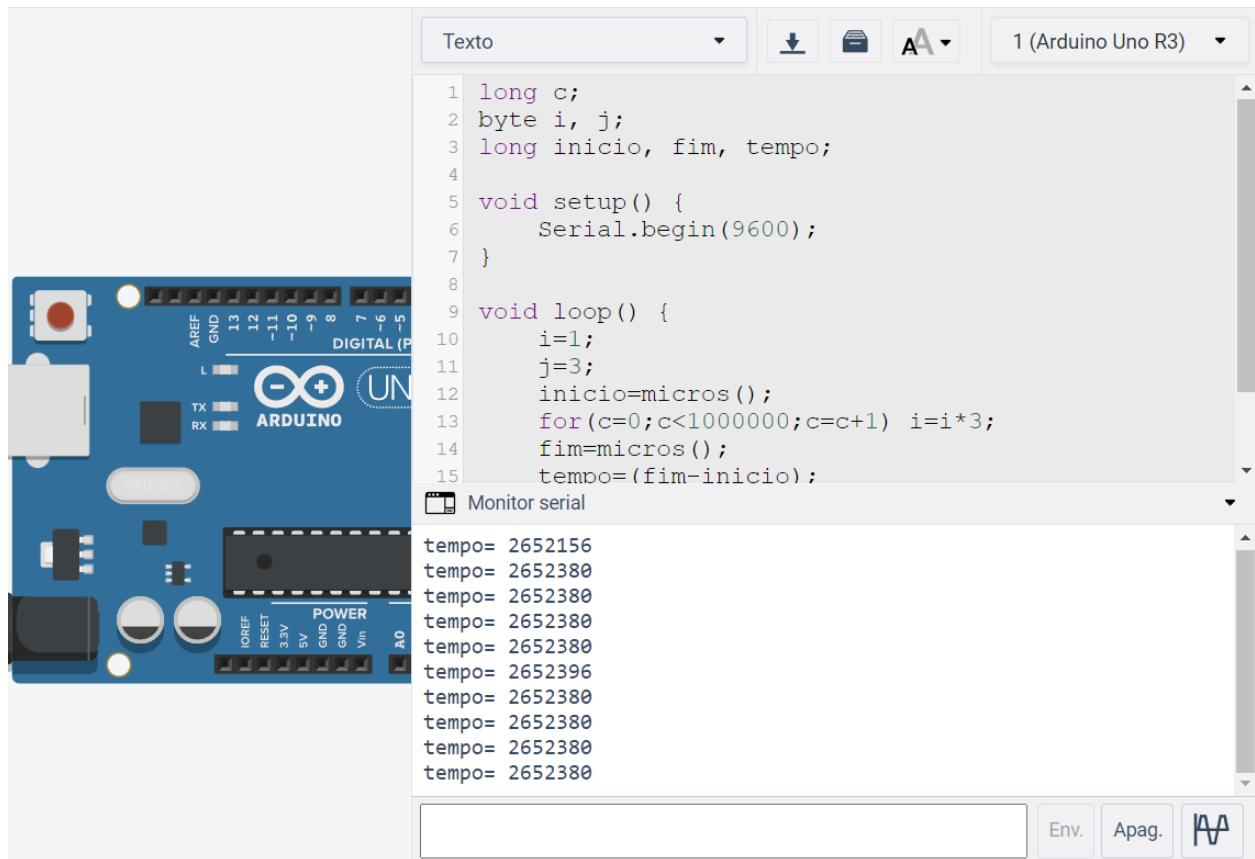


## Exercício Prático 4

Carolina Morais  
Felipe Campolina  
Gabriela Colem  
Pedro Miranda

### Experiência 1 – Avaliação do Arduino

Print de um teste:



The screenshot shows the Arduino IDE interface. On the left is a photograph of an Arduino Uno R3 board. The main window displays a C++ program in the 'Texto' editor, and the 'Monitor serial' window shows the output of the program.

```
1 long c;  
2 byte 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=i*3;  
14     fim=micros();  
15     tempo=(fim-inicio);  
16 }
```

The serial monitor displays the following output:

```
tempo= 2652156  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652396  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380  
tempo= 2652380
```

Teste de multiplicação entre byte com constante

Tabelas:

Tipo	Tempo base (us)	Use para o teste ( i = i op 3 )			Use para o teste ( i = i op j )		
		Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	2462921	2526069	2526069	2652359	2652359	2652359	2841799
int	2715506	2841798	2778653	3031238	3094383	3094383	3599554
float	3220676	12437807	XXXX	10356376	12690392	XXXX	10608960

Tipo	MIPS ( ATM328P )					
	Constante ( Ex.: i=i op 3 ; )			Variável ( Ex.: i=i op j ; )		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	15.8358	15.8358	5.2788	5.2788	5.2788	2.6394
int	7.9181	15.8359	3.1672	2.6394	2.6394	1.1312
Tipo	MFLOPS ( ATM328P )					
	Constante			Variável		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
float	0.1085	XXXX	0.1401	0.1056	XXXX	0.1353

Tipo	CPI					
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
byte	1.0104	1.0104	3.0310	3.0310	3.0310	6.0620
int	2.0207	1.0104	5.0517	6.0620	6.0620	14.1448
float	147.4741	XXXX	114.1712	151.5155	XXXX	118.2125

## Experiência 2 – Seu PC

Print de dois testes do programa em C:

```

C main.c  X
C main.c
13     int k;
14     float j=3, i=0;
15
16     T=CLOCKS_PER_SEC;
17     for (k=1;k<=10;k=k+1)
18     {   inicio=clock();
19         for (c=1;c<=1000000;c=c+1) i=i*j;
20         fim = clock();
21         Tempo =( (fim - inicio)*1000/CLOCKS_PER_SEC);
22         printf("\nTempo : %g ms.", Tempo);
23         media=media+Tempo;

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

```

c:\Users\Samsung\Downloads\EP04_progs\EP04_c_cpp\teste_c\output>."main.exe"

Tempo : 27 ms.
Tempo : 25 ms.
Tempo : 27 ms.
Tempo : 27 ms.
Tempo : 26 ms.
Tempo : 25 ms.
Tempo : 26 ms.
Tempo : 25 ms.
Tempo : 25 ms.
Tempo : 27 ms.
Tempo gasto media: 26 ms.

```

Teste de multiplicação entre floats com variáveis

```
10
11     int k;
12     char j = 3;
13     char i = 0;
14     T=CLOCKS_PER_SEC;
15     for (k=1;k<=10;k=k+1)
16     {   inicio=clock();
17         for (c=1;c<=10000000;c=c+1) i = i * j;
18         fim = clock();
19         Tempo =( (fim - inicio)*1000/CLOCKS_PER_SEC);
20         printf("\nTempo : %g ms.", Tempo);
21         media=media+Tempo;
22     }
23     printf("\nTempo gasto media: %g ms.", media/10);
24
25
```

PROBLEMAS   SAÍDA   CONSOLE DE DEPURAÇÃO   TERMINAL

```
Tempo : 10 ms.
Tempo : 10 ms.
Tempo : 10 ms.
Tempo : 11 ms.
Tempo : 12 ms.
Tempo : 11 ms.
Tempo : 11 ms.
Tempo : 11 ms.
Tempo : 10 ms.
Tempo : 11 ms.
Tempo gasto media: 10.7 ms.[1] + Done
```

Teste de multiplicação entre chars com variáveis

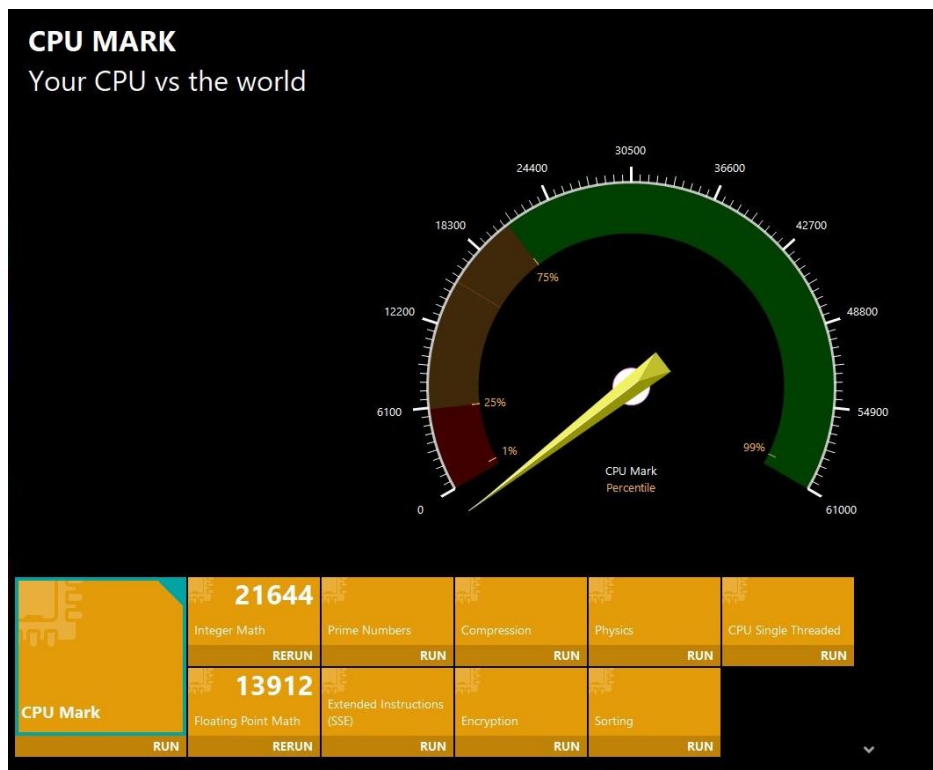
### Print dos testes de benchmark:

```
PassMark PerformanceTest Linux

11th Gen Intel Core i7-11800H @ 2.30GHz (x86_64)
8 cores @ 4600 MHz | 15.4 GiB RAM
Number of Processes: 16 | Test Iterations: 1 | Test Duration: Medium
-----
CPU Mark: 20405
Integer Math 76299 Million Operations/s
Floating Point Math 39203 Million Operations/s
Prime Numbers 82.9 Million Primes/s
Sorting 32631 Thousand Strings/s
Encryption 14444 MB/s
Compression 229968 KB/s
CPU Single Threaded 3043 Million Operations/s
Physics 976 Frames/s
Extended Instructions (SSE) 13296 Million Matrices/s

Memory Mark: 2487
Database Operations 7368 Thousand Operations/s
Memory Read Cached 31829 MB/s
Memory Read Uncached 15144 MB/s
Memory Write 12576 MB/s
Available RAM 11096 Megabytes
Memory Latency 62 Nanoseconds
Memory Threaded 39523 MB/s
-----
```

Performance Test - PC (Pedro)



Performance Test - PC (Carolina)



Tabelas:

PCs (Carolina):

<b>Frequência do PC (MHz)</b>	1792.8
-------------------------------	--------

Tipo	Tempo base (ms)	Use para o teste ( i = i op 3 )			Use para o teste ( i = i op j )		
		<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	3.7	13.7	13.1	15.1	14	14.4	21.5
int	3	13.6	13.8	14.7	15.1	13.7	19.5
float	2.9	23	XXXX	25.1	23	XXXX	26

Tipo	MIPS ( Seu PC )					
	Constante ( Ex.: i=i op 3 ; )			Variável ( Ex.: i=i op j ; )		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	1000.00	1063.83	877.19	970.87	934.58	561.80
int	943.40	925.93	854.70	826.45	934.58	606.06
Tipo	MFLOPS ( Seu PC )					
	Constante			Variável		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
float	497.51	XXXX	450.45	497.5124	XXXX	432.9004

Tipo	CPI					
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	1.7928	1.6852	2.0438	1.8466	1.9183	3.1912
int	1.9004	1.9362	2.0976	2.1693	1.9183	2.9581
float	3.6035	XXXX	3.9800	3.6035	XXXX	4.1414

Tipo	Tempo base (ms)	Use para o teste ( i = i op 3 )			Use para o teste ( i = i op j )		
		<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	7.8	20.4	20	22.8	19.9	20.1	33.9
int	10.2	19.5	22.9	24.4	21.1	21.3	29.3
float	6.3	40.3	XXXX	41.1	36.2	XXXX	40.9

Tipo	MIPS ( Seu PC )					
	Constante ( Ex.: i=i op 3 ; )			Variável ( Ex.: i=i op j ; )		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	793.65	819.67	666.67	826.45	813.01	383.14
int	1075.27	787.40	704.23	917.43	900.90	523.56
Tipo	MFLOPS ( Seu PC )					
	Constante			Variável		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
float	294.12	XXXX	287.36	334.4482	XXXX	289.0173

Tipo	CPI					
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	2.2589	2.1872	2.6892	2.1693	2.2051	4.6792
int	1.6673	2.2769	2.5458	1.9542	1.9900	3.4242
float	6.0955	XXXX	6.2389	5.3605	XXXX	6.2031

PC (Pedro):

Frequência do PC (MHz)	4600
------------------------	------

Tipo	Tempo base (ms)	Use para o teste ( i = i op 3 )			Use para o teste ( i = i op j )		
		<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	2.1	2.6	16	8.7	5.3	16.6	10.7
int	2.7	16.4	25	8.9	16.4	15.9	6.2
float	2.2	22.7	XXXX	20.2	23.1	XXXX	20

Tipo	MIPS ( Seu PC )					
	Constante ( Ex.: i=i op 3 ; )			Variável ( Ex.: i=i op j ; )		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	20000.00	719.42	1515.15	3125.00	689.66	1162.79
int	729.93	448.43	1612.90	729.93	757.58	2857.14
Tipo	MFLOPS ( Seu PC )					
	Constante			Variável		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
float	487.80	XXXX	555.56	478.4689	XXXX	561.7978

Tipo	CPI					
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
char	0.2300	6.3940	3.0360	1.4720	6.6700	3.9560
int	6.3020	10.2580	2.8520	6.3020	6.0720	1.6100
float	9.4300	XXXX	8.2800	9.6140	XXXX	8.1880



PC (Felipe):

Frequência do PC (MHz)	2290.4
------------------------	--------

Tipo	Tempo base (ms)	Use para o teste ( i = i op 3 )			Use para o teste ( i = i op j )		
		Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	3	3.6	3.8	4.6	4	4.5	6.9
int	3.1	3.3	3.4	4.5	17.3	4.2	7
float	3.2	19.2	XXXX	21.1	18.9	XXXX	20.8

Tipo	MIPS ( Seu PC )					
	Constante ( Ex.: i=i op 3 ; )			Variável ( Ex.: i=i op j ; )		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	16666.67	12500.00	6250.00	10000.00	6666.67	2564.10
int	50000.00	33333.33	7142.86	704.23	9090.91	2564.10
Tipo	MFLOPS ( Seu PC )					
	Constante			Variável		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
float	625.00	XXXX	558.66	636.9427	XXXX	568.1818

Tipo	CPI					
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	0.1374	0.1832	0.3665	0.2290	0.3436	0.8933
int	0.0458	0.0687	0.3207	3.2524	0.2519	0.8933
float	3.6646	XXXX	4.0998	3.5959	XXXX	4.0311

PC (Gabriela):

Frequência do PC (MHz)	1600.1
------------------------	--------

Tipo	Tempo base (ms)	Use para o teste ( i = i op 3 )			Use para o teste ( i = i op j )		
		Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	14	18.7	14.8	17.1	15.6	14.3	18.7
int	12.1	18.9	20	16.9	13.7	14	18.8
float	19.4	35.3	XXXX	38.1	121	XXXX	133.5



Tipo	MIPS ( Seu PC )					
	Constante ( Ex.: i=i op 3 ; )			Variável ( Ex.: i=i op j ; )		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	2127.66	12500.00	3225.81	6250.00	33333.33	2127.66
int	1470.59	1265.82	2083.33	6250.00	5263.16	1492.54
Tipo	MFLOPS ( Seu PC )					
	Constante			Variável		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
float	628.93	XXXX	534.76	98.4252	XXXX	87.6424

Tipo	CPI					
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	0.7520	0.1280	0.4960	0.2560	0.0480	0.7520
int	1.0881	1.2641	0.7680	0.2560	0.3040	1.0721
float	2.5442	XXXX	2.9922	16.2570	XXXX	18.2571

Comparação entre PCs:

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(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz - 1792.8 MHz - Windows - gcc	1	1	1	1
Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz - 1600.1 MHz - Windows - gcc	3.5013	0.7186	1.1433	1.0883
11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-11800H @ 2.30GHz - 4600 MHz - Ubuntu - gcc	1.4016	1.1093	3.5252	2.8179
Intel(R) Core(TM) i7-12700H 2.30 GHz - 2290 MHz - Windows - gcc	20.1990	1.2717	3.4980	3.9952

\* Obs.: para o speed up do programa em C, foi calculada a média entre as operações de cada tipo de variável (inteiras e FP)

Identificação do processador, frequência de clock e compilador	Prog. em C (inteiros)		Speed up
	<i>Windows</i>	<i>Ubuntu</i>	
Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz - 1792.8 MHz - gcc	848.52	818.13	1.0371

Identificação do SO e compilador	Prog. em C (inteiros)		Speed up
	<i>Intel(R) Core (TM) i7-8565U CPU @ 1.80 GHz - 1792.8 MHz</i>	<i>Intel(R) Core (TM) i7-12700H 2.30 GHz - 2290 MHz</i>	
Windows, gcc	848.52	17139.24	20.1990

Identificação do processador, frequência de clock e SO	Prog. em C (inteiros)		Speed up
	<i>gcc</i>	<i>MSVC</i>	
Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz - 1600.1 MHz - Windows	2970.91	848.52	3.5013