



## **Herramienta de perfilado para una arquitectura basada en RISC-V**

### **Pruebas**

**Arturo Salas Delgado – 201229804**

## Pruebas

A continuación se muestra un programa simulado en 2 arquitecturas diferentes, pipeline y multiciclo. El código del programa es el que se muestra a continuación:

```
#include <stdio.h>

int SumInt(int,int);
int SubInt(int,int);
int MultInt(int,int);
int DivInt(int,int);

float SumFloat(float,float);
float SubFloat(float,float);
float MultFloat(float,float);
float DivFloat(float,float);

void main()
{
    int sumInt = SumInt(1, 2);
    int multInt = MultInt(2, 3);
    int subInt = SubInt(5, 2);
    int divInt = DivInt(3, 3);

    float sumFloat = SumFloat(2.3, 1.7);
    float subFloat = SubFloat(9.2, 2.1);
    float multFloat = MultFloat(2.9, 3.1);
    float divFloat = DivFloat(2.1, 6.2);

    for( int i = 0 ; i < 10; i++)
    {
        SumInt(1,i);
    }
}

int SumInt(int a, int b){ return a + b; }
float SumFloat(float a, float b){ return a + b; }
int SubInt(int a, int b){ return a - b; }
float SubFloat(float a, float b){ return a - b; }
int MultInt(int a, int b){ return a * b; }
float MultFloat(float a, float b){ return a * b; }
int DivInt(int a, int b){ return a / b; }
float DivFloat(float a, float b){ return a / b; }
```

La configuración de la arquitectura pipeline se muestra a continuación:

```
Tipo=pipeline
Version=rv32i
CPI=1
Frecuencia(hz)=50000000
```

La configuración de la arquitectura multiciclo se muestra a continuación:

```
Tipo=multicycle
Version=rv32i
CPI Carga=5
CPI Almacenamiento=5
CPI Aritmética=4
CPI Control Flujo=3
CPI Llamada al sistema=3
Frecuencia(hz)=50000000
```

El tiempo de ejecución de la simulación en la arquitectura pipeline es de 0.044ms, y simulado en la arquitectura multiciclo se obtiene 0.15 ms

A continuación se muestra un conjunto de medición de tiempos simulados para las diferentes arquitecturas. El algoritmo utilizado es el que se muestra a continuación, donde se va aumentando el N para medir los diferentes tiempos:

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int N = 4;
4  int BUFFER_MAX_SIZE = 4;
5
6  void IcNeighbors(float VD[BUFFER_MAX_SIZE], float IC[BUFFER_MAX_SIZE], float
7  CONN[BUFFER_MAX_SIZE][BUFFER_MAX_SIZE])
8  {
9      float V = 0;////////////////////////////////////
10     int i,j;
11     float Facc = 0;////////////////////////////////////
12     float Vacc = 0;////////////////////////////////////
13     float f = 0;////////////////////////////////////
14     for(i=0;i<N;i++)
15     {
16         for(j=0;j<N;j++)
17         {
18             V = VD[i]-VD[j];
19             f = V*34;
20             Facc += f*CONN[i][j];
21             Vacc += V*CONN[i][j];
22         }
23         IC[i] = 20*Facc + 80*Vacc ;
24     }
25 }
26
27 void main()
28 {
29     float VD[N];
30     float IC[N];
31     float CONN[N][N];
32     IcNeighbors(VD,IC,CONN);
33 }
```

El archivo de configuración para la arquitectura Pipeline es el siguiente:

```
Tipo=pipeline
Version=rv32i
CPI=1
Frecuencia(hz)=50000000
```

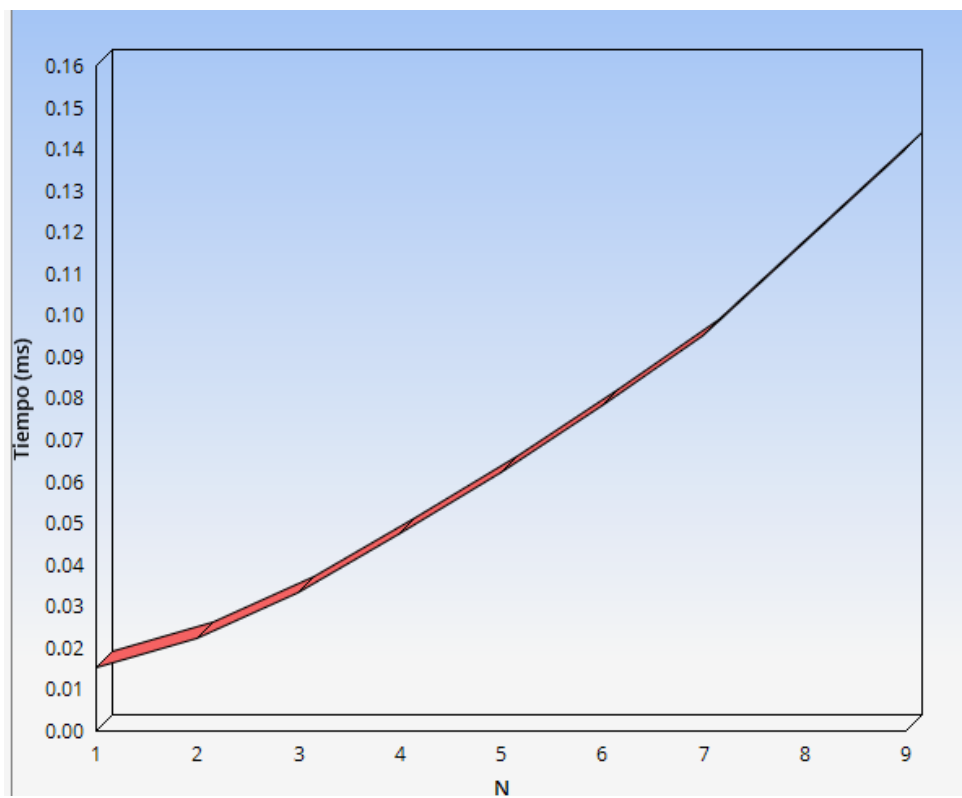
El archivo de configuración para la arquitectura Multitciclo es el siguiente:

```
Tipo=multicycle
Version=rv32i
CPI Carga=5
CPI Almacenamiento=5
CPI Aritmética=4
CPI Control Flujo=3
CPI Llamada al sistema=3
Frecuencia(hz)=50000000
```

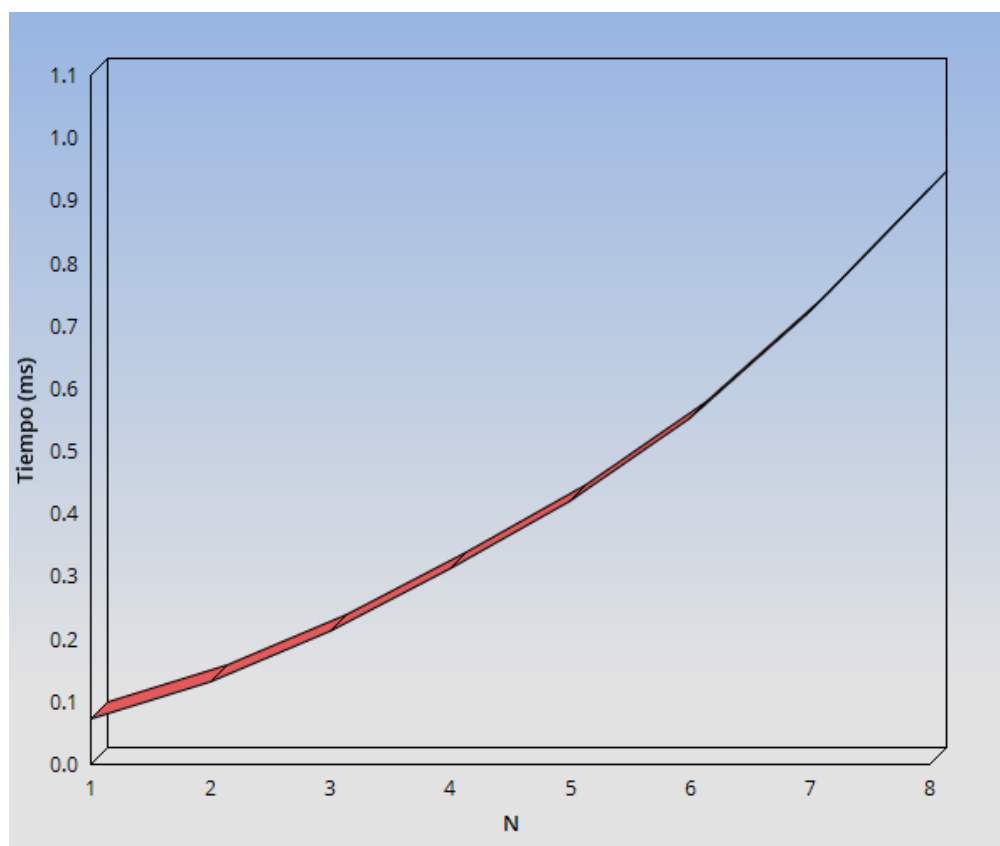
### Simulación en arquitectura Pipeline:

N	Tiempo de ejecución - Punto flotante (ms)	Tiempo de ejecución - Punto fijo (ms)
1	0.031	0.015
2	0.071	0.022
3	0.131	0.033
4	0.211	0.047
5	0.311	0.062
6	0.419	0.078
7	0.550	0.095
8	0.719	0.117
9	0.918	0.140

### Gráfico de resultados usando punto fijo:



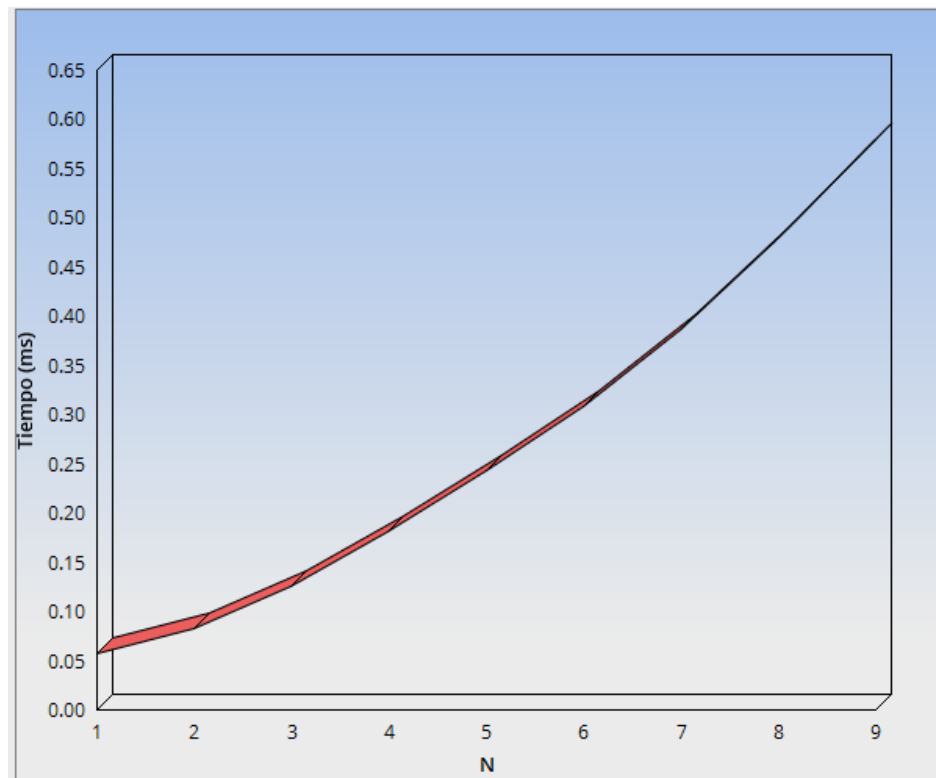
## Gráfico de resultados usando punto flotante:



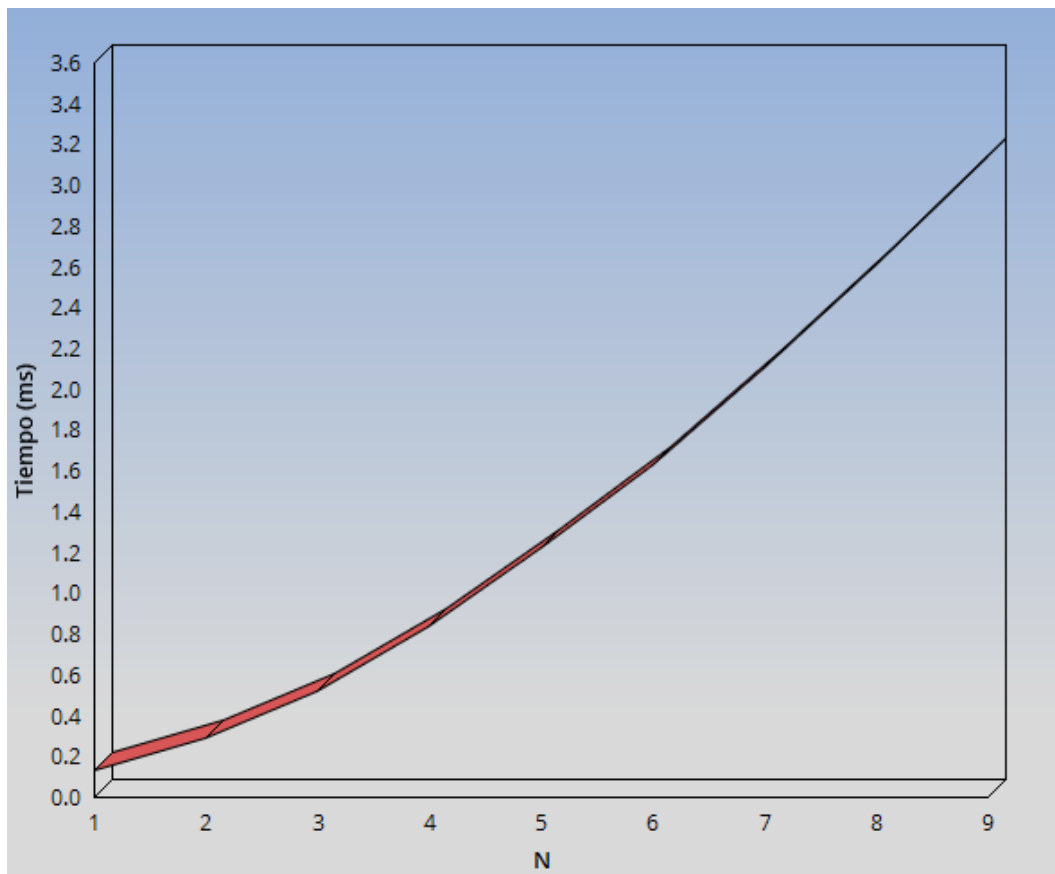
### Simulación en arquitectura Multiciclo:

N	Tiempo de ejecución - Punto flotante (ms)	Tiempo de ejecución - Punto fijo (ms)
1	0.129	0.056
2	0.284	0.082
3	0.518	0.125
4	0.833	0.180
5	1.219	0.243
6	1.624	0.307
7	2.100	0.385
8	2.602	0.478
9	3.137	0.579

### Gráfico de resultados usando punto fijo:



### Gráfico de resultados usando punto flotante:



Los resultados de speed down se muestran a continuación:

Speeddown – Punto fijo

N	Tiempo Ejecución Multiciclo (ms)	Tiempo ejecución Pipeline (ms)	Speeddown
1	0.056	0.015	3.73
2	0.082	0.022	3.73
3	0.125	0.033	3.78
4	0.180	0.047	3.82
5	0.243	0.062	3.91
6	0.307	0.078	3.93
7	0.385	0.095	4.05
8	0.478	0.117	4.08
9	0.579	0.140	4.14
			AVG = 3.90

Speeddown – Punto flotante

N	Tempo Ejecución Multiciclo (ms)	Tiempo ejecución Pipeline (ms)	Speeddown
1	0.129	0.031	4.16
2	0.284	0.071	4.00
3	0.518	0.131	3.95
4	0.833	0.211	3.94
5	1.219	0.311	3.92
6	1.624	0.419	3.86
7	2.100	0.550	3.81
8	2.602	0.719	3.61
9	3.137	0.918	3.42
			AVG = 3.86



