxs>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Serie_de_Leibniz>