The background of the slide is a dark blue circuit board pattern with light blue lines and circular components. A central rectangular area is highlighted with a glowing blue border.

2.2.2 TEC-2机指令系统详述

2.2.2.1 第一种分类方法

■ 学生：陈昊天

■ 指导老师：李俊松

◎ 第一种分类方法

从**操作数个数**和**指令功能**两个角度,把TEC-2机基本指令区分为6类

◎ 第一种分类方法

操作数个数



(1) 无操作数指令



(2) 单操作数指令



(3) 双操作数指令

指令功能



(4) I/O指令



(5) 转移指令



(6) 子程序调用指令

◎ 指令说明中用到的符号

符号	解释	定义	符号	解释	定义
SR	Source Register	源操作数指令	PC	Program Counter	程序计数器
DR	Destination Register	目的操作数寄存器	IP	Instruction Pointer	PC增量前的值, 当前指令地址
OP	Operation Code	指令操作码	SP	Stack Pointer	堆栈指针
CND	Condition	条件转移指令所用的判断条件			

(P81)

对于无操作数指令, CND无用。

CND为2位, 00,01,10,11表示判C,Z,V,S标志位

C表示Carry (进位) 标志位, Z表示Zero (零) 标志位, V表示Overflow (溢出) 标志位, S表示Sign (符号) 标志位。

条件转移指令操作码的最低一位: 这一位为0或1才转移, 即同一条汇编指令包含两个操作码

◎ (1) 无操作数指令

	15	10	9	8	7	4	3	0
格式	OP 操作码			不用		不用		不用

汇编指令	解释	功能	备注
NOP	No Operation	空操作	
PSHF	Push Flags onto Stack	状态字入栈	
POPF	Pop Flsgs from Stack	状态字出栈	
EI	Enable Interrupts	允许中断	INTE < -1
DI	Disable Interrupts	禁止中断	INTE < -0
STC	Set Carry Flag	进位置1	C < -1
CLC	Clear Carry Flag	进位清0	C < -0
RET	Return	子程序返回	PC < -[SP], SP < -SP-1

◎ (1) 无操作数指令

	15	10	9	8	7	4	3	0
格式	OP 操作码			不用		不用		不用

汇编指令	解释	功能	备注
IRET	Interrupt Return	中断返回	$STR \leftarrow [SP]$, $SP \leftarrow SP - 1$, $PC \leftarrow [SP]$, $SP \leftarrow SP - 1$
LDMC	Load Microinstruction Code	装入微指令代码 (eg. P106)	参数: R1: 微码在主存中首地址 R2: 微指令条数 R3: 微码写入的控存首地址
HALT	Halt	动态停机	$PC \leftarrow IP$

◎ (2) 单操作数指令



汇编指令	解释	功能	备注
MUL SR	Multiply	无符号乘	R1*SR->R0R1 根据R1的值置状态位
DIV SR	Divide	无符号除	R0R1/SR->R0(余数)R1(商) 根据R1的值置状态位

◎ (2) 单操作数指令

	15	10	9	8	7	4	3	0
格式2	OP 操作码			不用		DR 目的寄存器		不用

汇编指令	解释	功能	备注
PUSH DR	Push	压入DR	
POP DR	Pop	弹出DR	
INC DR	Increase	递增	$DR \leftarrow DR + 1$
DEC DR	Decrease	递减	$DR \leftarrow DR - 1$
NOT DR	Not	求反	$DR \leftarrow \neg DR$
SHL DR	Shift Left	左移	最低位补0, 最高位移入C
ASR DR	Arithmetic Shift Right	算数右移	最高位不变, 最低位移入C
SHR DR	Shift (Logical) Right	逻辑右移	最高位补0, 最低位移入C
RCL DR	Rotate through Carry Left	DR与C循环左移	C移入最低位, 最高位移入C
RCR DR	Rotate through Carry Right	DR与C循环右移	C移入最高位, 最低位移入C

◎ (3) 双操作数指令

	15	10	9	8	7	4	3	0
格式1	OP 操作码			不用		DR 目的寄存器		SR 源寄存器

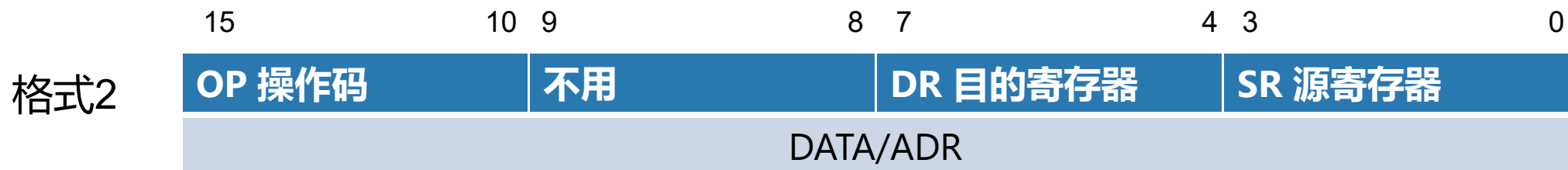
汇编指令	解释	功能	备注
ADD DR,SR	Add	加	$DR \leftarrow DR + SR$
ADC DR,SR	Add with Carry	进位加	$DR \leftarrow DR + SR + C$
SUB DR,SR	Subtract	减	$DR \leftarrow DR - SR$
SBB DR,SR	Subtract with Borrow	借位减	$DR \leftarrow DR - SR - C$
CMP DR,SR	Compare	比较	$DR - SR$
AND DR,SR	AND	逻辑与	$DR \leftarrow SR \text{ and } SR$
OR DR,SR	OR	逻辑或	$DR \leftarrow DR \text{ or } SR$
XOR DR,SR	XOR	逻辑异或	$DR \leftarrow DR \text{ xor } SR$
TEST DR,SR	Test	测试一个值的某些位是否被设置为1	$DR \ \& \ SR$

◎ (3) 双操作数指令



汇编指令	解释	功能	备注
MOV DR,SR	Move	数据移动	DR<-SR
MOV DR,[SR]	Move	数据移动	DR<-[SR], 间接寻址, 使用SR中存储的地址
MOV [DR],SR	Move	数据移动	[DR]<-SR, 间接寻址

◎ (3) 双操作数指令



汇编指令	解释	功能	备注
MOV DR,DATA	Move	数据移动	DR<-DATA
MOV DR,[ADR]	Move	数据移动	DR<-[ADR]
MOV [ADR],SR	Move	数据移动	[ADR]<-SR
MOV DR,DATA[SR]	Move	数据移动	DR<-[DATA+SR] DATA[SR]表示DATA的基地址 加上SR中存储的偏移量
MOV DATA[SR],DR	Move	数据移动	[DATA+SR]<-DR

◎ (4) I/O 指令



汇编指令	解释	功能	备注
IN PORT	In	从外设读入1字节到R0的低8位	$R0 \leftarrow [PORT]$
OUT PORT	Out	把R0的低8位数据写到外设	$[PORT] \leftarrow R0$

◎ (5) 转移指令



相对转移指令

汇编指令	解释	功能
JR ADR	Jump Relative	无条件相对转移到ADR,ADR为原PC值+位移量
JR CND,ADR	Jump Relative	当条件满足时相对转移到ADR,ADR为原PC值+位移量

◎ (5) 转移指令



通过通用寄存器给出转移地址的转移指令

汇编指令	解释	功能
JP SR	Jump	无条件转SR所指的地址
JP CND,SR	Jump	当条件满足时转SR所指的地址

◎ (5) 转移指令



按绝对地址实现的转移指令

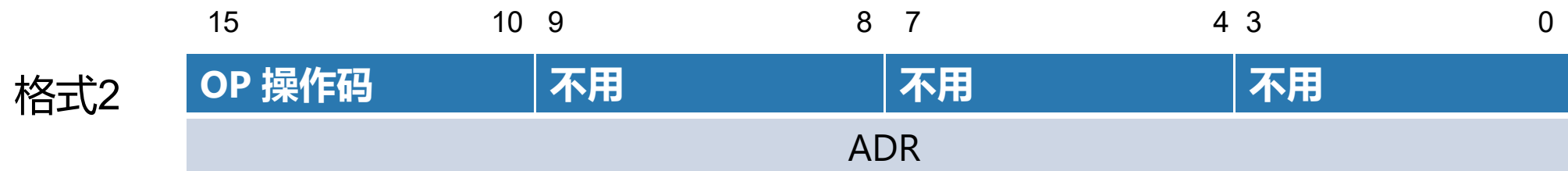
汇编指令	解释	功能
JP ADR	Jump	无条件转移到ADR地址
JP CND,ADR	Jump	当条件满足时转移到ADR地址

◎ (6) 子程序调用指令



汇编指令	解释	功能	备注
CALL SR	Call	调用SR指明的子程序	SP<-SP-1 [SP]<-PC PC<-SR

◎ (6) 子程序调用指令



汇编指令	解释	功能	备注
CALL ADR	Call	调用通过ADR指明的子程序	SP<-SP-1 [SP]<-PC PC<-ADR



THANKS

感谢观看

2023年4月

Released under the GNU General Public License v3.0