Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Centro de Engenharias e ciências exatas (CECE)
Ciência da Computação - Compiladores

Máquina Virtual RISC-V Monociclo

Aluno: Lucas Tomio Darim
Professor: Fabiana Frata Furlan Peres

2023

Implementação

Para a implementação do projeto, foi utilizada como base a via de dados da arquitetura RISC-V monociclo apresentada no livro de Patterson e Hennessy. A implementação foi feita em C++, onde foram criadas classes para cada unidade que compõe o processador, além de classes para representar o processador e a máquina. A figura 01 mostra a via de dados utilizada, que é capaz de realizar as instruções add, sub, and, or, lw, sw, beq e bne.

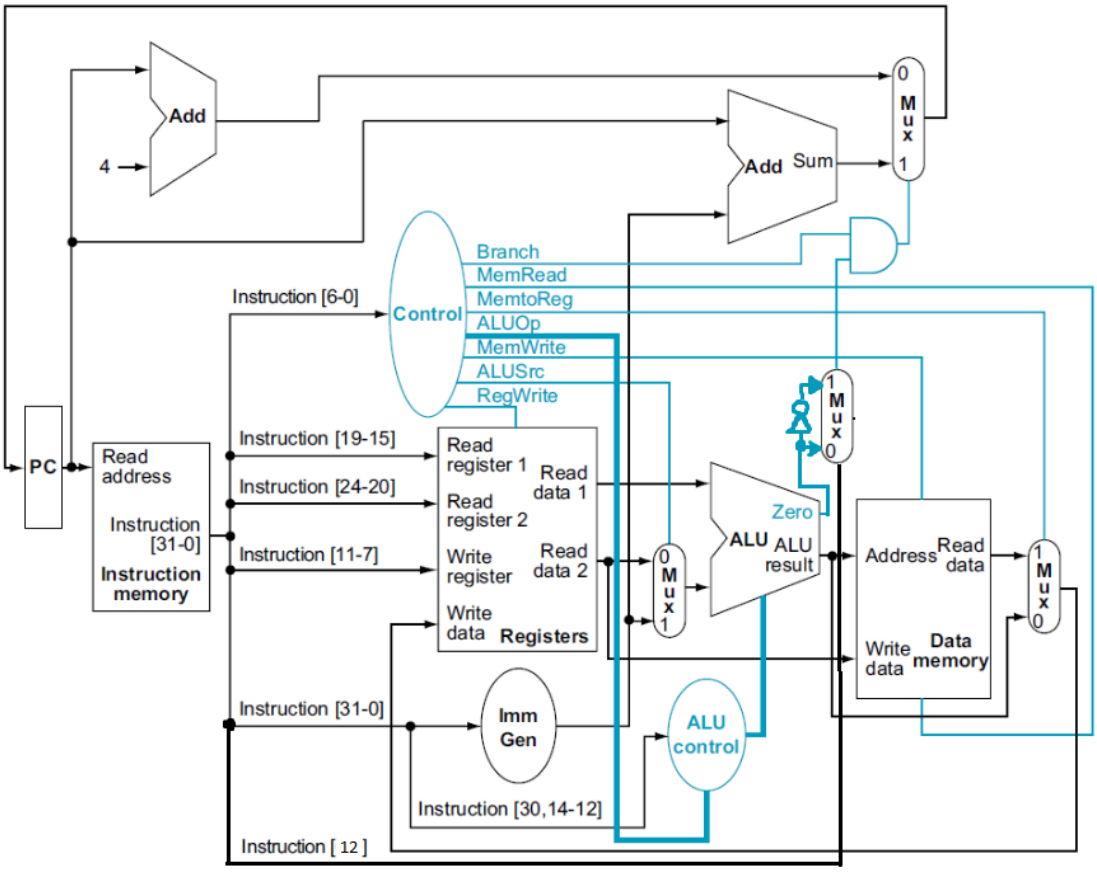

Figura 01: Via de Dados

Para melhor organização e modularização do código, cada unidade que compõe o processador foi separada em classes diferentes na implementação. Além disso, foram criadas classes para representar o processador e a máquina. A classe do processador contém os objetos que formam o processador e é responsável por fazer a integração entre eles. Já a classe da máquina apenas carrega e decodifica as instruções do arquivo de texto e envia o sinal para o processador fazer um clock.

Ao serem lidas do arquivo de texto as instruções são transformadas para valores inteiros, assim facilitando a passagem como parâmetro para cada uma das classes. No caso de precisar de apenas alguns dos bits é utilizado shift para o deslocamento e and com uma máscara para obter os bits necessários.

Instruções para o uso

Dentre os arquivos do projeto, há um arquivo "Makefile" que contém todas as especificações para a compilação do código-fonte. Para compilar o código-fonte, basta utilizar o comando "make" estando no diretório do projeto. O compilador utilizado é o clang++ e o resultado é um executável chamado "riscv".

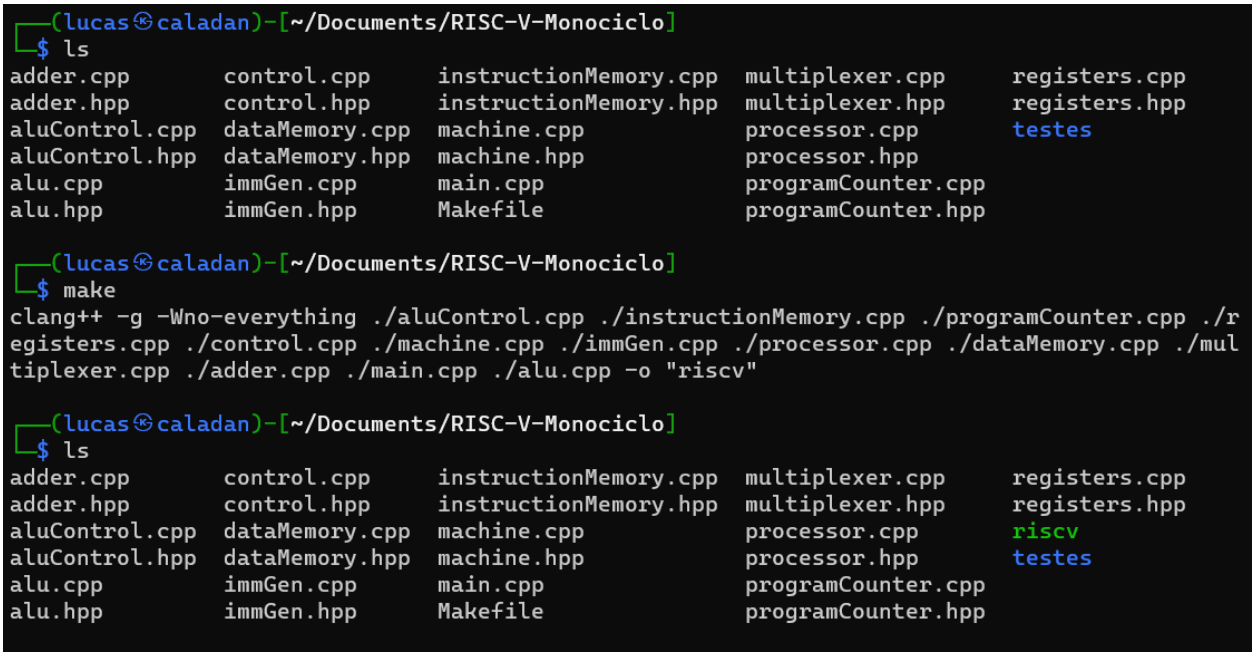

Figura 02: Compilação do código

Com o executável, podemos executar o programa com o seguinte comando: "./riscv <arquivo/de/instruções>". O parâmetro "<arquivo/de/instruções>" deve ser substituído pelo caminho até o arquivo que contém as instruções.

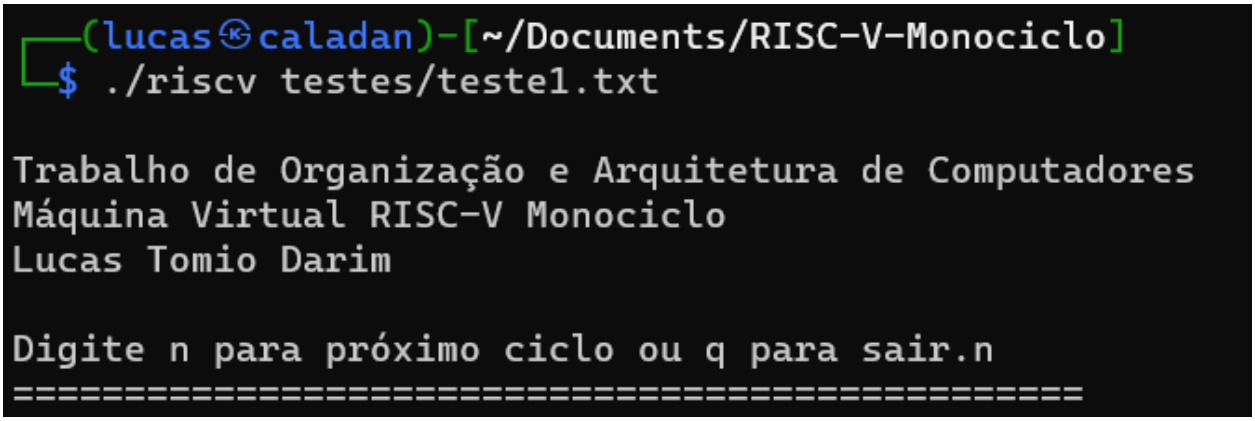

Figura 03: Execução do programa

Ao executar o programa, o usuário pode digitar "n" para que a máquina execute o próximo ciclo de clock ou "q" para sair do programa. A cada ciclo de clock, é impresso na tela o output de cada uma das unidades do processador na sequência em que estão sendo executadas para que seja possível entender o

funcionamento da máquina virtual. Além disso, são impressos todos os registradores e posições da memória que contém um valor armazenado diferente de zero.

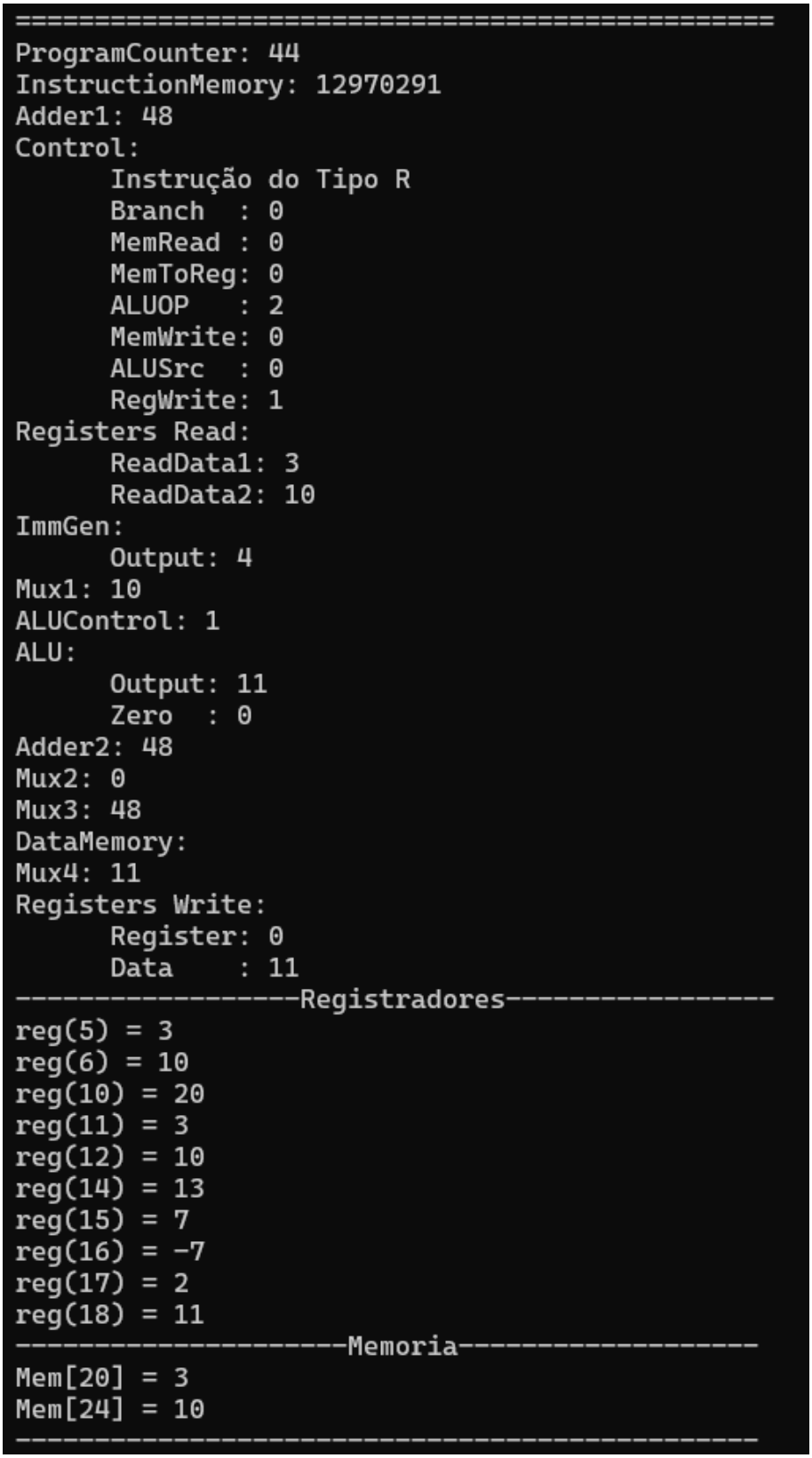

Figura 04: Exemplo de saída do programa