# 指令系统

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 助记符 | 功能 | 格式 | | |
| NOP; | 空指令/延时4个T | 0000 | XX | XX |
| HLT; | 停机 | 0000 | 00 | 01 |
| RLC RA; | (RA)右逻辑移位->RA | 1010 | RA | 00 |
| LLC RA; | (RA)左逻辑移位->RA | 1010 | RA | 10 |
| RRC RA; | (RA)右循环移位->RA | 1010 | RA | 01 |
| LRC RA; | (RA)左循环移位->RA | 1010 | RA | 11 |
| LAD RA, [ADDR]; | [ADDR]->RA | 1000 | RA | 00 |
| ADDR | | |
| POP RA, [RB]; | [RB]->RA | 1000 | RA | RB |
| STO RA, [ADDR]; | RA->[ADDR] | 1001 | RA | 00 |
| ADDR | | |
| PUSH RA, [RB]; | RA->[RB] | 1001 | RA | RB |
| ADD RA, RB; | (RA)+(RB)->RA | 1101 | RA | RB |
| ADDI RA, IMM; | (RA)+IMM->RA | 1101 | RA | 00 |
| IMM | | |
| SUB RA, RB; | (RA)-(RB)->RA | 1100 | RA | RB |
| SUBI RA, IMM; | (RA)- IMM ->RA | 1100 | RA | 00 |
| IMM | | |
| AND RA, RB; | (RA) ∧(RB)->RA | 1110 | RA | RB |
| ANDI RA, IMM; | (RA) ∧IMM->RA | 1110 | RA | 00 |
| IMM | | |
| XOR RA, RB; | (RA) ⊕(RB)->RA | 1011 | RA | RB |
| XORI RA, IMM; | (RA) ⊕IMM->RA | 1011 | RA | 00 |
| IMM | | |
| OR RA, RB; | (RA)∨(RB)->RA | 1111 | RA | RB |
| ORI RA, IMM; | (RA)∨IMM->RA | 1111 | RA | 00 |
| IMM | | |
| JMPR [RB]; | [RB] ->PC | 0001 | 00 | RB |
| JMP ADDR; | ADDR->PC | 0001 | 00 | 00 |
| ADDR | | |
| JZR [RB]; | IF ZF=1, [RB] ->PC | 0001 | 10 | RB |
| JZ ADDR; | IF ZF=1, ADDR->PC | 0001 | 10 | 00 |
| ADDR | | |
| JCR [RB]; | IF CF=1, [RB] ->PC | 0001 | 01 | RB |
| JC ADDR; | IF CF=1, ADDR->PC | 0001 | 01 | 00 |
| ADDR | | |
| JSR [RB]; | IF SF=1, [RB] ->PC | 0001 | 11 | RB |
| JS ADDR | IF SF=1, ADDR->PC | 0001 | 11 | 00 |
| ADDR | | |
| SET RA, DATA; | DATA->RA | 0011 | RA | XX |
| DATA | | |
| INC RA; | (RA)+1->RA | 0010 | RA | 00 |
| DEC RA; | (RA)-1->RA | 0010 | RA | 01 |
| NOT RA; | #(RA) ->RA | 0010 | RA | 10 |
| THR RA; | (RA)->RA | 0010 | RA | 11 |
| IN RA, Px; | (PORTx)->RA | 0100 | RA | PORTx |
| OUT RA, Px; | RA->(PORTx) | 0101 | RA | 0/PORTx |
| OUTA RA, Px; | RA->(PORTx) | 0101 | RA | 1/PORTx |
| MOV RA, RB; | RB->RA | 0110 | RA | RB |
| IRET; | 中断返回 | 0111 | XX | XX |

PS:

1. XX: 表示任意

RA\RB: 表示寄存器（实际在写程序的时候，不是用RA表示第一个寄存器，而是用R1表示第一个寄存器，如MOV 3,R1;）

ADDR: 表示地址

DATA：表示数据，如 MOV 3,R1;，这里的3就是DATA

1. 指令PUSH/POP和JMP系列指令的JMPR/JCR/JZR/JER的RB只能是R1\R2\R3，不能是R0
2. IN和OUT指令的 汇编 要指明是对哪个外设端口操作，外设定义了四个端口 PORT0-3；其中PORT0和1 是双向端口 即IN 和OUT都能操作的，PORT 2和3 是单向输入端口 只有IN指令。

IN指令的【IR1,IR0】指明操作的是哪个外设PORTx

OUT指令的IR0指明操作的外设PORTx，IR1指明传送外设的内容是数据还是地址（即IR1=0相当于ALE=0，向外设发送数据；IR1=1相当于ALE=1，向外设发送地址）。

1. HLT指令改为跟NOP指令相同OP码，然后IR0=1是 停机，IR0=0是NOP指令

