

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO (DECOM)
LABORATÓRIO DE ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES I
Professor: Mateus Felipe Tymburibá Ferreira

Link para este enunciado: <http://sites.google.com/site/julianasantiagoteixeira>

PRÁTICA 4 - Projeto de um Processador: planejamento do conjunto de instruções

OBS.: Trabalho individual. Prazo de entrega do relatório: 1 semana após a prática, impreterivelmente até o horário de início da aula. Enviar por e-mail para "julianasteixeira@hotmail.com" e andregfon@gmail.com" com o seguinte título: "Pratica X – Nome Completo Do Aluno".

O que deve ser entregue

- Arquivo compactado nomeado "pratica-X_nome-completo-aluno.zip". Certifique-se de que o arquivo não está corrompido.
- Este arquivo deverá conter uma pasta com todos os arquivos utilizados na prática (códigos fontes, imagens, resultados, etc, sempre que for o caso).
- Escreva em texto simples e conciso as suas análises e considerações.
- Responda às perguntas realizadas na prática, quando for o caso.

O que deve ser feito

Nas próximas práticas, serão exercitados os procedimentos necessários para o projeto, implementação e simulação de um processador. Esse novo processador, denominado nRisc (nano RISC), obrigatoriamente deverá atender aos seguintes requisitos:

- Ser limitado a 8 bits.
- Possuir um programa único gravado na memória (próprio para sistemas embarcados mínimos).
- Não possuir sinais de saída e receber apenas dois sinais externos: *clock* e *reset*.
- Ser implementável na linguagem de descrição de hardware Verilog.

Na prática de hoje, você deverá definir o conjunto de instruções que serão suportadas pelo seu processador, bem como o formato de cada uma das instruções. Para isso, você deverá definir também o programa que o seu sistema embarcado irá executar. Exemplos:

- Efetuar uma operação de criptografia de dados.
- Efetuar a multiplicação de duas matrizes armazenadas em memória.
- Ordenar valores armazenados na memória.

A escolha do conjunto de instruções deve se basear no compromisso entre garantir uma boa diversidade de instruções, a fim de permitir a programação de aplicações diversas, e atender às restrições de endereçamento impostas por uma arquitetura de 8 bits. Na medida do possível, procure seguir o esquema adotado pela arquitetura MIPS, que define instruções de tamanho fixo e com uma separação de campos bem definida!

Planeje o conjunto de instruções suportadas pelo seu processador de modo que ele ofereça, no mínimo, as seguintes funcionalidades:

- Executar estruturas condicionais (ex: if/else) e laços de repetição (ex: while).
- Ler e gravar dados em memória (load / store).
- Interromper a execução ao concluir o programa embarcado (halt → PC, demais registradores e memória não se alteram).

As demais instruções executadas pelo seu processador devem ser escolhidas de modo que, pelo menos, o programa embarcado escolhido possa ser executado. Você deverá planejar e justificar todas as suas escolhas de projeto, incluindo:

- Tipos de operandos (ex: registradores, imediatos e memória).
- Modos de endereçamento dos operandos suportados.
- Quantidade de bits destinados aos campos das instruções.
- Número de registradores disponíveis.

O que deve ser respondido

1. Explique o que o programa embarcado deverá fazer.
2. Apresente a lista de instruções suportadas pelo seu processador.
3. Explique a operação realizada por cada uma das instruções.
4. Mostre a representação (sintaxe) em assembly de cada instrução.
5. Indique o formato binário de cada uma das instruções, apontando o tamanho (em número de bits) e a função de cada campo das instruções.
6. Justifique todas as suas decisões de projeto.