

Resumo das instruções e registradores do processador RISC-V¹

Prof. Edson Borin

Instituto de Computação - Unicamp

Registradores do RISC-V (prefixo x) e seus apelidos

x0 zero	x1 ra	x2 sp	x3 gp	x4 tp	x5 t0	x6 t1	x7 t2	x8 s0	x9 s1	x10 a0	x11 a1	x12 a2	x13 a3	x14 a4	x15 a5
x16 a7	x17 a8	x18 s2	x19 s3	x20 s4	x21 s5	x22 s6	x23 s7	x24 s8	x25 s9	x26 s10	x27 s11	x28 t3	x29 t4	x30 t5	x31 t6

Principais registradores de controle e estado (CSRs) do RISC-V

CSRs:	mtvec	mepc	mcause	mtval	mstatus	mscratch
Campos do mstatus:	mie	mpie	mip			

Operações Lógicas

AND rd, rs1, rs2	Realiza o “e” lógico bit a bit dos valores em rs1 e rs2 e armazena o resultado em rd
OR rd, rs1, rs2	Realiza o “ou” lógico bit a bit dos valores em rs1 e rs2 e armazena o resultado em rd
XOR rd, rs1, rs2	Realiza o “ou exclusivo” lógico bit a bit dos valores em rs1 e rs2 e armazena o resultado em rd
ANDI rd, rs1, imm	Realiza o “e” lógico bit a bit do valor em rs1 com o imediato imm e armazena o resultado em rd
ORI rd, rs1, imm	Realiza o “ou” lógico bit a bit do valor em rs1 com o imediato imm e armazena o resultado em rd
XORI rd, rs1, imm	Realiza o “ou exclusivo” lógico bit a bit do valor em rs1 com o imediato imm e armazena o resultado em rd
SLL rd, rs1, rs2	Realiza o deslocamento lógico à esquerda do valor em rs1 e armazena o resultado em rd. O valor em rs2 indica a quantidade de deslocamentos a ser realizado. Pode ser usada para multiplicar valores inteiros com e sem sinal por potências de 2.
SRL rd, rs1, rs2	Realiza o deslocamento lógico à direita do valor em rs1 e armazena o resultado em rd. O valor em rs2 indica a quantidade de deslocamentos a ser realizado. Pode ser usada para dividir valores inteiros sem sinal por potências de 2.
SRA rd, rs1, rs2	Realiza o deslocamento aritmético à direita do valor em rs1 e armazena o resultado em rd. O valor em rs2 indica a quantidade de deslocamentos a ser realizado. Pode ser usada para dividir valores inteiros com sinal por potências de 2.
SLLI rd, rs1, imm	Realiza o deslocamento lógico à esquerda do valor em rs1 em imm unidades e armazena o resultado em rd. Pode ser usada para multiplicar valores inteiros com e sem sinal por potências de 2.
SRLI rd, rs1, imm	Realiza o deslocamento lógico à direita do valor em rs1 em imm unidades e armazena o resultado em rd. Pode ser usada para dividir valores inteiros sem sinal por potências de 2.
SRAI rd, rs1, imm	Realiza o deslocamento aritmético à direita do valor em rs1 em imm unidades e armazena o resultado em rd. Pode ser usada para dividir valores inteiros com sinal por potências de 2.

Operações Aritméticas

ADD rd, rs1, rs2	Soma os valores em rs1 e rs2 e armazena o resultado em rd
SUB rd, rs1, rs2	Subtrai o valor em rs2 do valor em rs1 e armazena o resultado em rd
ADDI rd, rs1, imm	Soma o valor em rs1 com o imediato imm e armazena o resultado em rd
MUL rd, rs1, rs2	Multiplica os valores em rs1 e rs2 e armazena o resultado em rd
DIV rd, rs1, rs2	Divide o valor em rs1 pelo valor em rs2 e armazena o resultado em rd
DIV{U} rd, rs1, rs2	Divide o valor em rs1 pelo valor em rs2 e armazena o resultado em rd. O sufixo U deve ser usado para indicar que os valores em rs1 e rs2 são sem sinal.
REM{U} rd, rs1, rs2	Calcula o resto da divisão do valor em rs1 pelo valor em rs2 e armazena o resultado em rd. O sufixo U deve ser usado para indicar que os valores em rs1 e rs2 são sem sinal.

¹Este resumo lista as principais instruções utilizadas no curso “Organização Básica de Computadores e Linguagem de Montagem”, ministrado no Instituto de Computação da Unicamp.

Saltos

BEQ rs1, rs2, rot	Salta para o rótulo rot se o valor de rs1 for igual ao valor de rs2
BNE rs1, rs2, rot	Salta para o rótulo rot se o valor de rs1 for diferente do valor de rs2
BLT rs1, rs2, rot	Salta para o rótulo rot se o valor de rs1 for menor que o valor de rs2 . Compara valores com sinal.
BLTU rs1, rs2, rot	Salta para o rótulo rot se o valor de rs1 for menor ou igual ao valor de rs2 . Compara valores sem sinal.
BGE rs1, rs2, rot	Salta para o rótulo rot se o valor de rs1 for maior ou igual ao valor de rs2 . Compara valores com sinal.
BGEU rs1, rs2, rot	Salta para o rótulo rot se o valor de rs1 for maior ou igual ao valor de rs2 . Compara valores sem sinal.
JAL rd, rot	Salta para o rótulo rot e grava o endereço de retorno (PC+4) no registrador rd
JAL rot	Salta para o rótulo rot e grava o endereço de retorno (PC+4) no registrador RA . (Pseudo-instrução)
J rot	Salta para o rótulo rot . (Pseudo-instrução)
JARL rd, rs1, imm	Grava o endereço de retorno (PC+4) no registrador rd e depois salta para o endereço definido pela soma do imediato imm com o valor em rs1 .
RET	Salta para o endereço armazenado no registrador RA (Pseudo-instrução)
ECALL	Instrução para chamadas ao sistema.
MRET	Instrução de retorno de tratamento de interrupções e exceções.

Transferência de Dados

MV rd, rs	Copia o valor no registrador rs para rd . (Pseudo-instrução)
LI rd, imm	Copia o valor do imediato imm para o registrador rd . (Pseudo-instrução)
LA rd, rot	Copia o endereço do rótulo rot para o registrador rd . (Pseudo-instrução)
LW rd, imm(rs1)	Carrega um valor de 32 bits da memória e armazena no registrador rd . O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs1 com o imediato imm .
LH rd, imm(rs1)	Carrega um valor de 16 bits com sinal da memória e armazena no registrador rd . O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs1 com o imediato imm .
LHU rd, imm(rs1)	Carrega um valor de 16 bits sem sinal da memória e armazena no registrador rd . O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs1 com o imediato imm .
LB rd, imm(rs1)	Carrega um valor de 8 bits com sinal da memória e armazena no registrador rd . O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs2 com o imediato imm .
LBU rd, imm(rs1)	Carrega um valor de 8 bits sem sinal da memória e armazena no registrador rd . O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs1 com o imediato imm .
SW rs1, imm(rs2)	Armazena os 32 bits do registrador rs1 na memória. O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs2 com o imediato imm .
SH rs1, imm(rs2)	Armazena os 16 bits menos significativos do registrador rs1 na memória. O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs2 com o imediato imm .
SB rs1, imm(rs2)	Armazena os 8 bits menos significativos do registrador rs1 na memória. O endereço é calculado a partir da soma do valor em rs2 com o imediato imm .
L{W H HU B BU} rd, rot	Para cada uma das instruções LW, LH, LHU, LB e LBU há uma pseudo instrução que realiza a mesma operação, mas que o endereço é calculado a partir do rótulo rot . (Pseudo-instrução)
S{W H B} rs1, rot, rs2	Para cada uma das instruções SW, SH, e SB há uma pseudo instrução que realiza a mesma operação, mas que o endereço é calculado a partir do rótulo rot . O registrador rt1 é utilizado como temporário para o cômputo do endereço. (Pseudo-instrução)
CSRR rd, csr	Lê o valor do registrador de controle e estado csr e grava no registrador rd .
CSRW csr, rs1	Lê o valor do registrador rs1 e grava no registrador de controle e estado csr .