

## Exercício Prático 05 - Arquitetura de Computadores II

(Breno Pires, Ricardo, Túlio, Yago)

### Tempo de Operações no Arduino (Tinkercad)

Tipo	Tempo Base	Use para teste ( i=i op 3 )			Use para teste ( i=i op j )		
		Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	2,4629	0,0631	0,0631	0,1894	0,1894	0,1894	0,3789
int	2,7155	0,1261	0,1261	0,3157	0,3789	0,3789	0,8840
float	3,2207	9,2171	XXXX	7,1357	9,4697	XXXX	7,3882

### MIPS e MFLOPS para cada tipo de dado e operação no Arduino

MIPS						
Tipo	Constante (i = i op 3)			Variável (i = i op j)		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	15,8478	15,8478	5,2798	5,2798	5,2798	2,6392
int	7,9302	7,9302	3,1675	2,6392	2,6392	1,1312
MFLOPS						
float	0,1084	XXXX	0,1401	0,1055	XXXX	0,1353

### CPI de cada instrução e tipo de dado no Arduino

CPI						
Tipo	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	1,0096	1,0096	3,0304	3,0304	3,0304	6,0624
int	2,0176	2,0176	5,0512	6,0624	6,0624	14,144
float	147,4736	XXXX	114,1712	151,5152	XXXX	118,2112

### Tempo de execução em C (i386) - Linux

Tipo	Tempo Base	Constante (i = i op 3)			Variável (i = i op j)		
		Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	15,9ms	16,4ms	16,7ms	16ms	17,1ms	16,2ms	15.5ms
int	15,8ms	16,5ms	16,7ms	16ms	17,1ms	16,9ms	15,4ms
float	15,7ms	19,3ms	XXXX	853ms	19,5ms	XXXX	1117,6ms

### MIPS e MFLOPS da execução em C (i386) - Linux

MIPS						
Tipo	Constante (i = i op 3)			Variável (i = i op j)		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	609,75	598,80	625	584,79	617,28	645,16
int	606,06	598,80	625	584,79	591,71	649,35
MFLOPS						
Tipo	Constante (i = i op 3)			Variável (i = i op j)		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
float	518,13	XXXX	11,72	512,82	XXXX	8,94

### CPI das instruções em C (i386) - Linux

CPI						
Tipo	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	1,40185	2,24296	0,28037	3,36444	0,84111	1,12148
int	1,96259	2,52333	0,56074	3,64481	2,52333	1,12148
float	10,09332	XXXX	2347,53801	10,65406	XXXX	3089,39703

## Comparação das Máquinas

Identificação da máquina (processador, frequência de clock, SO e Compilador usado)	Prog. em C		Performance Test	
	Speed up (inteiros)	Speed up (FP)	Speed up (inteiros)	Speed up (FP)
Intel i7 1165G7 2.8GHz, Linux, compilador i386 (Yago)	1 (15,8ms)	1 (15,7ms)	1 (37565 MIPS)	1 (19558 MIPS)
AMD Ryzen 7 5700X 3.58GHz, Windows 11, gcc 6.3.0 (Ricardo)	2,9811 (5,3 ms)	2,8545 (5,5ms)	1,9739 (74150 MIPS)	2,1790 (42617 MIPS)
Intel i5-12600KF 3.70 GHz, Windows 11, gcc 6.3.0 (Breno)	2,8214 (5.6 ms)	2,5322 (6.2 ms)	2,3414 (87957 MIPS)	3,3873 (66250 MIPS)
Intel i7 i7-10700F 2.90GHz Windows 11 gcc (Tulio)	2,5987 (6,3 ms)	2,4398 (6,5 ms)	2,0457 (70130 MIPS)	3,0154 (58692 MIPS)

### Teste por Sistema Operacional

Identificação do processador, frequência de clock, compilador	Prog. em C (inteiros)		Speed up
	Windows	Linux	
Intel i7 1165G7 2.8GHz, gcc 6.3.0	17,5ms	23.2ms	1,3257

### Teste por Compilador

Identificação do processador, frequência de clock, SO	Prog. em C (inteiros)		Speed up
	gcc 6.0.3	I80386	
AMD Ryzen 7 5700X 3.58GHz, Windows,	5,3ms	5,5ms	1,0377

### Teste por Processador

Identificação do compilador e SO	Prog. em C (inteiros)		Speed up
	AMD Ryzen 7 5700X 3.5GHz	Intel i7 1165G7 2.8GHz,	
gcc 6.3.0, Windows	5,3ms	17,5ms	3,2641

## Teste Arduino

```
1 long c;  
2 int i, j;  
3 long inicio, fim, tempo;  
4  
5 void setup() {  
6     Serial.begin(9600);  
7 }  
8  
9 void loop() {  
10     i=1;  
11     j=3;  
12     inicio=micros();  
13     for(c=0;c<1000000;c=c+1) i=j;  
14     fim=micros();  
15     tempo=(fim-inicio);  
16     Serial.print("tempo= ");  
17     Serial.println(tempo);  
18 }  
19
```



Monitor serial

```
tempo= 2715292  
tempo= 2715528  
tempo= 2715532
```

## Testes em C

```
$ ./main.exe  
  
Tempo : 6 ms.  
Tempo : 5 ms.  
Tempo : 5 ms.  
Tempo : 6 ms.  
Tempo : 6 ms.  
Tempo : 5 ms.  
Tempo : 5 ms.  
Tempo : 6 ms.  
Tempo : 6 ms.  
Tempo : 5 ms.  
Tempo gasto media: 5.5 ms.
```

```
Tempo : 31 ms.  
Tempo : 15 ms.  
Tempo : 17 ms.  
Tempo : 12 ms.  
Tempo : 13 ms.  
Tempo : 17 ms.  
Tempo : 19 ms.  
Tempo : 17 ms.  
Tempo : 19 ms.  
Tempo : 17 ms.  
Tempo gasto media: 17.7 ms.
```

Benchmarks

