

# Pruebas sobre el comportamiento de la memoria caché: BUCLES ANIDADOS

Andrea Vargas Andia  
Ciencia de la Computación  
Universidad Católica San Pablo  
Email: andrea.vargas.andia@ucsp.edu.pe

26 de marzo de 2021

## 1. Implementación

Para realizar las pruebas usaremos el lenguaje C++ estableciendo como valor global MAX que determina los diferentes tamaños de las matrices y arrays ( $A[MAX][MAX]$ ,  $x[MAX]$ ,  $y[MAX]$ ), tomando los valores: 10, 50, 100, 500, 1000, 5000 para posteriormente obtener el respectivo resultado y análisis.

```
1 #include <iostream>
2 #include <chrono>
3 #include <cmath>
4
5 using namespace std;
6 #define MAX 10
7
8 int main ()
9 {
10
11     double A[MAX][MAX], x[MAX], y[MAX];
12     //llenar matrices
13     //y = 0;
14     for (int i = 0; i < MAX; i++)
15     {
16         for (int j = 0; j < MAX; j++)
17         {
18             A[i][j] = rand() % MAX;
19         }
20     }
21     for (int j = 0; j < MAX; j++)
22     {
23         x[j] = rand() % MAX;
24     }
25     //Primer par de bucles
26     for (int i = 0; i < MAX; i++)
27     {
28         for (int j = 0; j < MAX; j++)
29         {
30             y[i] += A[i][j] * x[j];
31         }
32     }
33     //Segundo par de bucles
34     for (int j = 0; j < MAX; j++)
35     {
36         for (int i = 0; i < MAX; i++)
37         {
38             y[i] += A[i][j] * x[j];
39         }
40     }
```

El repositorio donde se encuentra el código fuente es el siguiente: <https://github.com/AndreaVargasAndia/Computacion-Paralela-y-Distribuida>

## 2. Resultados

	Tiempo Nanosegundos	
Tamaño MAX	Primer par de bucles	Segundo par de bucles
10	1300	1500
50	20000	24000
100	78300	98600
500	2119500	3860800
1000	6956500	9924900
5000	153519900	454496200

### 2.1. Analisis

		j			
i		0	1	2	3
	0	----	----	----	--->
	1	----	----	----	--->
	2	----	----	----	--->
	3	----	----	----	--->

Figura 1: Simulacion del reccorido del primer par de bucles en la matriz.

		j			
i		0	1	2	3
	0				
	1				
	2				
	3	v	v	v	v

Figura 2: Simulacion del reccorido del segundo par de bucles en la matriz.

El primer par de bucles tiene menor tiempo de ejecucion a diferencia del segundo par de bucles ya que en el primero recorre toda la fila en orden como se muestra en la Figura 1 asi mismo el acceso en memoria se recorre en orden ,sin embargo en el segundo par de bucles se recorre por columnas como se muestra en la Figura 2 lo que proboca un salto en memoria o en el cache line a la siguiente fila de la columna.