

2 - Instruções: A linguagem de Máquina

2.21 Exercícios¹

¹ Contribuição de John Oliver, da Cal Poly, San Luis Obispo, com colaborações de Nicole Kaiyan (Universidade de Adelaide) e Milos Prvulovic (Georgia Tech)

O Apêndice B descreve o simulador do MIPS, que é útil para estes exercícios. Embora o simulador aceite pseudoinstruções, tente não usá-las em qualquer exercício que pedir para produzir código do MIPS. Seu objetivo deverá ser aprender o conjunto de instruções MIPS real, e se você tiver de contar instruções, sua contagem deverá refletir as instruções reais executadas, e não as pseudoinstruções.

Existem alguns casos em que as pseudoinstruções precisam ser usadas (por exemplo, a instrução `la` quando um valor real não é conhecido durante a codificação em assembly).

Em muitos casos, elas são muito convenientes e resultam em código mais legível (por exemplo, as instruções `li` e `move`). Se você decidir usar pseudoinstruções por esses motivos, por favor, acrescente uma sentença ou duas à sua solução, indicando quais pseudoinstruções usou e por quê.

Exercício 2.1

Os problemas a seguir lidam com a tradução de C para MIPS. Suponha que as variáveis `f`, `g`, `h` e `i` sejam dadas e possam ser consideradas inteiros de 32 bits, conforme declarado em um programa C.

- a. `f=g-h;`
- b. `f=g+(h-5);`

2.1.1 [5] <2.2> Para essas instruções C, qual é o código assembly do MIPS correspondente? Use um número mínimo de instruções assembly do MIPS.

- a. `Sub f, g, h`
- b. `addi t0, h, -5`
`add f, g, t0`

2.1.2 [5] <2.2> Para essas instruções C, quantas instruções assembly do MIPS são necessárias a fim de executar a instrução C?

No item a é necessário de apenas uma linha para executar o mesmo código em assembly do MIPS. Agora, se referindo ao item b, o que é feito em apenas uma linha em C é feito em 2 linhas em assembly do MIPS.

2.1.3 [5] <2.2> Se as variáveis `f`, `g`, `h` e `i` possuem o valor de 1, 2, 3 e 4, respectivamente, qual é o valor final de `f`?

No item a o valor de `f` seria -1, enquanto que no item b o valor de `f` seria de zero.

Os problemas a seguir lidam com a tradução de MIPS para C. Suponha que as variáveis *g*, *h*, *i* e *j* sejam dadas e possam ser consideradas inteiros de 32 bits, conforme declarado em um programa C.

- a. `addi f, f, 4`
- b. `add f, g, h`
`add f, i, f`

2.1.4 [5] <2.2> Para essas instruções MIPS, qual é a instrução C correspondente?

- a. `f = f + 4`
- b. `f = i + (g+h)`

2.1.5 [5] <2.2> Se as variáveis *f*, *g*, *h* e *i* têm valores 1, 2, 3 e 4, respectivamente, qual é o valor final de *f*?

O valor final de *f* no item a seria de 5, enquanto que no item b o valor de *f* seria de 9.

Exercício 2.3

Os problemas a seguir lidam com a tradução de C para MIPS. Considere que as variáveis *f* e *g* sejam dadas e possam ser consideradas inteiros de 32 bits, conforme declarado em um programa C.

- a. `f = -g - f;`
- b. `f = g + (-f - 5);`

2.3.1 [5] <2.2> Para essas instruções C, qual é o código assembly do MIPS correspondente? Use um número mínimo de instruções assembly do MIPS.

- a. `sub t0, zero, g`
`sub f, t0, f`
- b. `sub t0, zero, f`
`addi t0, t0, -5`
`add f, g, t0`

2.3.2 [5] <2.2> Para as instruções C anteriores, quantas instruções assembly do MIPS são necessárias a fim de executar a instrução C?

2.3.3 [5] <2.2> Se as variáveis *f*, *g*, *h*, *i* e *j* têm valores 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, qual é o valor final de *f*?

No item a o valor de *f* seria de -3, enquanto que no item b o valor de *f* seria de -4.

Os problemas a seguir lidam com a tradução de MIPS para C. Suponha que as variáveis *g*, *h*, *i* e *j* sejam dadas e possam ser consideradas inteiros de 32 bits, conforme declarado em um programa C.

- a. `addi f, f, - 4`

```
b. add i, g, h
    add f, i, f
```

2.3.4 [5] <2.2> Para essas instruções MIPS, qual é a instrução C correspondente?

a. $f = f - 4$

b. $f = f + (g+h)$

2.3.5 [5] <2.2> Se as variáveis f , g , h e i têm valores 1, 2, 3 e 4, respectivamente, qual é o valor final de f ?

No item a o valor de f seria de -3, enquanto que no item b o valor de f seria de 6.