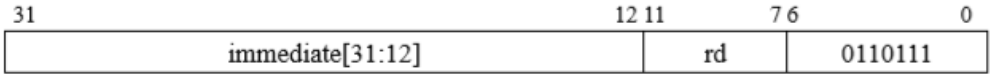
1.

lui rd, immediate　　x[rd] = sext(immediate[31:12] << 12)

高位立即数加载 *(Load Upper Immediate)*. U-type, RV32I and RV64I.

将符号位扩展的 20 位立即数 *immediate* 左移 12 位，并将低 12 位置零，写入 x[*rd*]中。

压缩形式：**c.lui** rd, imm

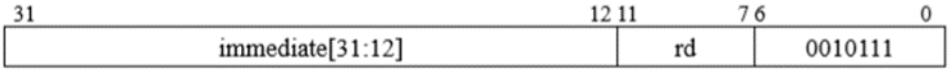


2.

auipc rd, immediate　　x[rd] = pc + sext(immediate[31:12] << 12)

PC 加立即数 *(Add Upper Immediate to PC)*. U-type, RV32I and RV64I.

把符号位扩展的 20 位（左移 12 位）立即数加到 *pc* 上，结果写入 x[*rd*]。



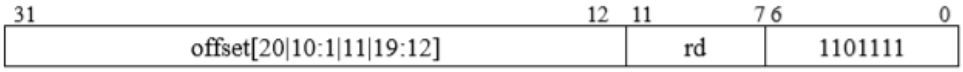
3.

jal rd, offset　　x[rd] = pc+4; pc += sext(offset)

跳转并链接 *(Jump and Link)*. J-type, RV32I and RV64I.

把下一条指令的地址(*pc+4*)，然后把 *pc* 设置为当前值加上符号位扩展的 *offset*。*rd* 默认为 x1。

压缩形式：**c.j** offset；**c.jal** offset



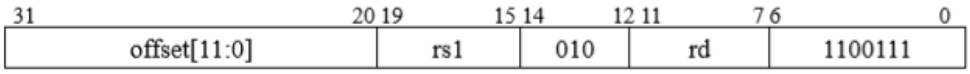
4.

jalr rd, offset(rs1)　　t =pc+4; pc=(x[rs1]+sext(offset))&~1; x[rd]=t

跳转并寄存器链接 *(Jump and Link Register)*. I-type, RV32I and RV64I.

把 *pc* 设置为 x[*rs1*]+*sign-extend*(*offset*)，把计算出的地址的最低有效位设为 0，并将原 *pc+4* 的值写入 f[*rd*]。*rd* 默认为 x1。

压缩形式：**c.jr** rs1；**c.jalr** rs1



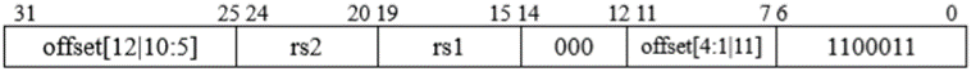
5.

beq rs1, rs2, offset　　if (rs1 == rs2) pc += sext(offset)

相等时分支 *(Branch if Equal)*. B-type, RV32I and RV64I.

若寄存器 x[*rs1*]和寄存器 x[*rs2*]的值相等，把 *pc* 的值设为当前值加上符号位扩展的偏移 *offset*。

压缩形式：**c.beqz** rs1, offset



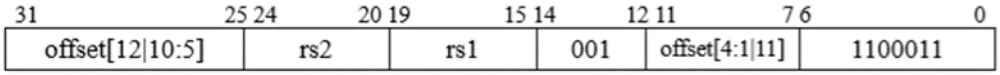
6.

bne rs1, rs2, offset　　if (rs1 ≠ rs2) pc += sext(offset)

不相等时分支 *(Branch if Not Equal)*. B-type, RV32I and RV64I.

若寄存器 x[*rs1*]和寄存器 x[*rs2*]的值不相等，把 *pc* 的值设为当前值加上符号位扩展的偏移 *offset*。

压缩形式：**c.bnez** rs1, offset

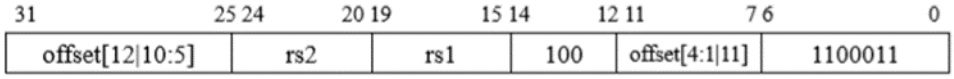


7.

blt rs1, rs2, offset　　if (rs1 $<_s$ rs2) pc += sext(offset)

小于时分支 *(Branch if Less Than)*. B-type, RV32I and RV64I.

若寄存器 x[*rs1*]的值小于寄存器 x[*rs2*]的值（均视为二进制补码），把 *pc* 的值设为当前值加上符号位扩展的偏移 *offset*。

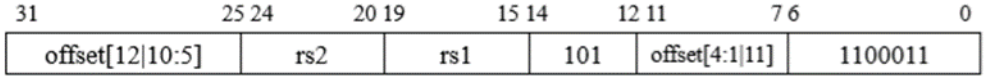


8.

bge rs1, rs2, offset　　if (rs1 $\geqslant_s$ rs2) pc += sext(offset)

大于等于时分支 *(Branch if Greater Than or Equal)*. B-type, RV32I and RV64I.

若寄存器 x[*rs1*]的值大于等于寄存器 x[*rs2*]的值（均视为二进制补码），把 *pc* 的值设为当前值加上符号位扩展的偏移 *offset*。

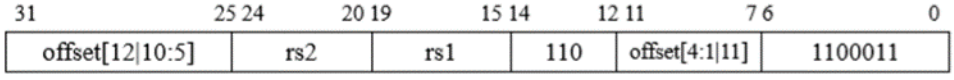


9.

bltu rs1, rs2, offset　　if (rs1 $<_u$ rs2) pc += sext(offset)

无符号小于时分支 *(Branch if Less Than, Unsigned)*. B-type, RV32I and RV64I.

若寄存器 x[*rs1*]的值小于寄存器 x[*rs2*]的值（均视为无符号数），把 *pc* 的值设为当前值加上符号位扩展的偏移 *offset*。

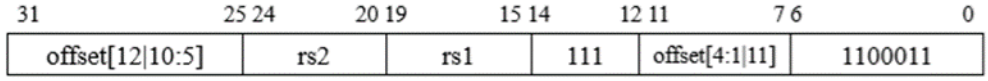


10.

bgeu rs1, rs2, offset　　if (rs1 $\geqslant_u$ rs2) pc += sext(offset)

无符号大于等于时分支 *(Branch if Greater Than or Equal, Unsigned)*. B-type, RV32I and RV64I.

若寄存器 x[*rs1*]的值大于等于寄存器 x[*rs2*]的值（均视为无符号数），把 *pc* 的值设为当前值加上符号位扩展的偏移 *offset*。

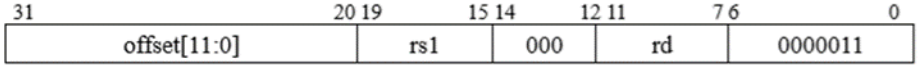


11.

lb rd, offset(rs1) x[rd] = sext(M[x[rs1] + sext(offset)][7:0])

字节加载 *(Load Byte)*. I-type, RV32I and RV64I.

从地址 x[*rs1*] + *sign-extend*(*offset*)读取一个字节，经符号位扩展后写入 x[*rd*]。

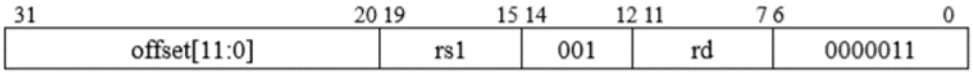


12.

lh rd, offset(rs1) x[rd] = sext(M[x[rs1] + sext(offset)][15:0])

半字加载 *(Load Halfword)*. I-type, RV32I and RV64I.

从地址 x[*rs1*] + *sign-extend*(*offset*)读取两个字节，经符号位扩展后写入 x[*rd*]。



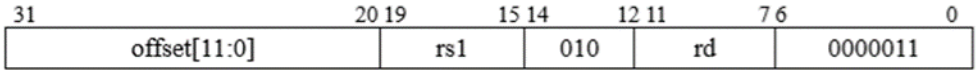
13.

lw rd, offset(rs1) x[rd] = sext(M[x[rs1] + sext(offset)][31:0])

字加载 *(Load Word)*. I-type, RV32I and RV64I.

从地址 x[*rs1*] + *sign-extend*(*offset*)读取四个字节，写入 x[*rd*]。对于 RV64I，结果要进行符号位扩展。

压缩形式：**c.lwsp** rd, offset；**c.lw** rd, offset(rs1)

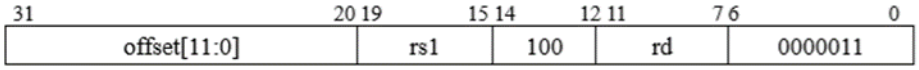


14.

lbu rd, offset(rs1) x[rd] = M[x[rs1] + sext(offset)][7:0]

无符号字节加载 *(Load Byte, Unsigned)*. I-type, RV32I and RV64I.

从地址 x[*rs1*] + *sign-extend*(*offset*)读取一个字节，经零扩展后写入 x[*rd*]。

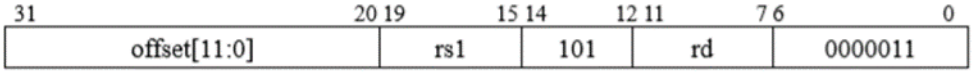


15.

lhu rd, offset(rs1) x[rd] = M[x[rs1] + sext(offset)][15:0]

无符号半字加载 *(Load Halfword, Unsigned)*. I-type, RV32I and RV64I.

从地址 x[*rs1*] + *sign-extend*(*offset*)读取两个字节，经零扩展后写入 x[*rd*]。

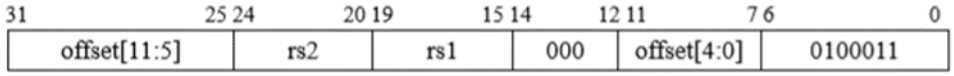


16.

sb rs2, offset(rs1) M[x[rs1] + sext(offset) = x[rs2][7:0]

存字节(Store Byte). S-type, RV32I and RV64I.

将 x[*rs2*]的低位字节存入内存地址 x[*rs1*]+*sign-extend(offset)*。

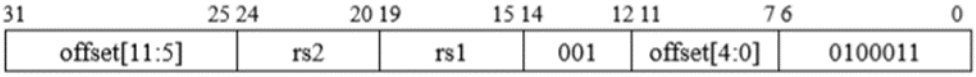


17.

sh rs2, offset(rs1) M[x[rs1] + sext(offset) = x[rs2][15:0]

存半字(Store Halfword). S-type, RV32I and RV64I.

将 x[*rs2*]的低位 2 个字节存入内存地址 x[*rs1*]+*sign-extend(offset)*。



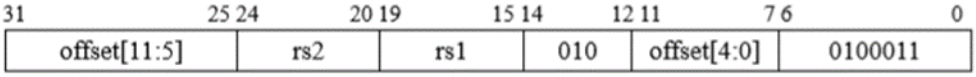
18.

sw rs2, offset(rs1) M[x[rs1] + sext(offset) = x[rs2][31:0]

存字(Store Word). S-type, RV32I and RV64I.

将 x[*rs2*]的低位 4 个字节存入内存地址 x[*rs1*]+*sign-extend(offset)*。

压缩形式：**c.swsp** rs2, offset; **c.sw** rs2, offset(rs1)



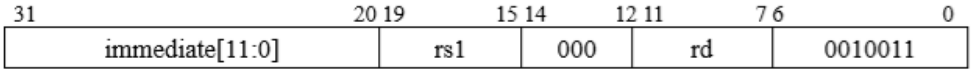
19.

addi rd, rs1, immediate x[rd] = x[rs1] + sext(immediate)

加立即数(Add Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

把符号位扩展的立即数加到寄存器 x[*rs1*]上，结果写入 x[*rd*]。忽略算术溢出。

压缩形式：**c.li** rd, imm; **c.addi** rd, imm; **c.addi16sp** imm; **c.addi4spn** rd, imm

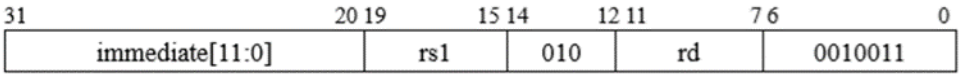


20.

slti rd, rs1, immediate x[rd] = (x[rs1] $<_s$ sext(immediate))

小于立即数则置位(Set if Less Than Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

比较 x[*rs1*]和有符号扩展的 *immediate*，如果 x[*rs1*]更小，向 x[*rd*]写入 1，否则写入 0。

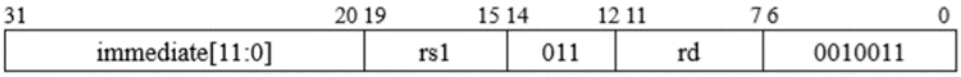


21.

sltiu rd, rs1, immediate　　$x[rd] = (x[rs1] <_u sext(immediate))$

无符号小于立即数则置位(Set if Less Than Immediate, Unsigned). I-type, RV32I and RV64I.

比较 x[*rs1*]和有符号扩展的 *immediate*，比较时视为无符号数。如果 x[*rs1*]更小，向 x[*rd*]写入 1，否则写入 0。



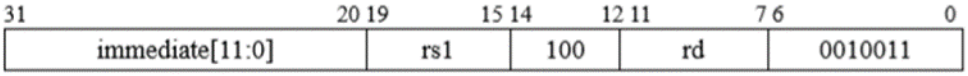
22.

xori rd, rs1, immediate　　x[rd] = x[rs1] ^ sext(immediate)

立即数异或(Exclusive-OR Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

x[*rs1*]和有符号扩展的 *immediate* 按位异或，结果写入 x[*rd*]。

压缩形式：**c.xor** rd, rs2



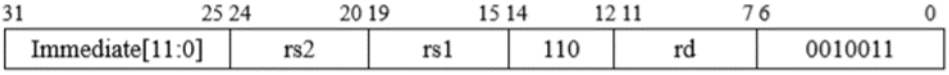
23.

ori rd, rs1, immediate　　x[rd] = x[rs1] | sext(immediate)

立即数取或(OR Immediate). R-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs1*]和有符号扩展的立即数 *immediate* 按位取或，结果写入 x[*rd*]。

压缩形式：**c.or** rd, rs2



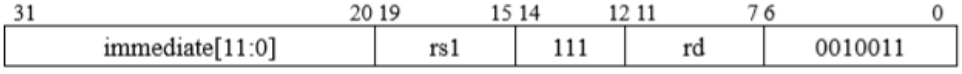
24.

andi rd, rs1, immediate　　x[rd] = x[rs1] & sext(immediate)

与立即数 (And Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

把符号位扩展的立即数和寄存器 x[*rs1*]上的值进行位与，结果写入 x[*rd*]。

压缩形式：**c.andi** rd, imm



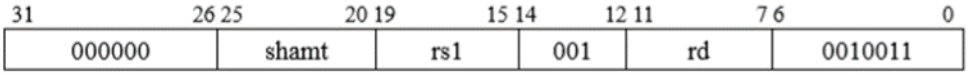
25.

slli rd, rs1, shamt　　x[rd] = x[rs1] ≪ shamt

立即数逻辑左移(Shift Left Logical Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

把寄存器x[*rs1*]左移*shamt*位，空出的位置填入0，结果写入x[*rd*]。对于RV32I，仅当*shamt*[5]=0时，指令才是有效的。

压缩形式：**c.slli** rd, shamt



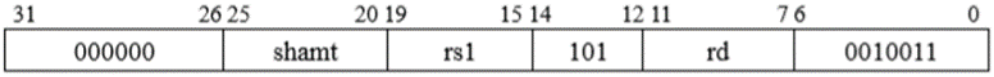
26.

srli rd, rs1, shamt $x[rd] = (x[rs1] \gg_u shamt)$

立即数逻辑右移(Shift Right Logical Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

把寄存器x[*rs1*]右移*shamt*位，空出的位置填入0，结果写入x[*rd*]。对于RV32I，仅当*shamt*[5]=0时，指令才是有效的。

压缩形式：**c.srli** rd, shamt



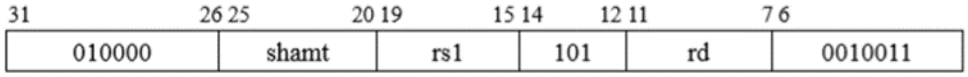
27.

srai rd, rs1, shamt $x[rd] = (x[rs1] \gg_s shamt)$

立即数算术右移(Shift Right Arithmetic Immediate). I-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs1*]右移 *shamt* 位，空位用 x[*rs1*]的最高位填充，结果写入 x[*rd*]。对于 RV32I，仅当 *shamt*[5]=0 时指令有效。

压缩形式：**c.srai** rd, shamt



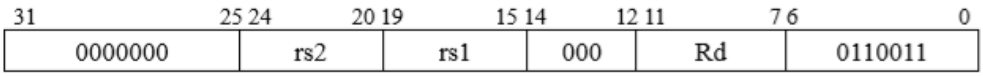
28.

add rd, rs1, rs2 $x[rd] = x[rs1] + x[rs2]$

加 (Add). R-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs2*]加到寄存器 x[*rs1*]上，结果写入 x[*rd*]。忽略算术溢出。

压缩形式：**c.add** rd, rs2; **c.mv** rd, rs2



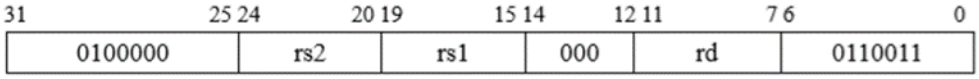
29.

sub rd, rs1, rs2 $x[rd] = x[rs1] - x[rs2]$

减(Substract). R-type, RV32I and RV64I.

x[*rs1*]减去 x[*rs2*]，结果写入 x[*rd*]。忽略算术溢出。

压缩形式：**c.sub** rd, rs2

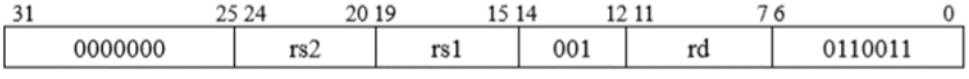


30.

sll rd, rs1, rs2 $x[rd] = x[rs1] \ll x[rs2]$

逻辑左移(Shift Left Logical). R-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs1*]左移 x[*rs2*]位，空出的位置填入 0，结果写入 x[*rd*]。x[*rs2*]的低 5 位（如果是 RV64I 则是低 6 位）代表移动位数，其高位则被忽略。

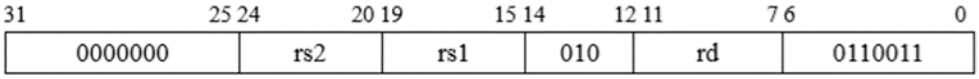


31.

slt rd, rs1, rs2 $x[rd] = (x[rs1] <_s x[rs2])$

小于则置位(Set if Less Than). R-type, RV32I and RV64I.

比较 x[*rs1*]和 x[*rs2*]中的数，如果 x[*rs1*]更小，向 x[*rd*]写入 1，否则写入 0。

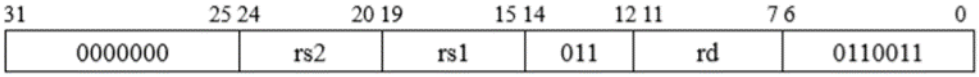


32.

sltu rd, rs1, rs2 $x[rd] = (x[rs1] <_u x[rs2])$

无符号小于则置位(Set if Less Than, Unsigned). R-type, RV32I and RV64I.

比较 x[*rs1*]和 x[*rs2*]，比较时视为无符号数。如果 x[*rs1*]更小，向 x[*rd*]写入 1，否则写入 0。



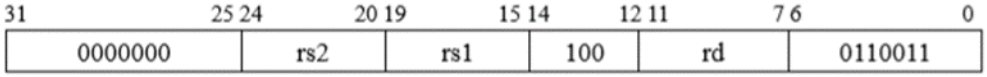
33.

xor rd, rs1, rs2 x[rd] = x[rs1] ^ x[rs2]

异或(Exclusive-OR). R-type, RV32I and RV64I.

x[*rs1*]和 x[*rs2*]按位异或，结果写入 x[*rd*]。

压缩形式：**c.xor** rd, rs2

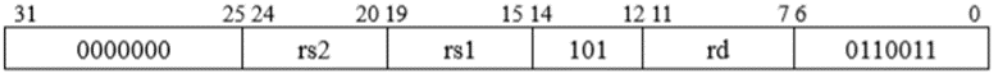


34.

srl rd, rs1, rs2 $x[rd] = (x[rs1] \gg_u x[rs2])$

逻辑右移(Shift Right Logical). R-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs1*]右移 x[*rs2*]位，空出的位置填入 0，结果写入 x[*rd*]。x[*rs2*]的低 5 位（如果是 RV64I 则是低 6 位）代表移动位数，其高位则被忽略。

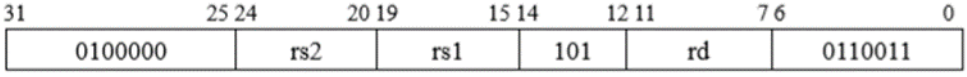


35.

sra rd, rs1, rs2 $x[rd] = (x[rs1] \gg_s x[rs2])$

算术右移(Shift Right Arithmetic). R-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs1*]右移 x[*rs2*]位，空位用 x[*rs1*]的最高位填充，结果写入 x[*rd*]。x[*rs2*]的低 5 位（如果是 RV64I 则是低 6 位）为移动位数，高位则被忽略。



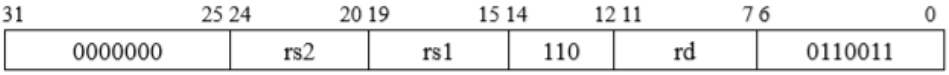
36.

or rd, rs1, rs2 $x[rd] = x[rs1] \mid x[rs2]$

取或*(OR)*. R-type, RV32I and RV64I.

把寄存器 x[*rs1*]和寄存器 x[*rs2*]按位取或，结果写入 x[*rd*]。

压缩形式：**c.or** rd, rs2



37.

and rd, rs1, rs2 x[rd] = x[rs1] & x[rs2]

与 *(And)*. R-type, RV32I and RV64I.

将寄存器 x[*rs1*]和寄存器 x[*rs2*]位与的结果写入 x[*rd*]。

压缩形式：**c.and** rd, rs2