Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia Departamento de Computação 027359 - Arquitetura e Organização de Computadores 1 Prof. Luciano Neris

Exercícios 04 - Respostas

1.

Nome do sinal	add \$s1, \$s2, \$s3
RegDst	1
OrigALU	0
MemtoReg	0
RegWrite	1
MemRead	0
MemWrite	0
Branch	0
ALUop1	1
ALUop0	0
Jump	0

2. Para as instruções aritméticas (formato R), o opcode é igual 000000 para as instruções: add, sub, and, or e slt, e a forma de seleção de operação é pelos bits F3, F2, F1 e F0, que são os últimos 4 bits do campo de função no formato de instrução. Os bits F4 e F5 não estão sendo usados. Os bits OpULA1 = 1 e OpULA0 = 0, indicam que a instrução é de formato R.

Para as demais instruções o campo de função não existe e portanto, os bits F3,F2,F1,F0 da tabela são irrelevantes (marcados com x). Nesse a seleção de operação é feita exclusivamente pelos bits OpULA1 e OpULA0.

- 3.

 O circuito serve para converter os 16 bits da instrução para um número de 32 bits para que eles possam ser utilizados como operandos das ULAs de 32 bits. Caso o número seja negativo, o número estendido deve continuar sendo negativo. E caso o número seja positivo, o número estendido deve ser positivo.
- 4. O circuito de deslocamento de 2 no MIPS, desloca dois bits à esquerda e preenche os espaços resultantes à direita com zeros. Essa operação corresponde a uma multiplicação por 4, e é utilizada para aumentar o alcance efetivo do campo de deslocamento por um fator de 4, uma vez que o endereço de memória é um múltiplo de quatro e todas as instruções possuem 32 bits. Assim, os dois primeiros bits de todas as instruções são zero e podem ser omitidos na própria instrução.

5.

Opcode	RegDst	OrigDado	MempReg	EscreveReg	LeMem	EscreveMem	Desvio	OpULA1	OpULA0
000000	1	0	0	1	0	0	0	1	0
100011	0	1	1	1	1	0	0	0	0
101011	0	1	0	0	0	1	0	0	0
000100	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Porque as instruções formato R usam o terceiro campo de registrador (bit11 ... bit15) para indicar o registrador de escrita, enquanto que a instrução lw usa o segundo campo de registrador (bit16 ... bit20) para indicar o registrador de escrita.

7.

Porque as instruções formato R, bem como beq, usam o segundo registrador (dado2) como o segundo operando da ULA, enquanto que as instruções lw e sw usam os 16 bits estendidos da instrução como segundo operando da ULA.

- 8. Porque as instruções formato R, usam o resultado de operação da ULA como dado a ser escrito num registrador, enquanto que a instrução lw, usa o dado lido na memória.
- 9.

 Porque numa instrução de desvio condicional, caso a condição é satisfeita, a linha de controle de desvio é um, e é enviado um endereço de desvio para o PC, calculado deslocando de 2 à esquerda os 16 bits estendidos da instrução, e somando com o valor contido em PC somado de 4. No caso em que a condição não é satisfeita a linha de controle de desvio é zero e o novo endereço de PC é PC somado de 4.
- 10. No MIPS multiciclo, necessitamos acrescentar:

RI (registrador de instrução), para que a no final do ciclo de busca de instrução, uma nova instrução contida em RI represente o novo estado do computador;

A e B (registradores de dados lidos do banco de registradores), para que no final do segundo ciclo, os dados a serem processados estejam contidos nesses registradores;

ULA (registrador do resultado da ULA), para que no final do ciclo de operação da ULA, o resultado esteja guardado nesse registrador;

RDM (registrador de dado da memória), para que após a leitura de um dado da memória, o mesmo seja guardado nesse registrador.

11.

a) No estado 2, ULAFonteA = 1, ULAFonteB = 10, ULAOp = 00. O operando 1 da ULA é sempre o dado1 do banco de registradores. O operando 2, como ULAFonteB = 10, são os 16 bits da instrução estendidos para 32 bits.

A operação aritmética é dada por ULAOp = 00, que resulta em adição.

- b) No estado 4, EscReg = 1, MemParaReg = 1 e Regdst = 0. O dado a ser escrito no registrador depende do multiplexador MemParaReg, que como é igual a 1, deve vir do registrador RDM.
- 12.
- 1)Acrescentar o estado 10 com a seguinte operação calcular a adição de um operando do registrador com um segundo operando proveniente dos 16 bits da instrução estendidos para 32 bits, colocando o resultado no registrador ULA. Os sinais de controle são ULAFonteA = 1, ULAFonteB = 10 e ULALOp = 00, para a operação de adição.
- 2) Acrescentar o estado 11 em sequência ao estado 10, com a operação de escrita do resultado contido no registrador ULA no registrador destino. Os sinais de controle são MemParaReg = 0 para selecionar o caminho do registrador ULA para o registrador destino; EscReg = 1, para escrever no registrador; e RegDst = 0, para selecionar o registrador destino.