

## 本节主题



# 运算指令的 控制信号

北京大学·慕课  
计算机组成  
制作人：陆俊林



# 不同维度的指令分类

运算 指令	<div>addu rd,rs,rt subu rd,rs,rt</div>	ori rt,rs,imm16	
访存 指令		lw rt,imm16(rs) sw rt,imm16(rs)	
分支 指令		beq rs,rt,imm16	
	R型指令	I型指令	J型指令

# 加法指令的操作步骤



▶ addu rd, rs, rt

① MEM[PC]

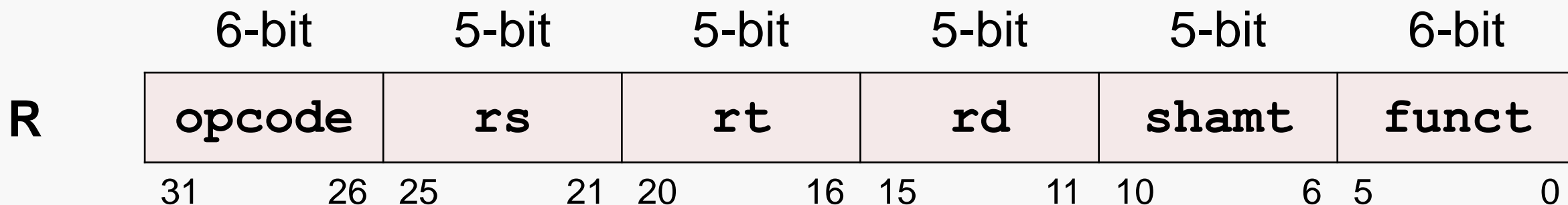
②  $R[rd] = R[rs] + R[rt]$

③  $PC = PC + 4$

从指令存储器中取回指令

指令指定的操作

计算下一条指令的地址

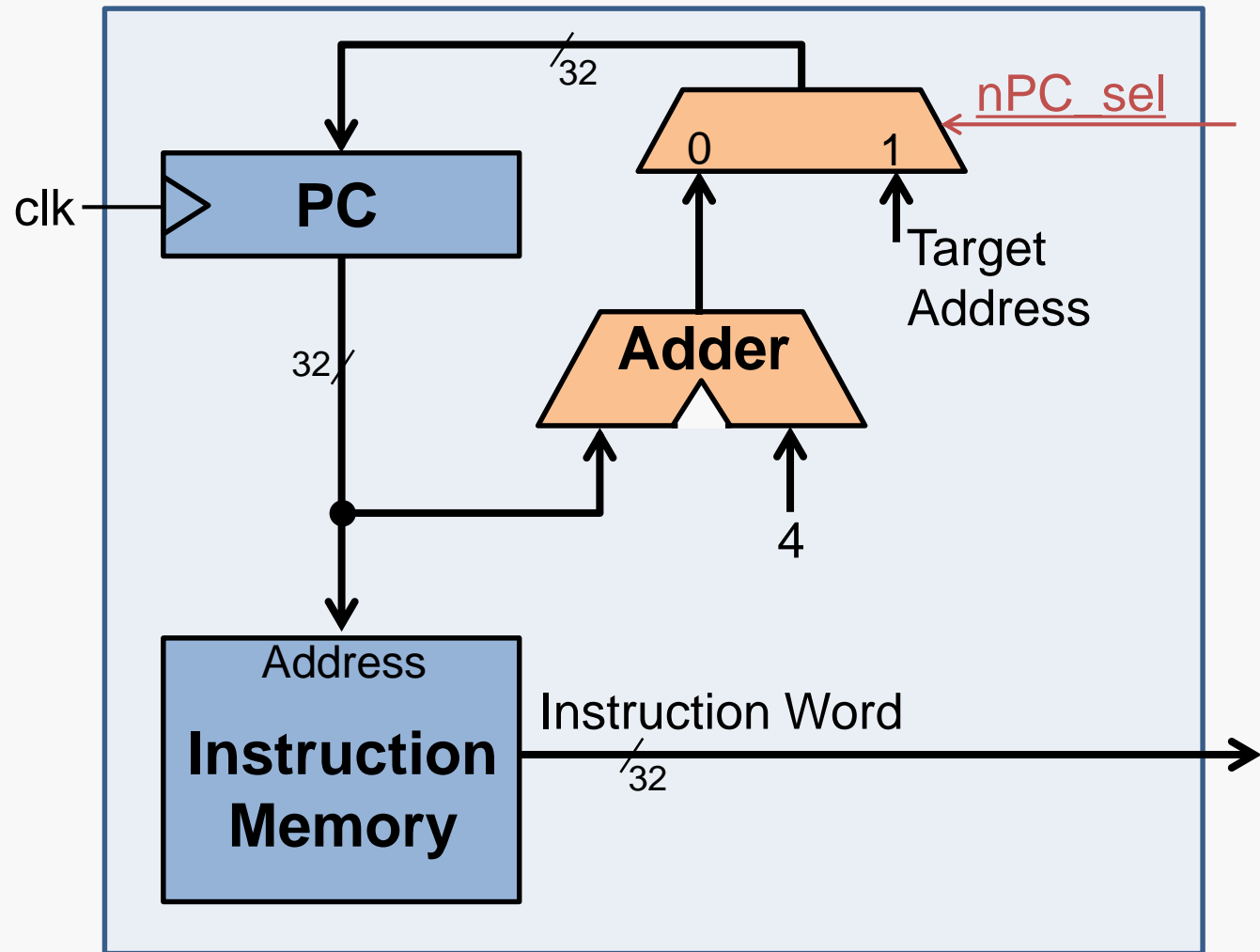
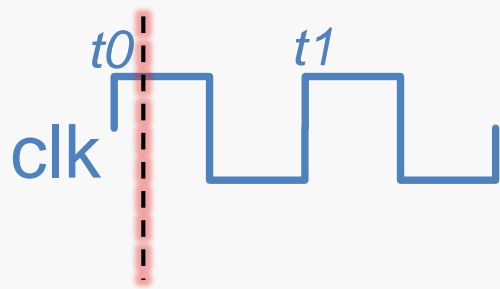


# 加法指令的操作步骤（1）

▶  $\text{Instruction} = \text{MEM}[\text{PC}]$

- 从指令存储器中取回指令
- 所有指令均有此步骤

## Instruction Fetch Unit, IFU

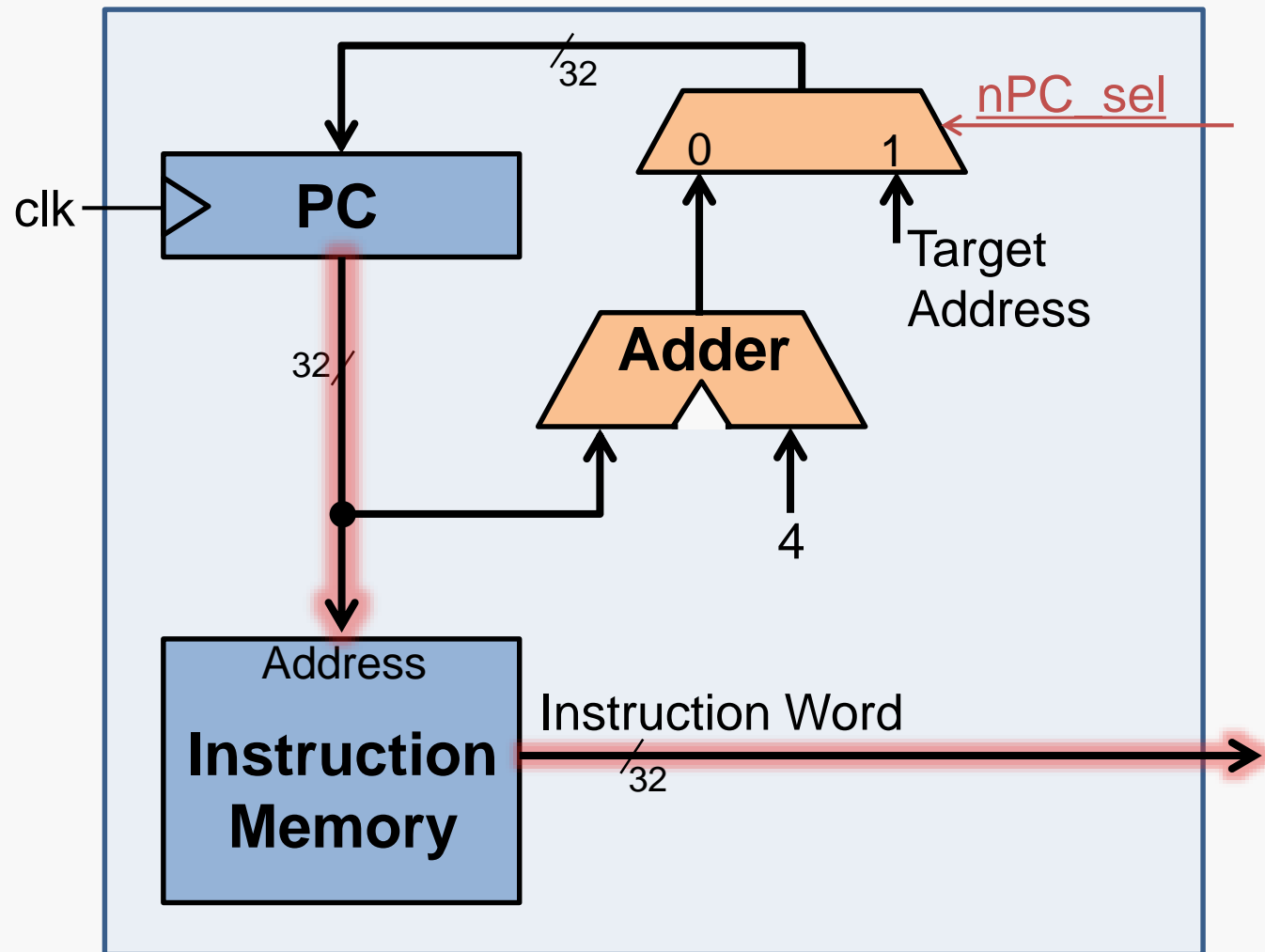
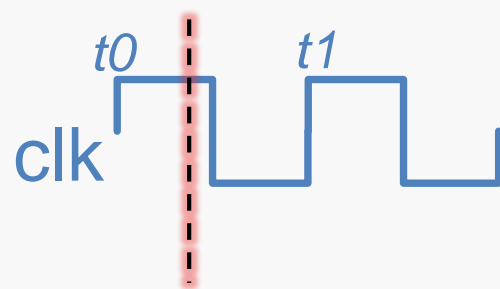


# 加法指令的操作步骤（1）

▶  $\text{Instruction} = \text{MEM}[\text{PC}]$

- 从指令存储器中取回指令
- 所有指令均有此步骤

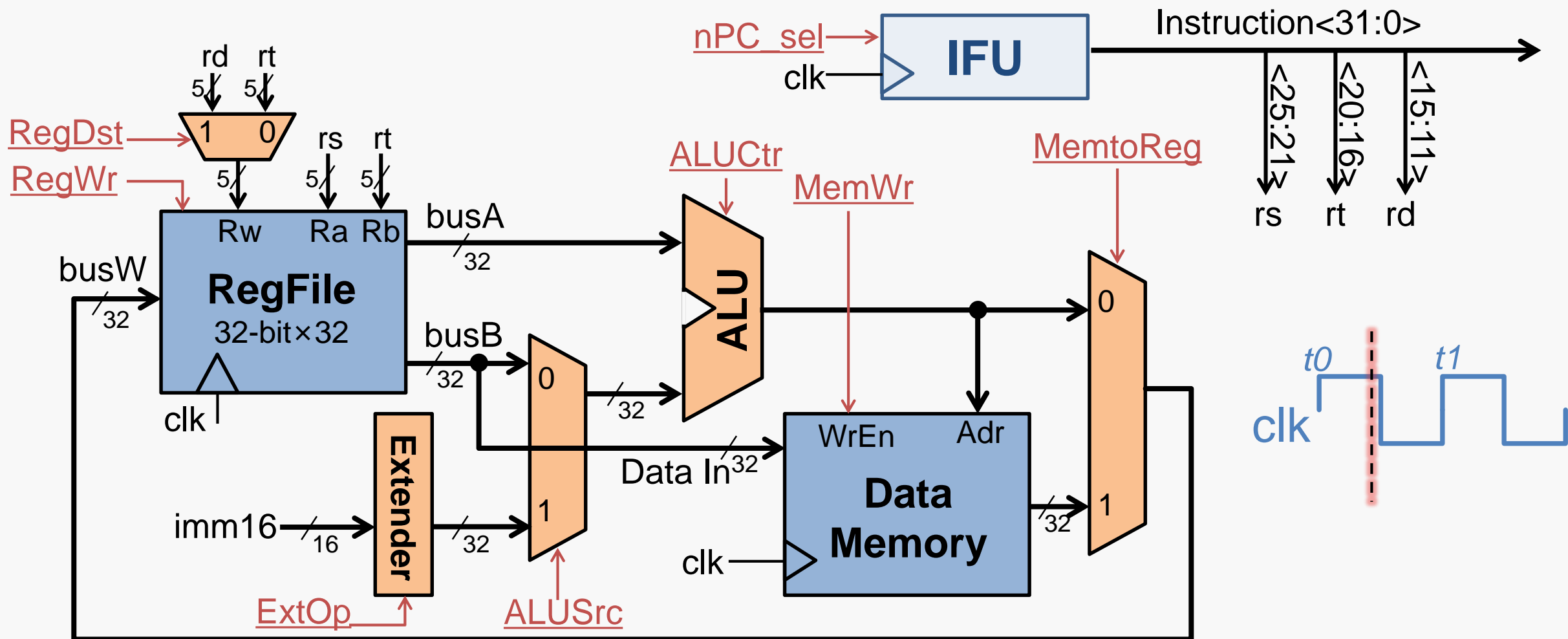
## Instruction Fetch Unit, IFU



# 加法指令的操作步骤（2）

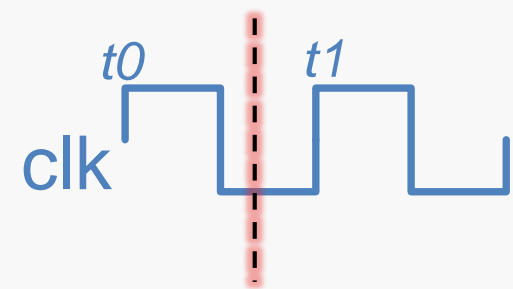
$$R[rd] = R[rs] + R[rt]$$

R	opcode		rs		rt		rd		shamt		funct	
	31	26	25	21	20	16	15	11	10	6	5	0



# R

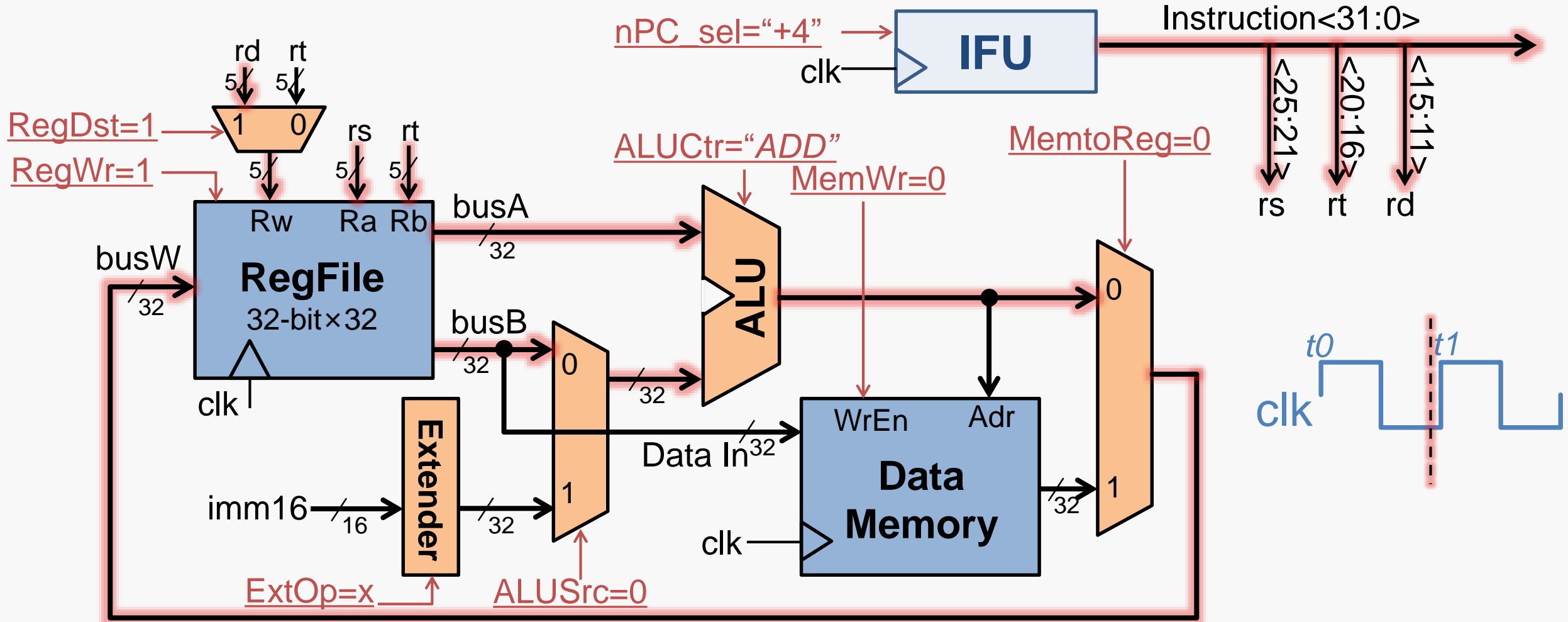
The diagram shows the Instruction Fetch Unit (IFU) and its outputs. The IFU is a blue box with a clock input (clk) and a select input (sel) set to "+4". The output of the IFU is the instruction `Instruction<31:0>`. The instruction is split into three fields: `<25:21>` (rs), `<20:16>` (rt), and `<15:11>` (rd). The ALU control (ALUCtr) is set to "ADD" and the memory write enable (MemWr) is set to 0. The memory-to-register enable (MemtoReg) is set to 0.



# 加法指令的操作步骤（2）

$$R[rd] = R[rs] + R[rt]$$

R	opcode		rs		rt		rd		shamt		funct	
	31	26	25	21	20	16	15	11	10	6	5	0

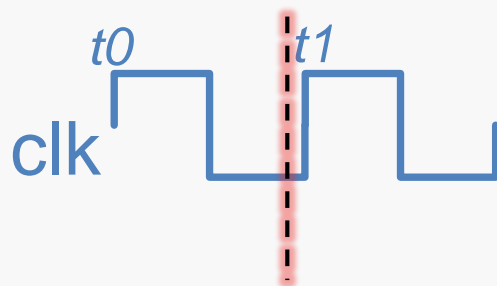




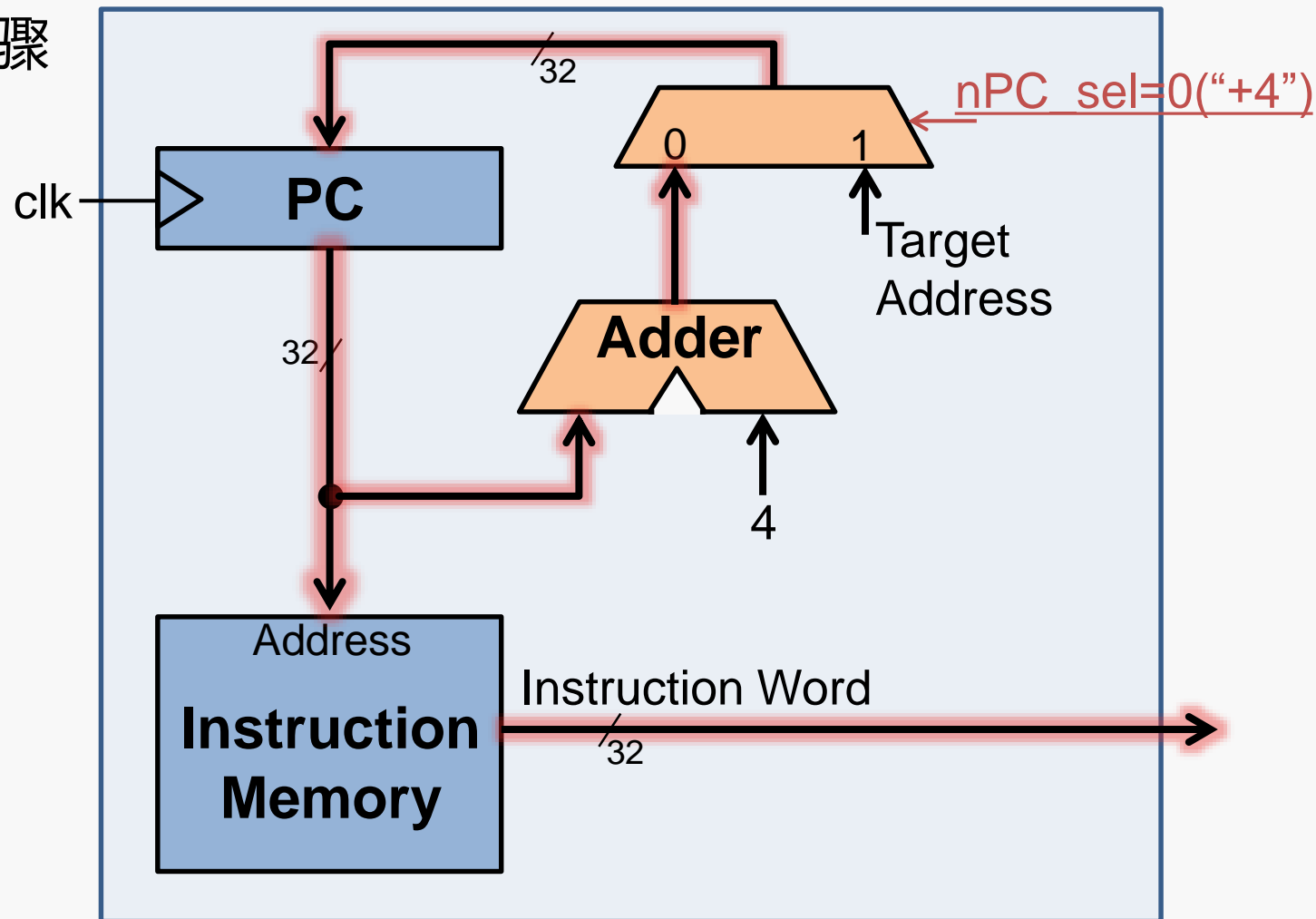
# 加法指令的操作步骤（3）

▶  $PC = PC + 4$

◦ 除了分支指令，均有此步骤



## Instruction Fetch Unit, IFU



# 不同维度的指令分类

运算 指令	addu rd,rs,rt subu rd,rs,rt	ori rt,rs,imm16	
访存 指令		lw rt,imm16(rs) sw rt,imm16(rs)	
分支 指令		beq rs,rt,imm16	
	R型指令	I型指令	J型指令

# ori指令的操作步骤

🎮 `ori rt, rs, imm16`

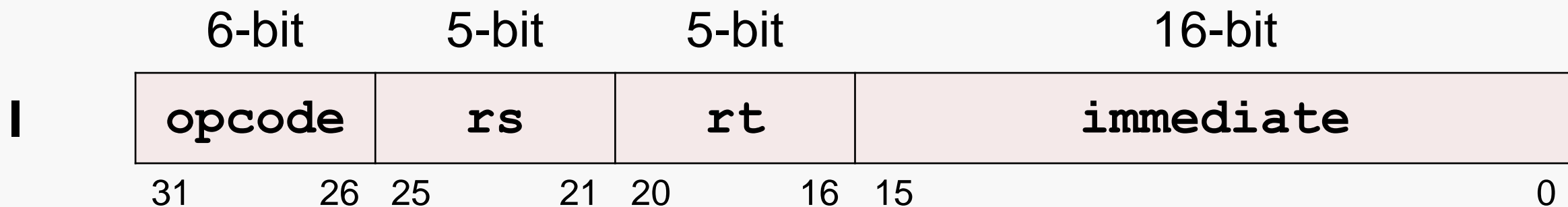
① `MEM[PC]`

从指令存储器中取回指令

② `R[rt]=R[rs] | ZeroExt[imm16]` 指令指定的操作

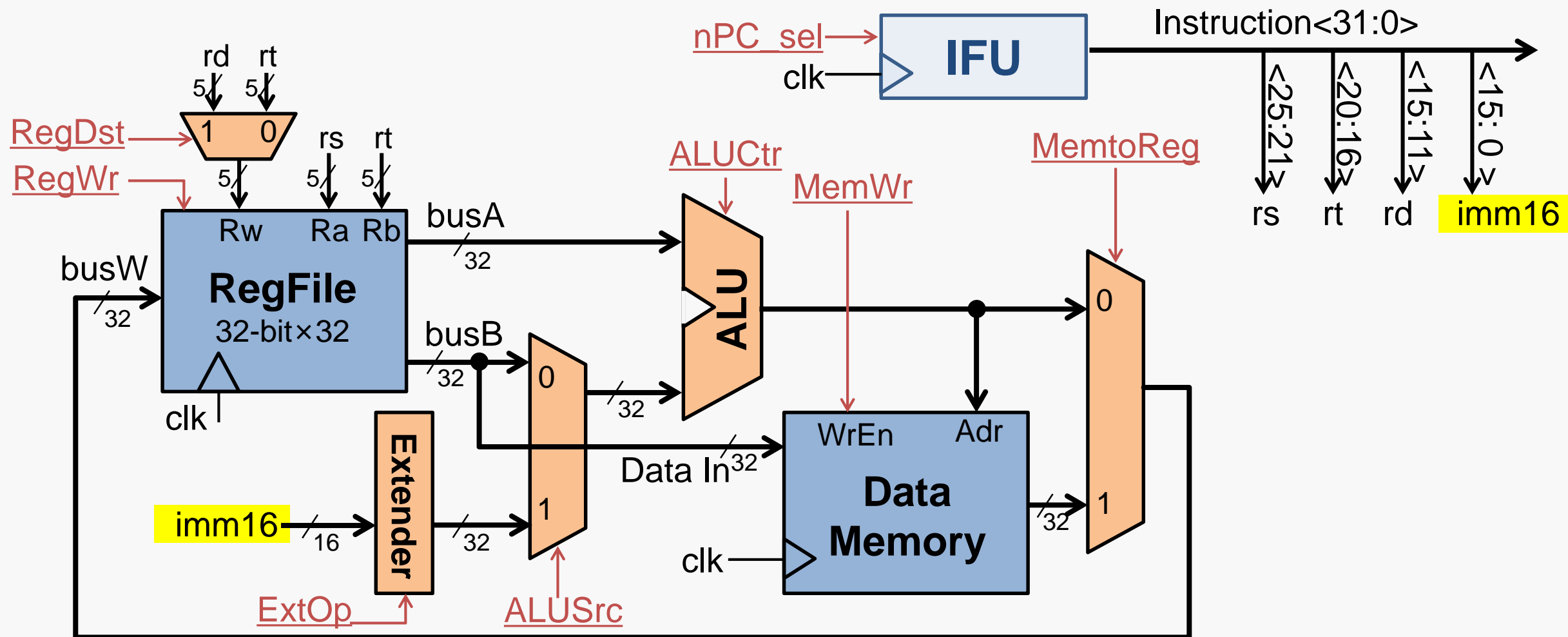
③ `PC=PC + 4`

计算下一条指令的地址



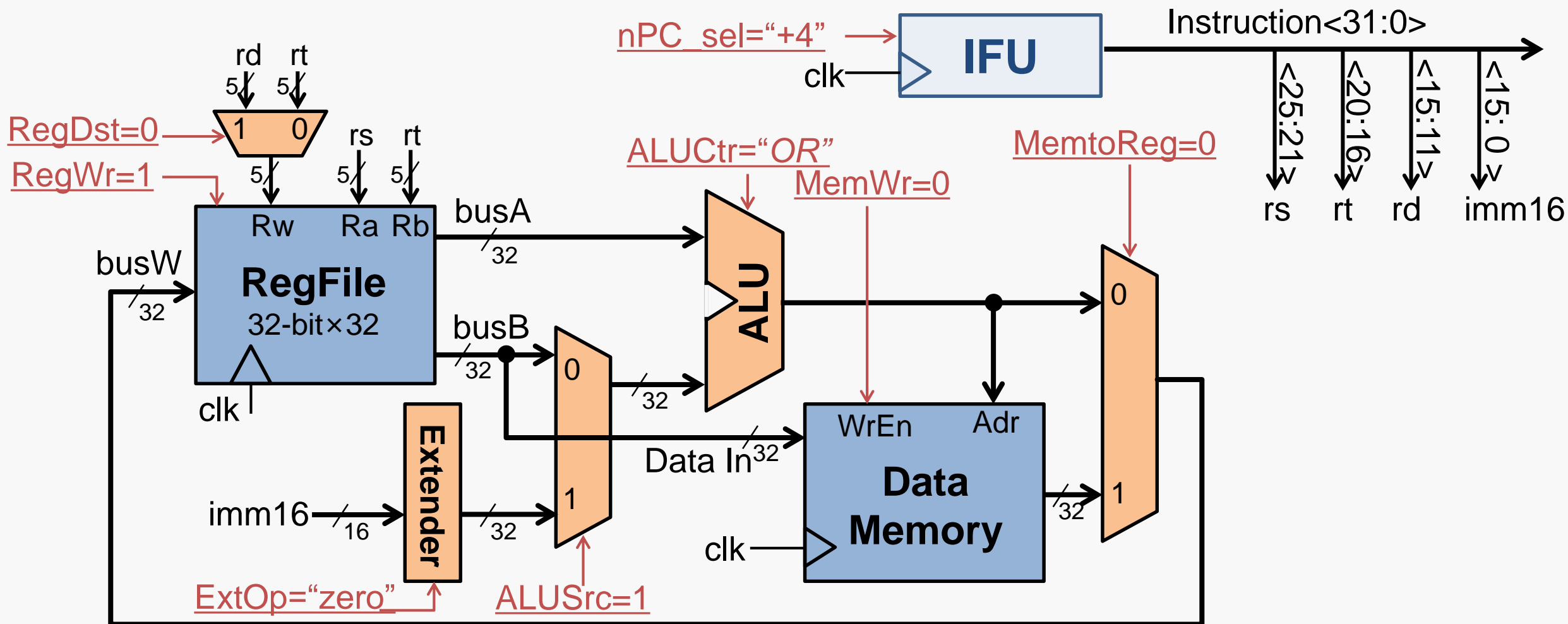
# ori指令的操作步骤（2）

$$R[rt] = R[rs] \mid \text{ZeroExt}[imm16]$$



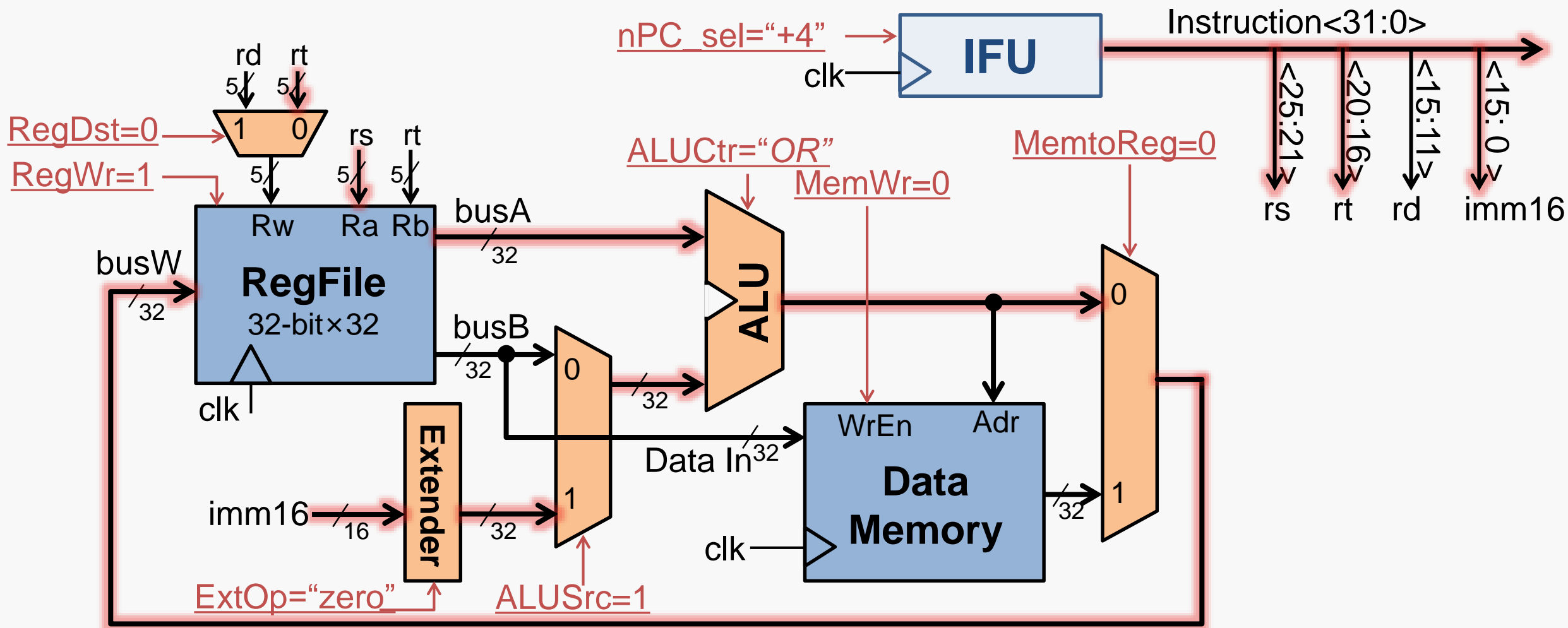
## ori指令的操作步骤（2）

$$R[rt] = R[rs] \mid \text{ZeroExt}[imm16]$$



## ori指令的操作步骤（2）

$$R[rt] = R[rs] \mid \text{ZeroExt}[imm16]$$



## 本节小结



# 运算指令的 控制信号

北京大学·慕课  
计算机组成  
制作人：陆俊林

