[[1]](#footnote-1)

Calculadora ASM

G. Panetto e A. Couto

*Resumo* — A calculadora é um dispositivo para a realização de cálculos numéricos. A princípio a sua programação parece ser bem simples, mas quando utilizamos uma linguagem de baixo nível, linguagem de máquina, podemos perceber a complexidade desse simples programa e a dificuldade em fazê-lo.

*Palavras Chave* — Calculadora, Assembly, ASM, MIPS, M.A.R.S., Linguagem de Máquina.

# Introdução

E

ste relatório está sendo apresentado a disciplina de Arquitetura de Computadores como forma complementar ao trabalho. Aqui faremos uma breve explicação do processo de criação, das dificuldades e do funcionamento de uma calculadora programada em linguagem de máquina.

# a linguagem assembly

A linguagem de montagem também conhecida como Assembly é uma notação legível a humanos para um código de máquina que uma arquitetura de computador especifica atende. Com cada arquitetura diferindo em números de bites usados e instruções possíveis, exemplos de arquitetura são o Intel x86 e ARM.

O montador, conhecido como assembler, é o programa que cria o código objeto, traduzindo as instruções escritas em linguagem de máquina para código de máquina (binário).

# O M.A.R.S.

Desenvolvida pela Missouri State University, o M.A.R.S., que significa MIPS Assembler and Runtime Simulator, é uma IDE para a linguagem de montagem MIPS, que essa por sua vez é produzida em ASM. Com o mesmo modelos de compilação das outras linguagens, porem faz a utilização da sintaxe GAS.

A utilização deste programa facilitou bastante o decorrer do desenvolvimento do programa, visto que, por se tratar de uma IDE contribui para a visualização da linguagem de máquina e a sua produção. A IDE conta com ferramentas que a destacam das demais formas de criação de código, como análise de registradores em tempo real, padrões e exemplos de instruções, help completo com todas as funções detalhadas, tendo também a manipulação de registradores indiretamente e um ótimo depurador, bem detalhado.

# A calculadora

A calculadora funciona com uma simples estrutura de comandos, com duas entradas, na sequência, logo ao executar o programa, após temos a seleção do operador, que é exibido, dentre quatro opções, soma, subtração, multiplicação e divisão. Selecionada a operação desejada, o programa faz um jumper para a parte especifica do código da operação escolhida, então faz os cálculos internos, ao exibir o resultado, tendo como predicativa que foi inserido um valor de operador diferente de zero, o programa se encarrega de preencher o primeiro valor com o resultado da operação anterior, finalizando o processo, dando inicio a um novo ciclo de operando e operador, como em uma calculadora normal.

Com o M.A.R.S. aberto, temos que abrir o código, clicando no menu “File” e em seguida na opção “Open” ou com o atalho “ctrl + O” (Control Open), procurando e selecionando o arquivo na pasta onde estiver armazenado, clicando em “abrir” na caixa de diálogo seleção de arquivo, temos agora o código aberto, próximo passo será montá-lo, clicando no menu “Run”, e após clicando na opção “Assembler”, que fara o processo, observando o prompt de comandos do M.A.R.S., na parte inferior, veremos a seguinte mensagem *“Assemble: operation completed successfully.”,* que representa sucesso na montagem, após este passo iremos novamente ao menu “Run”, e selecionaremos a opção “Go”, que irá executar o código, então no prompt, já estará exibindo o título do programa e a primeira opção de inserção, entre com o valor desejado, então aparecera com a segunda opção, seguindo com o operador, então será exibido o resultado da operação, finalizando o primeiro processo, como isso o programa coloca o resultado atual no lugar da primeira entrada, então encaminha para a segunda, dando inicio a um novo ciclo, operando e operador, sucessivamente ate a quebra de operador, que acontece quando se entra no campo de operador com o valor “0” (Zero).

Para uma nova execução ainda com a IDE aberta, é possível fazer a limpeza de registradores, limpando-os com a utilização do comando “Reset” que fica localizado no mesmo menu “Run”, das anteriormente citadas.

Um vídeo teste foi disponibilizado no link <https://youtu.be/kJ5sw-98iEU>, mostrando o funcionamento do código e das opções acima citadas.

# Dificuldades

A princípio pessoas acostumadas a lidar com linguagem de alto nível devem estranhar o primeiro contato com a linguagem de máquina, lidar com a manipulação de registradores, a alocação e utilização de memória feita manualmente e as instruções limitadas são apenas algumas das situações adversas que programar em linguagem de baixo nível nos possibilita.

A própria linguagem de montagem tem suas especificidades quanto ao assembly, pois trata de criar um ambiente especifico para a utilização indireta de registradores, então a identificação de operações, deixando o primeiro contato com a IDE difícil de ser interpretado.

# conclusão

Entender como o computador funciona desde os transistores até aquilo que aparece na frente da tela é fundamental quando se trabalha com mesmo. Então apresentar um programa em uma linguagem separada por um nível do binário, nos fazer ter uma melhor percepção de como o computador opera, e de como as linguagens de alto nível omitem informações para o programador, tornando mais limitado.

A calculadora que a princípio parece ser um artefato simples, resultou em um trabalho a ser reconhecido quando programado em linguagem de máquina. Porem após a sua conclusão, adquirimos o saber em como uma linguagem de baixo nível funciona, sobre suas peculiaridades e dificuldades.

Agradecimentos

A Missouri State University pelo desenvolvimento do M.A.R.S., ao professor engenheiro Ícaro Henrique Honorato pela oportunidade de realizar esse trabalho em sua disciplina e a Universidade Federal do Espirito Santo por nos dar o local para a realização do mesmo.

1. Este trabalho foi apresentado no dia 17 de dezembro de 2017, sendo financiado pela Universidade Federal do Espirito Santo.

   G. Panetto está atualmente associado a Universidade Federal do Espirito Santo, no Espirito Sando, cidade de São Mateus, Brasil (e-mail: Guilherme.panetto@hotmail.com).

   A. Couto está atualmente associado a Universidade Federal do Espirito Santo, no Espirito Santo, cidade de São Mateus, Brasil (e-mail: Andreww.max@hotmail.com). [↑](#footnote-ref-1)