

## RTL

T0 :  $MAR \leftarrow PC$

T1 :  $IR \leftarrow M[MAR], PC \leftarrow PC + 4$

T2 :  $OPCODE \leftarrow IR[6:0]$

T3, (R || I || S || B) :  $FUNCT3 \leftarrow IR[14:12]$

T3, (R || I || U || J) :  $GAR \leftarrow IR[11:7]$

T3, R :  $FUNCT7 \leftarrow IR[31:25]$

T3, I :  $GAR \leftarrow IR[11:7], IMM[11:0] \leftarrow IR[31:20]$

T3, S :  $IMM[4:0] \leftarrow IR[11:7], IMM[11:5] \leftarrow IR[31:25]$

T3, B :  $IMM[4:1|11] \leftarrow IR[11:7], IMM[12|10:5] \leftarrow IR[31:25]$

T3, U :  $IMM[31:12] \leftarrow IR[31:12]$

T3, J :  $IMM[20|10:1|11|19:12] \leftarrow IR[31:12]$

## R-TYPE

سلکتور های اول و دوم با آدرس رجیسترها تنظیم میکنیم تا وارد شوند

T4, R, 0x0, 0x00 :  $BUS \leftarrow RS1 + RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x0, 0x20 :  $BUS \leftarrow RS1 - RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x4, 0x00 :  $BUS \leftarrow RS1 \wedge RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x6, 0x00 :  $BUS \leftarrow RS1 \vee RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x7, 0x00 :  $BUS \leftarrow RS1 \& RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x1, 0x00 :  $BUS \leftarrow RS1 \ll RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x5, 0x00 :  $BUS \leftarrow RS1 \gg RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x5, 0x20 :  $BUS \leftarrow RS1 \gg RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x2, 0x00 :  $RS1 - RS2(S)$

T4, R, 0x2, 0x00 :  $BUS \leftarrow N$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x3, 0x00 :  $RS1 - RS2(U)$

T5, R, 0x3, 0x00 :  $BUS \leftarrow N$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x0, 0x01 :  $BUS \leftarrow RS1 * RS2 [31 : 0]$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x1, 0x01 :  $BUS \leftarrow RS1 * RS2 [63 : 32]$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x4, 0x01 :  $BUS \leftarrow RS1 / RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, R, 0x6, 0x01 :  $BUS \leftarrow RS1 \% RS2$ ,  $SC \leftarrow 0$

## I-TYPE

T4, I, 0x0,  $OPCODE = 0010011$  :  $BUS \leftarrow RS1 + IMM$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, I, (0x1 || 0x2),  $OPCODE = 0000011$ :  $MAR \leftarrow RS1 + IMM$

T5, I, 0x1,  $OPCODE = 0000011$ :  $BUS \leftarrow M[MAR] [15 : 0]$ ,  $SC \leftarrow 0$

T5, I, 0x2,  $OPCODE = 0000011$ :  $BUS \leftarrow M[MAR] [31 : 0]$ ,  $SC \leftarrow 0$

T4, I, 0x0,  $OPCODE = 1100111$  :  $BUS \leftarrow PC + 4$

T5, I, 0x0,  $OPCODE = 1100111$  :  $PC \leftarrow PC + IMM$ ,  $SC \leftarrow 0$

## S-TYPE

T4, S :  $MAR \leftarrow RS1 + IMM$

T5, S, 0x1 :  $M[MAR][15 : 0] \leftarrow RS2[15 : 0], SC \leftarrow 0$

T5, S, 0x2 :  $M[MAR][31 : 0] \leftarrow RS2[31 : 0], SC \leftarrow 0$

## B-TYPE

T4, B, (0x0 || 0x1 || 0x4 || 0x5) :  $RS1 - RS2(S)$

T4, B, (0x6 || 0x7) :  $RS1 - RS2(U)$

T5, B, 0x0, Z :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

T5, B, 0x1, !Z :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

T5, B, 0x4, N :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

T5, B, 0x5, (Z || P) :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

T5, B, 0x6 N :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

T5, B, 0x7, (P || Z) :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

## J-TYPE

اینجا اول جواب میره روی باس و بعد مالتیپلکسر رجیست های عام منظوره غیر فعال شده و سپس کار های کلاک بعدی انجام میشود

T4, J :  $BUS \leftarrow PC + 4$

T5, J :  $PC \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$

## U-TYPE

T4, U,  $OPCODE = 0110111$  :  $BUS \leftarrow IMM \ll 12, SC \leftarrow 0$

T4, U,  $OPCODE = 0010111$  :  $IMM \leftarrow IMM \ll 12$

T5, U,  $OPCODE = 0010111$  :  $G [GAR] \leftarrow PC + IMM, SC \leftarrow 0$