



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Instituto de Ciências Exatas e Informática – ICEI

Departamento de Ciência da Computação

TRABALHO PRÁTICO 04

Belo Horizonte

2022

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Ciência da Computação

Artur Kazuo P G Fuzikawa

Bernard Paes Ferreira

Daniel Gomes Benevides

Hernane Velozo Rosa

Este trabalho prático tem como objetivo reforçar os conceitos MIPS, MFLOPS, frequência, período e ciclos por instrução.

Professor: Dr. Romanelli Lodron Zuim

Disciplina: Arquitetura de Computadores II

Palavras chaves: Benchmarks, MIPS, CPI, Compilador e Programação de alto nível.

Experiência 01

Tipo	Tempo Base	i = i op 3			i = i op j		
		<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
byte	754664	1006196	794772	1069076	1006084	1131844	1006188
int	754556	1006192	817544	1069076	1069076	1194836	1509120
float	754560	9932828	xxx	7420048	9807068	xxx	7294400

Experiência 02

MIPS (ATM328P)

Tipo	Constante			Variável		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
byte	3,9756	24,9327	3,1805	3,9774	2,6512	1,3254
int	3,9740	15,8760	3,1794	3,1794	2,2712	1,3252

Experiência 03

MFLOPS (ATM328P)

Tipo	Constante			Variável		
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
float	0,1089	xxx	0,1500	0,1104	xxx	0,1529

Experiência 04

Tipo	CPI					
	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>	<i>Soma</i>	<i>Or</i>	<i>Mult</i>
byte	4,0245	0,6417	5,0306	4,0227	6,0349	4,0244
int	4,0262	1,0078	5,0323	5,0323	7,0445	12,0730
float	146,8523	xxx	106,6478	38,1923	xxx	104,6374

Experiência 05

Tipo	Tempo Base	i = i op 3			i = i op j		
		Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
char	4,9 ms	17,4 ms	15,0 ms	15,2 ms	16,2 ms	15,9 ms	17,3 ms
int	15,5 ms	17,1 ms	17,8 ms	18,0 ms	18,1 ms	17,2 ms	17,7 ms
float	18,1 ms	20,2 ms	xxx	20,9 ms	18,4 ms	xxx	22,7 ms

Tipo	MIPS(meio)					
	Constante			Variável		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
Char	800	990,09	970,87	884,95	909,09	806,45
int	6250	4347,82	4000	3846,15	5882,35	4545,45

Tipo	MFLOPS (meio)					
	Constante			Variável		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
float	4761,9	xxx	3571,42	333333	xxx	217,39

Tipo	CPI					
	Constante			Variável		
	Soma	Or	Mult	Soma	Or	Mult
Byte	3,5051	2,8321	2,8882	3,1686	3,0845	3,4770
Int	0,4486	0,6449	0,701	0,729	0,4766	0,6169
Float	0,5888	xxx	0,7851	0,0841	xxx	1,2898

Testes por SO, Compilador e processador para o programa em C:

Identificação da máquina (processador, frequência de clock, SO e Compilador usado)	Programa em C		Performance Test	
	Speed up (Inteiros)	Speed up (Float)	Speed up (Inteiros)	Speed up (Float)
Intel Core i5 10400 2.90GHz @ Windows 10 - LLVM	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Intel Core i7 10750H 2.60GHz @ Windows 11 - LLVM	1,0769	1,0142	1,0327	0,9783
Intel Core i7 11657G 2.80GHz @ Windows 10 - LLVM	1,0364	1,0755	1,1257	1,0402
Intel Core i7 10510U 1.80GHz @ Windows 11 - LLVM	1,0124	1,0132	1,0641	1,1087

Identificação do processador, frequência de clock, compilador	Programa em C (Inteiros)		Speed Up
	SO	SO	
	Windows 10	Ubuntu 20.04 LTS	
Intel Core i7 10750H, 2.60GHz, LLVM	2,6	2,5	1,0400

Identificação do processador, frequência de clock, SO	Programa em C (Inteiros)		Speed Up
	Compilador	Compilador	
	LLVM - CLANG	GCC 9.4.0	
Intel Core i5 10400, 2.90GHz, Ubuntu 20.04 LTS	16,4	13	1,2615

Identificação do SO e Compilador	Programa em C (Inteiros)		Speed Up
	Detalhes da Máquina	Detalhes da Máquina	
	i7 10750H 2.60GHz	i7 10510U 1.80GHz	
Ubuntu 20.04 LTS - LLVM	12,7	11,3	1,1239

Teste do programa em C

Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

Instale o PowerShell mais recente para obter novos recursos e aprimoramentos! <https://aka.ms/PSWindows>

```
herna> cd "c:\Users\herna\OneDrive\Documentos\Hernane\PUC Minas\Computer_Eng\3_Periodo\1 - Arquitetura de Computadores II\2-2022\3_Exercicios Práticos\Exercício Prático 04\teste_c"
teste_c> & .\main.exe"
```

```
Tempo : 21 ms.
Tempo : 23 ms.
Tempo : 22 ms.
Tempo : 22 ms.
Tempo : 23 ms.
Tempo : 23 ms.
Tempo : 23 ms.
Tempo : 24 ms.
Tempo : 23 ms.
Tempo : 23 ms.
Tempo gasto media: 22.7 ms.
teste_c> []
```

Compiled successfully!

PassMark Performance Benchmark

13096 CPU Mark RERUN	41678 Integer Math RERUN	47 Prime Numbers RERUN	186139 Compression RERUN	850 Physics RERUN	2468 CPU Single Threaded RERUN
	26232 Floating Point Math RERUN	12661 Extended Instructions (SSE) RERUN	4598 Encryption RERUN	23700 Sorting RERUN	26022 Cross-platform Mark RERUN

Teste no Arduino Uno R3 (Físico)

The screenshot shows the Arduino IDE interface. The main window displays a C program in the sketch editor. The program defines a `setup` function to initialize the serial port at 9600 baud and a `loop` function that runs a loop from `c=0` to `c=1000000` in increments of 3. Inside the loop, it calculates the time taken for the loop body using `micros()` and prints the result to the serial monitor. The serial monitor window on the right shows the output of the program, displaying the time taken for each iteration of the loop. The output shows values ranging from 1006188 to 1006200 microseconds.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  i=1;
  j=3;
  inicio=micros();
  for(c=0;c<1000000;c=c+1) i = i + 3 ;
  fim=micros();
  tempo=(fim-inicio);
  Serial.print("tempo= ");
  Serial.println(tempo);
}
```

Carregado.
máximo são 32.256 bytes.

Variáveis globais usam 208 bytes (10%) de memória dinâmica, deixando 1.840 bytes para variáveis locais. O máximo são 2.048 bytes.