班级：2022211301　　**姓名：**卢安来　　**学号：**2022212720

1、参见下图的数据通路，画出取数指令 `LAD (R3), R0` 的指令周期流程图，其含义是将 (R_3) 为地址数存单元的内容取至寄存器 R_0 中，标出各微操作控制信号序列。

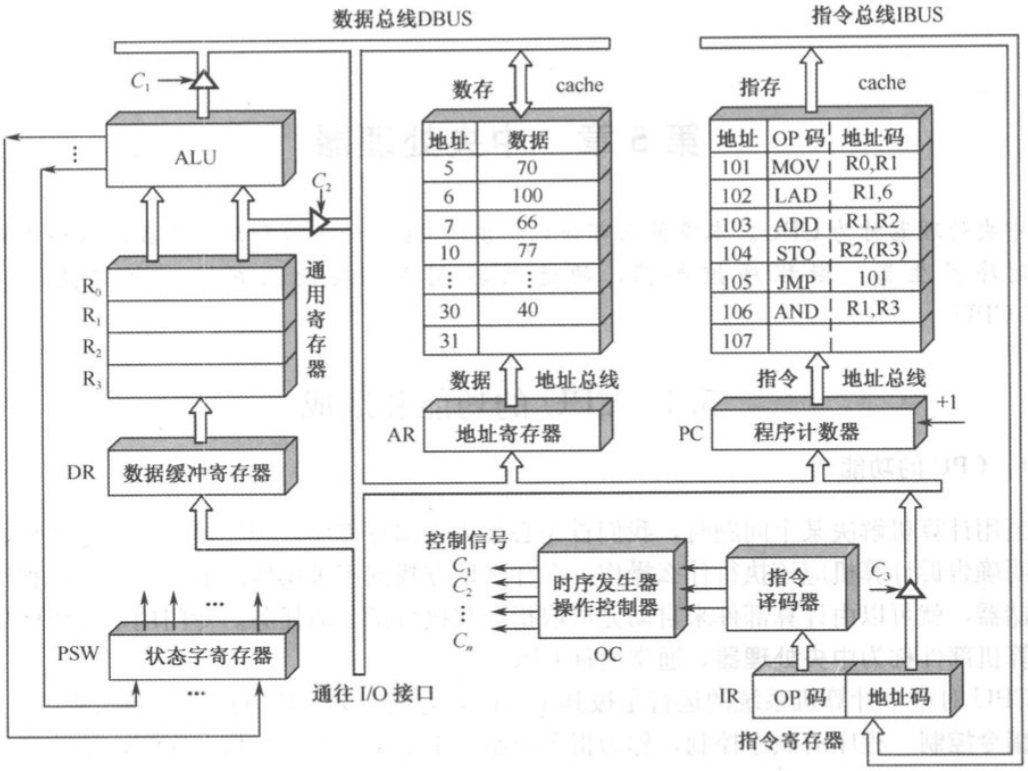
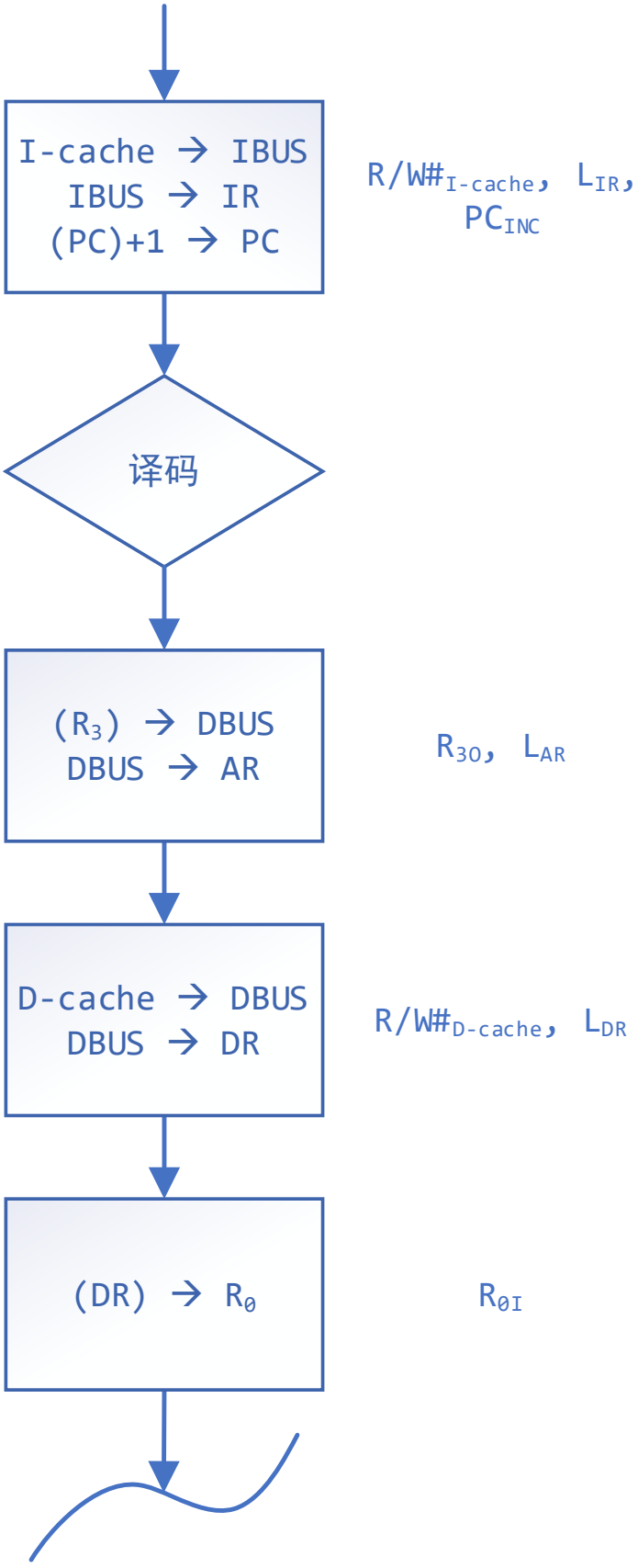


图 5.1　CPU 模型

解答：

取数指令 `LAD (R3), R0` 的指令周期流程图绘制如下，其中 L_{IR}, L_{AR}, L_{DR} 分别表示 IR, AR, DR 等寄存器的载入信号，$R_{iI/O}$ 表示 R_i 的输入输出使能信号，$R/W\#_{X\text{-}cache}$ 表示 X-cache 的读入写出信号。


I-cache → IBUS
IBUS → IR
(PC)+1 → PC
R/W#I-cache, LIR,
PCINC
译码
(R3) → DBUS
DBUS → AR
R3O, LAR
D-cache → DBUS
DBUS → DR
R/W#D-cache, LDR
(DR) → R0
R0I

2、假设某机器有 80 条指令，平均每条指令由 4 条微指令组成，其中有一条取指微指令是所有指令公用的。已知微指令长度为 32 位，请估算控制存储器容量。

解答：

微指令共 $3 \times 80 + 1 = 241$ 条，从而控制存储器容量

$$M = 241 \times \frac{32}{8}\ \text{Byte} = 964\ \text{Byte}.$$

3、某计算机有如下部件：ALU，移位器，主存 M，主存数据寄存器 MDR，主存地址寄存器 MAR，指令寄存器 IR，通用寄存器 R_0~R_3，暂存器 C 和 D。

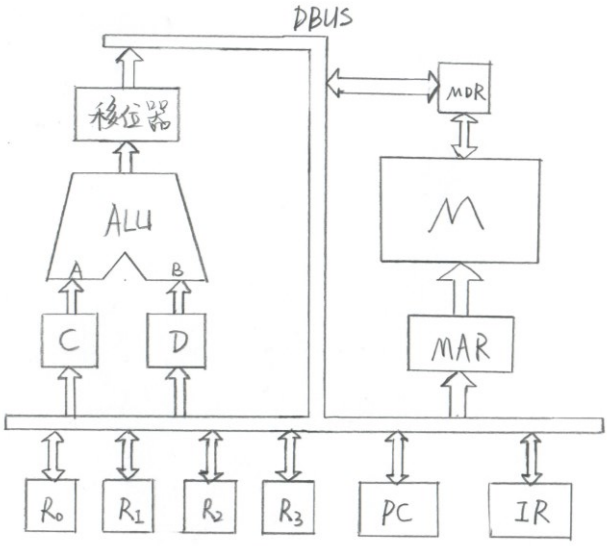
（1）请将各逻辑部件组成一个数据通路，并标明数据流动方向。

（2）画出 `ADD R1, R2` 指令的指令周期流程图

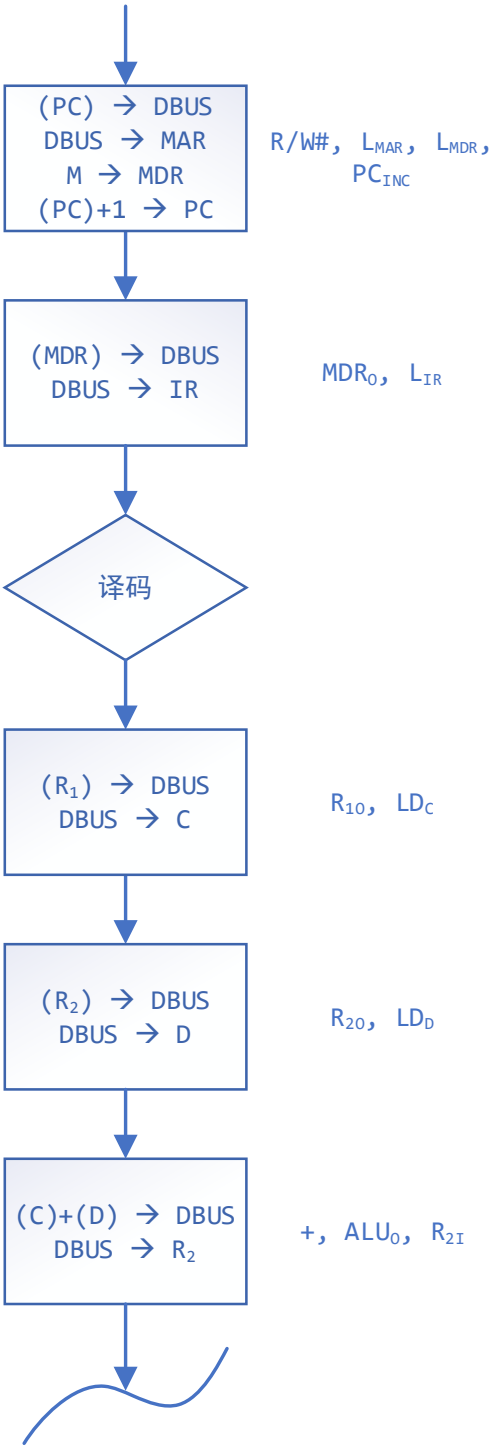
$$(R_1) + (R_2) \rightarrow R_2.$$

解答：

（1）构建数据通路如图，可行的数据流动方向见总线上箭头的方向。



（2）ADD R_1, R_2 指令的指令周期流程图如下，其中 R/W#表示主存的读写信号，L_{MAR}, L_{MDR}, L_{IR}, LD_C, LD_D 分别表示寄存器 MAR, MDR, IR 和暂存器 C, D 的载入信号。R_{1O}, R_{2O} 分别表示 R_1, R_2 的输出使能信号，R_{2I} 表示 R_2 的写入使能信号。



4、已知某机采用微程序控制方式，控存容量为 512×48 位。微程序可在整个控存中实现转移，控制微程序转移的条件共 4 个，微指令采用水平型格式，后继微指令地址采用断定方式。请问：

（1）微指令的三个字段分别应为多少位？

（2）画出对应这种微指令格式的微程序控制器逻辑框图。

解答：

（1）判别测试字段 4 bit，下地址字段长 9 bit，从而可知控制字段长

$$(48-4-9)=35\ \text{bit}.$$

（2）微指令采用水平型格式，后继微指令地址采用断定方式，绘制微程序控制器逻辑框图如下。