

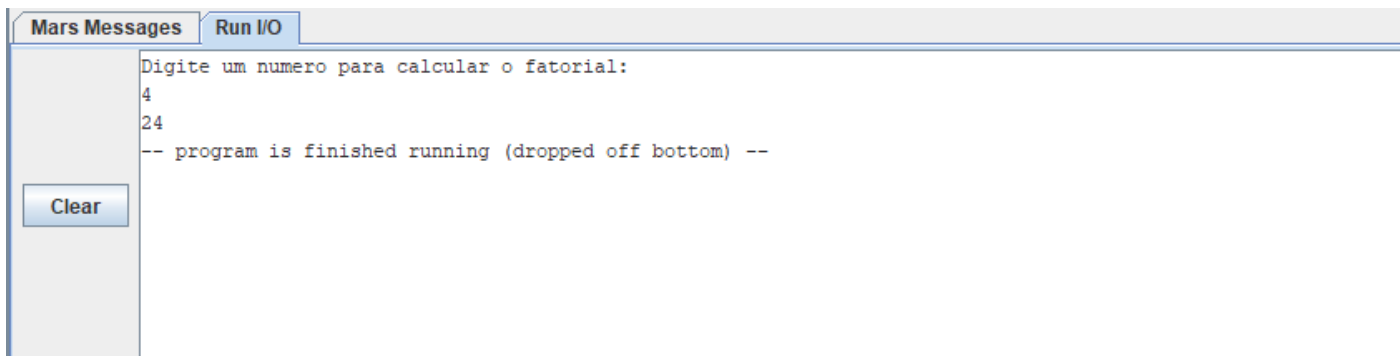
Relatório Laboratório 2

Exercício 1:

O primeiro exercício não apresentou muitas dificuldades. Basicamente, consistiu na implementação de um programa que já havíamos abordado anteriormente em uma lista de exercícios. O objetivo era calcular o fatorial de um número inserido pelo usuário via teclado.

Para calcular o fatorial, utilizamos um loop que verificava se o valor "x" (o número inserido via teclado) era maior que 1. Dentro do loop, multiplicávamos o valor do fatorial pelo número "x" e, em seguida, decrementávamos o valor de "x" em uma unidade. Esse processo se repetia até que o valor de "x" atingisse 1, momento em que o loop era encerrado. Dessa forma, obtínhamos o resultado do fatorial.

Terminal exercício 1:



```
Mars Messages Run I/O
Digite um numero para calcular o fatorial:
4
24
-- program is finished running (dropped off bottom) --

Clear
```

Exercício 2:

Neste exercício, também não enfrentamos dificuldades, pois já o havíamos realizado anteriormente em uma lista de exercícios. No entanto, o aspecto mais desafiador foi lidar com a manipulação da pilha de execução (stack) para preservar os valores de \$ra e \$s0.

Nesta tarefa específica, foi solicitado que inseríssemos um número via teclado, e esse número foi posteriormente passado como argumento para uma chamada de procedimento. Dentro do procedimento, fizemos uso da pilha de execução para preservar os valores dos registradores mencionados anteriormente. Em seguida, entramos em um loop que continua até que o valor "x" inserido pelo teclado, armazenado em \$a0, seja igual a zero.

Durante o loop, movemos o valor "x" de \$a0 para \$s0, e então decrementamos \$a0 em uma unidade. Após essa etapa, realizamos uma chamada recursiva ao procedimento do fatorial e, posteriormente, multiplicamos os resultados. Assim, após "n" iterações, obtemos o resultado do fatorial.

Memória com o valores salvos no stack exercício 2:

Address	Value (+0)	Value (+4)	Value (+8)	Value (+c)	Value (+10)	Value (+14)	Value (+18)	Value (+1c)
0x7ffffec0	0	0	0	0	0	4194412	1	4194412
0x7ffffef0	2	4194412	3	4194412	4	4194336	0	0
0x7fffff00	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff20	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff40	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff60	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff80	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffffa0	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffffc0	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffffe0	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff100	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff120	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff140	0	0	0	0	0	0	0	0
0x7fffff160	0	0	0	0	0	0	0	0

current \$p
☒ Hexadecimal Addresses
 ☐ Hexadecimal Values
 ☐ ASCII

Terminal exercício 2:

Mars Messages

Run I/O

Clear

```
Reset: reset completed.  
  
Input an integer x:  
4  
Fact(x) = 24  
-- program is finished running --
```

Exercício 3:

Antes de comparar os dois exercícios, buscamos as condições (entradas de BHT, tamanho do histórico de BHT e valor inicial) nas quais os códigos melhor desempenharam.

- Código do exercício 1:
 - BHT Entries: Não notamos mudanças na alteração destes valores;
 - BHT History Size: Não notamos mudanças na alteração destes valores;
 - Initial Value: Este foi o caso mais influente nos testes, onde o 'Not Taken' se sai em torno de 10% melhor que o 'Taken'. Acreditamos que

isto seja justamente devido à forma como o exercício foi construído, ou seja, visando não utilizar procedimento e portanto, não usar jumps.

- Notas: Dadas as condições acima, quanto maior fosse o inteiro digitado pelo usuário na execução, melhores os resultados.
- Código do exercício 2:
 - BHT Entries: Não notamos mudanças na alteração destes valores;
 - BHT History Size: Notamos que o BHT history size com em 2 teve melhores resultados, mesmo que de uma maneira não tão significativa;
 - Initial Value: Aqui novamente foi onde encontramos as maiores diferenças. Para números de entrada relativamente pequenos (e que portanto exigem menos saltos) temos aqui uma o 'Taken' como sendo o pior entre os dois. Porém, ao aumentarmos o número de entrada podemos perceber que o 'Taken' foi quem mais apresentou melhora nos testes, chegando até mesmo a igualar-se ao 'Not taken' em números maiores. Contudo, 'Not taken' ainda parece uma melhor opção visto que o desempenho aqui independe do valor inteiro de entrada, ou seja, o 'Not taken' apresenta melhores resultados tanto para números pequenos quanto para números grandes.
- Conclusões finais: Tendo em vista os códigos deste laboratório, ambos apresentaram depender mais dos valores iniciais ('Taken' ou 'Not taken') do que das demais entradas. Ainda assim, decidimos usar como comparativo final as seguintes configurações: 32 BHT entries; history size = 2; Initial Value = Not taken; Inteiro de entrada = 100. A partir daí, podemos perceber que o segundo exercício obteve mais precisão que o primeiro, indicando melhor desempenho. Segue abaixo as imagens dos testes dos exercícios 1 e 2, respectivamente.

BHT Simulator, Version 1.0 (Ingo Kofler)

Branch History Table Simulator

of BHT entries BHT history size Initial value

Instruction	Index	History	Prediction	Correct	Incorrect	Precision
	0	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	1	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	2	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	3	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	4	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	5	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	6	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	7	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	8	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	9	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	10	NT, T	NOT TAKE	100	2	98,04
	11	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	12	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	13	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	14	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	15	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	16	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	17	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	18	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	19	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	20	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	21	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	22	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	23	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
	24	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00

BHT Simulator, Version 1.0 (Ingo Kofler)

Branch History Table Simulator

of BHT entries

32

 BHT history size

2

 Initial value

NOT TAKE

Instruction

@ Address

-> Index

Index	History	Prediction	Correct	Incorrect	Precision
7	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
8	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
9	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
10	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
11	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
12	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
13	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
14	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
15	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
16	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
17	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
18	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
19	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
20	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
21	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
22	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
23	NT, T	NOT TAKE	100	1	99,01
24	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
25	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
26	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
27	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
28	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
29	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
30	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00
31	NT, NT	NOT TAKE	0	0	0,00