

计算机组成原理408大题训练营——DAY16

前言概述

大家好，欢迎来到蓝蓝星球组织的第一期计算机组成原理408大题专项突破！

我们将通过计算机组成原理的精选出的一系列重点题以及09-22年所有的真题的练习。针对大家头疼的浮点数计算、cache访存与虚拟存储、一堆和一条指令的运行情况以及I/O数据传输的所有方面帮助大家攻克难关。本次活动深度剖析了历年真题，精选出了需要大家重点掌握的计组细节题目，在听完咸鱼强化的基础上，以真题为始，结合所选的重点题目来全面加强计组大题理解，最后通过二刷真题来全面理解考试出题类型，一共50多道大题帮助大家稳扎稳打，拿下计组大题。本着参加打卡活动希望大家都可以学有所成的初心，邀请了猫叔、酒、Tina等几位同学给大家答疑并且帮助督促大家做好知识的输出工作，希望大家可以认真做题，坚持在星球打卡，念念不忘，必有回响！

题外话

欢迎大家多多关注蓝蓝B站首页：[蓝蓝希望你上岸呀B站首页](#)

关于蓝蓝计算机考研3000+圈子：[计算机考研必备](#)

以及蓝蓝公众号：[应用题训练营专题](#)

也可以关注一下猫叔的B站账号，希望与大家共同进步[薛定谔的猫叔叔是你](#)

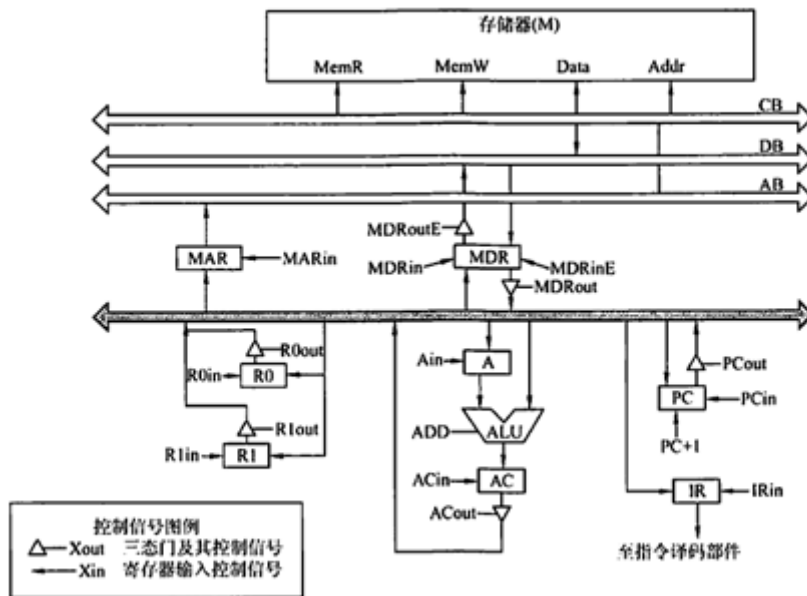
做题须知

- 1.建议先听咸鱼强化可后，针对咸鱼所讲真题，先跟着浏览真题，确保了解真题出题难度，浏览题目后，自己去先独立思考题目的知识点是否可以用自己的语言论述并写出
- 2.通过翻阅资料查阅真题的考点，并加以理解，接着利用重点题目的辅助练习来巩固每一章知识点
- 3.针对不会的内容需要反复思考，查阅王道书中相关章节知识，及时巩固题目细节考察重点，归纳总结常考题目类型
- 4.汇总每天的习题成册并留出足够的空白空间方便后期复盘与增补知识点，加强记忆
- 5.持之以恒，多总结多思考，多与管理员和群友及时交流处理所遇到的问题，学习中复盘，复盘中学习，通过培养费曼学习法让自己从输入者变成输出者，手中无剑而心中有剑，万变不离其宗，遇到陌生问题依旧可以迎刃而解的境界！
- 6.以终为始，通过前期的了解真题，到后面的重点模拟，剖析真题，把握出题规律，最后二刷真题，确保题目知识点胸有成竹，闲庭信步，信手捏来！

专题相关题目：

01、阅读指令执行流程的具体图示过程，根据题目所给加发指令写出执行阶段的节拍与控制信号-09年真题

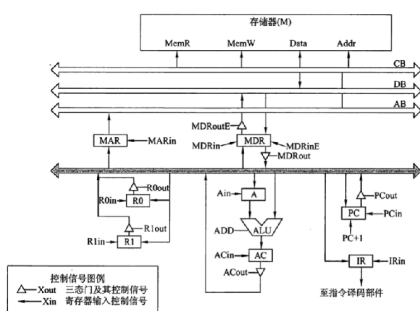
【2009统考真题】某计算机字长16位，采用16位定长指令字结构，部分数据通路结构如下图所示。图中所有控制信号为1时表示有效，为0时表示无效。例如，控制信号MDRinE为1表示允许数据从DB打入MDR，MDRin为1表示允许数据从总线打入MDR。假设MAR的输出一直处于使能状态。加法指令“ADD(R1), R0”的功能为 $(R0) \leftarrow (R0) + ((R1))$ ，即将R0中的数据与R1的内容所指主存单元的数据相加，并将结果送入R1的内容所指主存单元中保存。



下表给出了上述指令取指和译码阶段每个节拍(时钟周期)的功能和有效控制信号, 请按表中描述方式用表格列出指令执行阶段每个节拍的功能和有效控制信号。

时 钟	功 能	有效控制信号
C1	$MAR \leftarrow (PC)$	PCout, MARin
C2	$MDR \leftarrow M(MAR)$ $PC \leftarrow (PC) + 1$	MemR, MDRinE, PC + 1
C3	$IR \leftarrow (MDR)$	MDRout, IRin
C4	指令译码	无

07. 【2009 统考真题】某计算机字长 16 位, 采用 16 位定长指令字结构, 部分数据通路结构如下图所示。图中所有控制信号为 1 时表示有效, 为 0 时表示无效。例如, 控制信号 MDRinE 为 1 表示允许数据从 DB 打入 MDR, MDRin 为 1 表示允许数据从总线打入 MDR。假设 MAR 的输出一直处于使能状态, 加法指令“ADD (R1), R0”的功能为 $(R0) + (R1) \rightarrow (R1)$, 即将 R0 中的数据与 R1 的内容所指主存单元的数据相加, 并将结果送入 R1 的内容所指主存单元中保存。



下表给出了上述指令取指和译码阶段每个节拍(时钟周期)的功能和有效控制信号, 请按表中描述方式用表格列出指令执行阶段每个节拍的功能和有效控制信号。

时 钟	功 能	有效控制信号
C1	$MAR \leftarrow (PC)$	PCout, MARin
C2	$MDR \leftarrow M(MAR)$ $PC \leftarrow (PC) + 1$	MemR, MDRinE, PC + 1
C3	$IR \leftarrow (MDR)$	MDRout, IRin
C4	指令译码	无

取指
译码

$$(R0) + (R1) \rightarrow R1 \Rightarrow R1out + M[R1in] \rightarrow R1in$$

译码

首先将 R1 内容送入 MAR 一个在寄存器一个在寄存器

① 将 R1 内容送入 MAR 后由 MDR 读出

$$C5 \quad MAR \leftarrow R1out \quad R1out, MARin$$

$$C6 \quad MDR \leftarrow M(MAR) \quad MemR, MDRinE$$

② ALU 看双端输入即必需有一个进算寄存器如 MAR 后执行加法操作 结果送入 AC 寄存器

$$C7 \quad A \leftarrow (MDR) \quad MDRout, Ain$$

$$C8 \quad AC \leftarrow (A) + R0 \quad R0out, Add, ACin$$

③ 将加法结果送回 R1 所主存单元 MAR 中内容不变

$$C9 \quad (AC) \rightarrow MDR \quad ACout, MDRin$$

$$C10 \quad (MDR) \rightarrow M(MAR) \quad MDRoutE, MemW$$

由于该题
不发生总线
冲突 C6 C7
可以合并
为一个节拍

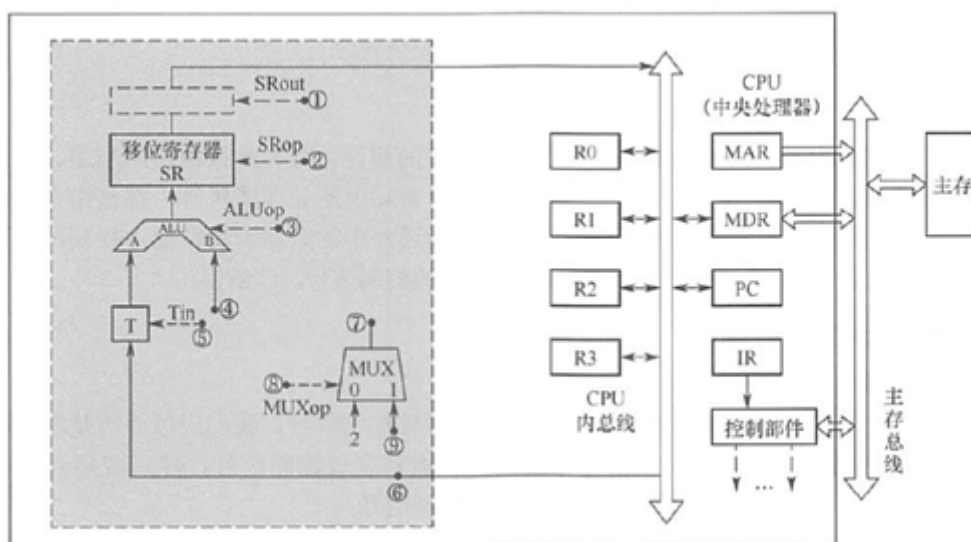
02、读图识图连线，明白不同位置的结构部件代表的内容，理解为何设置暂存寄存器以及数据通路的流动过程—15年真题

8、【2015统考真题】某16位计算机的主存按字节编码，存取单位为16位；采用16位定长指令字格式；CPU采用单总线结构，主要部分如下图所示。图中R0~R3为通用寄存器；T为暂存寄存器；SR为移位寄存器，可实现直送(mov)、左移一位(left)和右移一位

(right)三种操作，控制信号为SRop，SR的输出由信号SRout控制；ALU可实现直送A (mov)、A加B (add)、A减B (sub)、A与B (and)、A或B (or)、非A (not)、A加1 (inc)七种操作，控制信号为ALUop

回答下列问题：

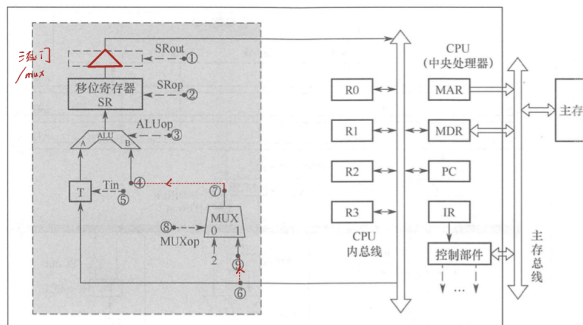
- 1)图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂存器T？
- 2)控制信号ALUop和SRop的位数至少各是多少？
- 3)控制信号SRout所控制部件的名称或作用是什么？
- 4)端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？
- 5)为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。
- 6)为什么二路选择器MUX的一个输入端是2



08. 【2015统考真题】某16位计算机的主存按字节编址，存取单位为16位；采用16位定长指令字格式；CPU采用单总线结构，主要部分如下图所示。图中R0~R3为通用寄存器；T为暂存器；SR为移位寄存器，可实现直送（mov）、左移一位（left）和右移一位（right）三种操作；控制信号为SRop，SR的输出由信号SRout控制；ALU可实现直送A（mov）、A加B（add）、A减B（sub）、A与B（and）、A或B（or）、非A（not）、A加1（inc）七种操作，控制信号为ALUop。

回答下列问题：

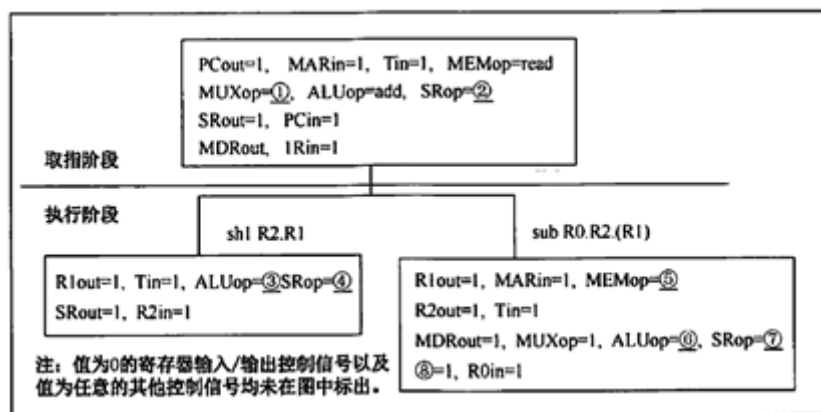
- 1) 图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂存器T？
- 2) 控制信号ALUop和SRop的位数至少各是多少？
- 3) 控制信号SRout所控制部件的名称或作用是什么？
- 4) 端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？
- 5) 为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。
- 6) 为什么二路选择器MUX的一个输入端是2？



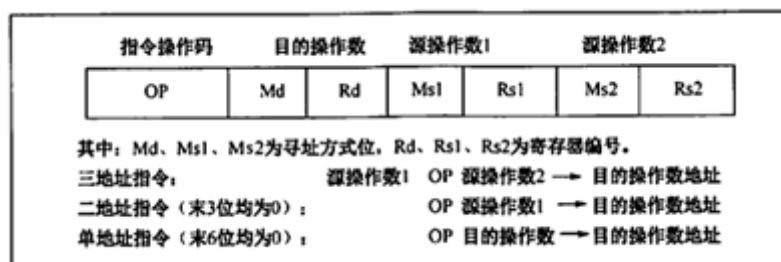
- 1) 程序员可见寄存器为通用寄存器 R0~R3 和 PC (另外还有 PSW)
- 设置暂存器 T 是因为采用了单总线结构，若要取两个不同的数据则需要暂存一数据及数据通路可防止
- 2) ALU 只有 7 种操作，则操作控制信号 ALUop 至少需要 3 位，移位寄存器有 3 种操作，其操作控制信号 SRop 至少需 2 位。
- 3) 信号 SRout 所控制的是一个三态门，用于控制移位器与总线之间数据通路的连接与断开
- 4) 端点 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ 属于部件连接到控制部件输出端
- 5) 连线 ①→⑦ ⑦→⑨
当 ⑦→⑨ 直接后输入 0 则 PC+1
当 ⑧→⑨ 时通过 MUX 管 1 可直送数据使 ALU A、B 端不同数据 T 和
- 6) 每条指令长 16 位 字节编址即 7B 执行下条指令地址为 PC+2 由 MUX 的一个输入端为 2，可执行 PC+2 的操作。

03、接上题看图理解指令流动过程与取址和执行阶段的控制部件的执行情况，并且给出一条指令的执行阶段时钟周期—15真题综合难度大

【2015统考真题】题（2015年真题第43题，5.3节综合题9）中描述的计算机，某部分指令执行过程的控制信号如下所示。



该机指令格式如下图所示，支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式，寻址分别为0和1，通用寄存器R0-R3的编号分别为0，1，2和3



回答下列问题：

1) 该机的指令系统最多可定义多少条指令?

2) 假定inc、shl和sub指令的操作码分别为01H、02H和03H, 则以下指令对应的机器代码各是什么?

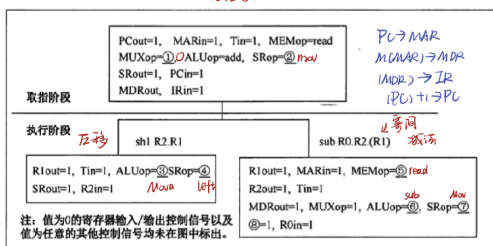
- ① inc R1 ; (R1) + 1 → R1
② shl R2, R1 ; (R1) << 1 → R2
③ sub R3, (R1), R2 ; ((R1)) - (R2) → R3

3) 假设寄存器X的输入和输出控制信号分别为Xin和Xout, 其值为1表示有效, 为0

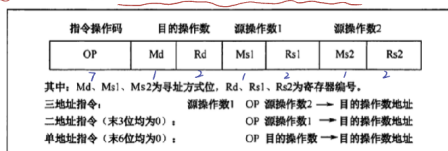
表示无效 (如PCout = 1表示PC内容送总线); 存储器控制信号为MEMop, 用于控制存储器的读 (read) 和写 (write) 操作。写出本题第一幅图中标号①~⑧处的控制信号或控制信号的取值。

4) 指令“sub R1, R3, (R2)”和“inc R1”的执行阶段至少各需要多少个时钟周期?

9. 【2015 统考真题】题 (2015 年真题第 43 题, 5.3 节综合题 8) 中描述的计算机, 某部分指令执行过程的控制信号如下所示。16 位字长



该机指令格式如下图所示, 支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式, 寻址方式位分别为 0 和 1, 通用寄存器 R0~R3 的编号分别为 0, 1, 2 和 3。



- 1) 该机的指令系统最多可定义多少条指令?
2) 假定 inc、shl 和 sub 指令的操作码分别为 01H、02H 和 03H, 则以下指令对应的机器代码各是什么?
① inc R1 ; (R1) + 1 → R1
② shl R2, R1 ; (R1) << 1 → R2
③ sub R3, (R1), R2 ; ((R1)) - (R2) → R3
3) 假设寄存器 X 的输入和输出控制信号分别为 Xin 和 Xout, 其值为 1 表示有效, 为 0 表示无效 (如 PCout = 1 表示 PC 内容送总线); 存储器控制信号为 MEMop, 用于控制存储器的读 (read) 和写 (write) 操作。写出本题第一幅图中标号①~⑧处的控制信号或控制信号的取值。
4) 指令 “sub R1, R3, (R2)” 和 “inc R1” 的执行阶段至少各需要多少个时钟周期?

- 1) 寻址方式位分别为 0 和 1 时, Md, Ms1, Ms2 均有效
Rd, Rs1, Rs2 为寄存器编号 0~3 取 4 位
16 - 2x1 - 2x2 = 7 取 OP 操作码为 2^7 = 128 条指令
2) inc 指令为 01H 机器码为
000001 0 01 0 00 0 00 8 即 024H
shl 指令为 02H 机器码为
000010 0 10 0 01 0 00 8 即 048H
sub 指令为 03H 机器码为
000011 0 11 0 01 0 10 8 即 06AH
13) 取指例: PC+2 → PC 取 MUXop=0 直通指令 PCOP=MOV
执行阶段
① shl R2, R1 左移
R1 ALUop=MOV0 可直接将 Tin=1 的 SR 寄存器直接
左移乘 2
② sub R0, R2, (R1)
R1 取 R1 寄存器存入 MAR 即从寄存器读数据 MEMop=read
MAR 取 R2 寄存器中数据 利用 ALU 执行 sub 即 ALUop=sub
之后将结果直接送入 R0 SRout=1
14) 指令 “sub R1, R3, (R2)” 的执行阶段至少包含 4 个
时钟周期
指令 “inc R1” 的执行阶段至少包含 2 个时钟
周期

