计33 伍一鸣 2012011347 计33 杜华峰 2013011354 计33 郭栋 2013011334

### 2016年7月16日

#### 目录

1	指令	机器码															2
	1.1	逻辑操作															2
	1.2	移位操作															4
	1.3	移动操作															6
	1.4	算术操作															7
	1.5	转移指令															9
	1.6	存储指令															11
	17	空指今															11

2

#### 1 指令机器码

rd,rs,rt均为寄存器

### 1.1 逻辑操作

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 文 /州11月	000000	rs	rt	rd	00000	100100				
指令格式	AND rd	AND rd rs rt								
指令功能	$R[d] \leftarrow$	$R[d] \leftarrow R[s] \& R[t]$								
功能说明	将rs 与r	将rs 与rt 的值相与后的结果保存至rd 中								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 4 3 4 1 1 1	000000	$_{ m rs}$	rt	$_{\mathrm{rd}}$	00000	100101				
指令格式	OR rd r	OR rd rs rt								
指令功能	$R[d] \leftarrow 1$	$R[d] \leftarrow R[s] \mid R[t]$								
功能说明	将rs 与r	将rs 与rt 的值相或后的结果保存至rd 中								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 7 5冊1円	000000	rs	rt	$_{\mathrm{rd}}$	00000	100110				
指令格式	XOR rd	XOR rd rs rt								
指令功能	$R[d] \leftarrow 1$	$R[d] \leftarrow R[s] \wedge R[t]$								
功能说明	将rs 与r	将rs 与rt 的值相异或后的结果保存至rd 中								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日、4州1月	000000	rs	rt	$_{\mathrm{rd}}$	00000	100111				
指令格式	NOR rd	NOR rd rs rt								
指令功能	$R[d] \leftarrow \sim$	$R[d] \leftarrow \sim (R[s] \mid R[t])$								
功能说明	将rs 与r	将rs 与rt 的值或非后的结果保存至rd 中								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 4 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	001100	rs	rt	immediate						
指令格式	ANDI rt rs immediate									
指令功能	$R[t] \leftarrow I$	$R[t] \leftarrow R[s] \& Zero-extend(immediate)$								
功能说明	将rs 的信	将rs 的值与立即数零扩展后相与的结果保存至rt 中								

指令编码	31-26	31-26   25-21   20-16   15-11   10-6   5-0								
1日 4 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	001110	rs	rt	immediate						
指令格式	XORI rt rs immediate									
指令功能	$R[t] \leftarrow I$	$R[t] \leftarrow R[s] \wedge Zero-extend(immediate)$								
功能说明	将rs 的值与立即数零扩展后相异或的结果保存至rt 中									

指令编码	31-26									
1日 久 3冊 1円	001111 00000 rt imme					е				
指令格式	LUI rt immediate									
指令功能	$R[t] \leftarrow i$	$R[t] \leftarrow immediate * 65536$								
功能说明	将16 位立即数放至rt 的高16 位中									

指令编码	31-26   25-21   20-16   15-11   10-6   5-0									
1日 7 9州11-7	001101	rs	s rt immediate							
指令格式	ORI rt rs immediate									
指令功能	$R[t] \leftarrow 1$	$R[t] \leftarrow R[s] \mid Zero-extend(immediate)$								
功能说明	将rs 与立	将rs 与立即数immediate 零扩展后相或的结果保存至rd 中								

4

# 1.2 移位操作

tk	台编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0					
1日 マ 4冊 1円	000000	00000	rt	$\operatorname{rd}$	immediate	000000						
指	令格式	SLL rd	SLL rd rt immediate									
指	令功能	$R[d] \leftarrow 1$	$R[d] \leftarrow R[t] \ll immediate$									
<u></u>	能说明	将rt 中的	将rt 中的值左移立即数immediate 位后的结果保存至rd 中									

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0					
1日 文 細 11月	000000	00000	rt	rd	immediate	000010					
指令格式	SRL rd	SRL rd rt immediate									
指令功能	$R[d] \leftarrow$	$R[d] \leftarrow R[t] >> immediate(logical)$									
功能说明	将rt 中的	将rt 中的值逻辑右移立即数immediate 位后的结果保存至rd 中									

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0					
1日 4 3世 1日	000000	00000	rt	$_{\mathrm{rd}}$	immediate	000011					
指令格式	SRA rd	SRA rd rt immediate									
指令功能	$R[d] \leftarrow$	$R[d] \leftarrow R[t] >> immediate(arithmetic)$									
功能说明	将rt 中的	将rt 中的值算术右移立即数immediate 位后的结果保存至rd 中									

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日で細円	000000	rs	rt	$_{\mathrm{rd}}$	00000	000100		
指令格式	SLLV rd rt rs							
指令功能	$R[d] \leftarrow R[t] << R[s]$							
功能说明	将rt 中的	的值左移	rs 位后	的结果保	R存至rd	中		

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日 マ 4州1円	000000	rs	rt	$_{\mathrm{rd}}$	00000	000110		
指令格式	SRLV rd rt rs							
指令功能	$R[d] \leftarrow R[t] >> R[s](logical)$							
功能说明	将rt 中的	り值逻辑	右移rs	位后的结	果保存至	Erd 中		

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日、4月1日	000000	rs	rt	rd	00000	000111		
指令格式	SRAV rd rt rs							
指令功能	$R[d] \leftarrow R[t] >> R[s](arithmetic)$							
功能说明	将rt 中的	将rt 中的值算术右移rs位后的结果保存至rd 中						

6

# 1.3 移动操作

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日 7 5冊10-7	000000	rs	rt	$_{\mathrm{rd}}$	00000	001011		
指令格式	MOVN rd rt rs							
指令功能	if $rt \neq 0$ then $rd \leftarrow rs$							
功能说明	若rt不为0,则将rs的值赋给rd							

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日で細円	000000	rs	rt	rd	00000	001010		
指令格式	MOVZ rd rt rs							
指令功能	if $rt = 0$	if $rt = 0$ then $rd \leftarrow rs$						
功能说明	若rt为0,	若rt为0,则将rs的值赋给rd						

# 1.4 算术操作

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日、今月11日	000000	rs	$\operatorname{rt}$	$_{\mathrm{rd}}$	00000	100001		
指令格式	ADDU rd rs rt							
指令功能	$R[d] \leftarrow R[s] + R[t]$							
功能说明	将rs 与r	t 的值相	加后的组	洁果保存	至rd 中			

7

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日 文 /州11月	000000	rs	rt	rd	00000	100011		
指令格式	SUBU rd rs rt							
指令功能	$R[d] \leftarrow$	$R[d] \leftarrow R[s] - R[t]$						
功能说明	将rs 与r	t 的值相	减后的组	吉果保存	至rd 中			

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日 7 5冊1円	000000	rs	rt	rd	00000	101010		
指令格式	SLT rd rs rt							
指令功能	if(R[s] < R[t]) then R[d] = 1,else R[d] = 0							
功能说明	比较rs上	ərt 的值	并根据统	结果将rc	l 赋值			

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日、4月1日	000000	rs	$_{ m rt}$	rd	00000	101011		
指令格式	SLTU rd rs rt							
指令功能	if(R[s] < R[t]) then R[d] = 1,else R[d] = 0							
功能说明	比较rs上	frt 的无	符号值	并根据结	果将rd	赋值		

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6		5-0		
1日77月11日	001001	rs	rt	immediate					
指令格式	ADDIU	ADDIU rt rs immediate							
指令功能	$R[t] \leftarrow R[s] + (sign extended)immediate$								
功能说明	对立即数	对立即数immediate进行符号扩展后与rs的值求和,保存到rt中,不检查溢出							

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0			
1日 7 5冊 10-7	001010	rs	rt	immediate					
指令格式	SLTI rt rs immediate								
指令功能	if ( $R[s] < (sign extended)immediate ) then R[t] = 1, else R[t] = 0$								
功能说明	对立即数	对立即数immediate进行符号扩展后与rs的值无符号比较并根据结果将rt 赋值							

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11 10-6 5-0						
1日 マ 列門中	001011	rs	rt	immediate						
指令格式	SLTIU rt rs immediate									
指令功能	if(R[s] < (sign extended)immediate) then R[t]=1,else R[t]=0									
功能说明	对立即数	对立即数immediate进行符号扩展后与rs的值有符号比较并根据结果将rt 赋值								

### 1.5 转移指令

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0			
1日.4.444	000000	rs	00000	00000	00000	001000			
指令格式	JR rs	JR rs							
指令功能	$PC \leftarrow R$	$PC \leftarrow R[s]$							
功能说明	无条件跳转至rs 中所存地址执行								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0		
1日、今 3冊1月	000000	rs	00000	$\operatorname{rd}$	00000	001001		
指令格式	JALR rd rs 或者JALR rs							
指令功能	$PC \leftarrow R[s], R[d] \leftarrow RPC$							
功能说明	无条件跳转至rs 中所存地址执行,将延时槽后一条指令							
为形见奶	的地	址保存	到rd中作	为返回均	也址,rd	默认为\$31		

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0			
1日 7 9円1円	000010	instr index							
指令格式	J target								
指令功能	$PC \leftarrow (1)$	$PC \leftarrow (PC+4)[31,28]  target*4$							
功能说明	跳转至新地址执行,新地址低28位为target乘以4的值,								
新地址高4位为PC+4的高4位									

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 4 2 3 1 1 1 1	000011	instr index								
指令格式	JAL tar	JAL target								
指令功能	$PC \leftarrow (PC+4)[31,28]  target*4, $31 \leftarrow RPC$									
功能说明	跳转至新地址执行,新地址低28位为target乘以4的值,									
力形成功	新地址高4位为PC+4的高4位,返回地址保存到\$31中									

以上四条指令都要在转移之前先执行延迟槽指令

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 マ 5冊1円	000100	$_{ m rs}$	$_{ m rt}$	offset						
指令格式	BEQ rs	BEQ rs rt offset								
指令功能	if (rs =	if (rs = rt) then PC = PC+4+(signed extend(offset * 4))								
功能说明	若rs等于	若rs等于rt则执行跳转操作								

指令编码	31-26 25-21 20-16		20-16	15-11	10-6	5-0			
1日 4 4 4 1 1 1 1	000111	rs	00000	offset					
指令格式	BGTZ rs offset								
指令功能	if (rs >	if $(rs > 0)$ then $PC = PC+4+(signed\ extend(offset\ *\ 4))$							
功能说明	若rs大于0则执行跳转操作								

指令编	石口。	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 マ 利用	Ή⊸Ĵ	000110	rs	00000	offset						
指令格	式	BLEZ rs	BLEZ rs offset								
指令功	能	if (rs $\leq$	if $(rs \le 0)$ then $PC = PC+4+(signed\ extend(offset\ *\ 4))$								
功能说	明	若rs不大	若rs不大于0则执行跳转操作								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0			
1日、4川川	7 9冊中 000101 rs rt offset		offset						
指令格式	BNE rs	BNE rs rt offset							
指令功能	if (rs $\neq$	if $(rs \neq rt)$ then $PC = PC+4+(signed\ extend(offset\ *\ 4))$							
功能说明	若rs不等	若rs不等于rt则执行跳转操作							

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0			
1日 人利山	900001 rs		00000	offset					
指令格式	BLTZ rs offset								
指令功能	if $(rs < 0)$ then $PC = PC+4+(signed\ extend(offset\ *\ 4))$								
功能说明	若rs小于0则执行跳转操作								

# 1.6 存储指令

### 1.7 空指令

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0				
1日 4 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	000001	rs	00001	offset						
指令格式	BLEZ rs	BLEZ rs offset								
指令功能	if (rs ≥	if $(rs \ge 0)$ then $PC = PC+4+(signed\ extend(offset\ *\ 4))$								
功能说明	若rs不小	若rs不小于0则执行跳转操作								

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11 10-6 5-0					
1日 4 3 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	100011 base rt offset								
指令格式	LW rt offset(base)								
指令功能	$R[t] \leftarrow MEM[signed\ extended(offset) + GPR[base]]$								
功能说明	从内存中	从内存中指定的加载地址处,读取一个字,保存到rt中,要求地址对齐							

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11 10-6 5-0 offset					
10 4 244	101011	base	rt						
指令格式	SW rt offset(base)								
指令功能	$R[t] \rightarrow MEM[signed\ extended(offset) + GPR[base]]$								
功能说明	从rt处读	从rt处读取一个字,保存到内存中指定的加载地址中,要求地址对齐							

指令编码	31-26	25-21	20-16	15-11	10-6	5-0
	000000	00000	00000	00000	00000	000000
指令格式	NOP					
指令功能	无					
功能说明	空指令					