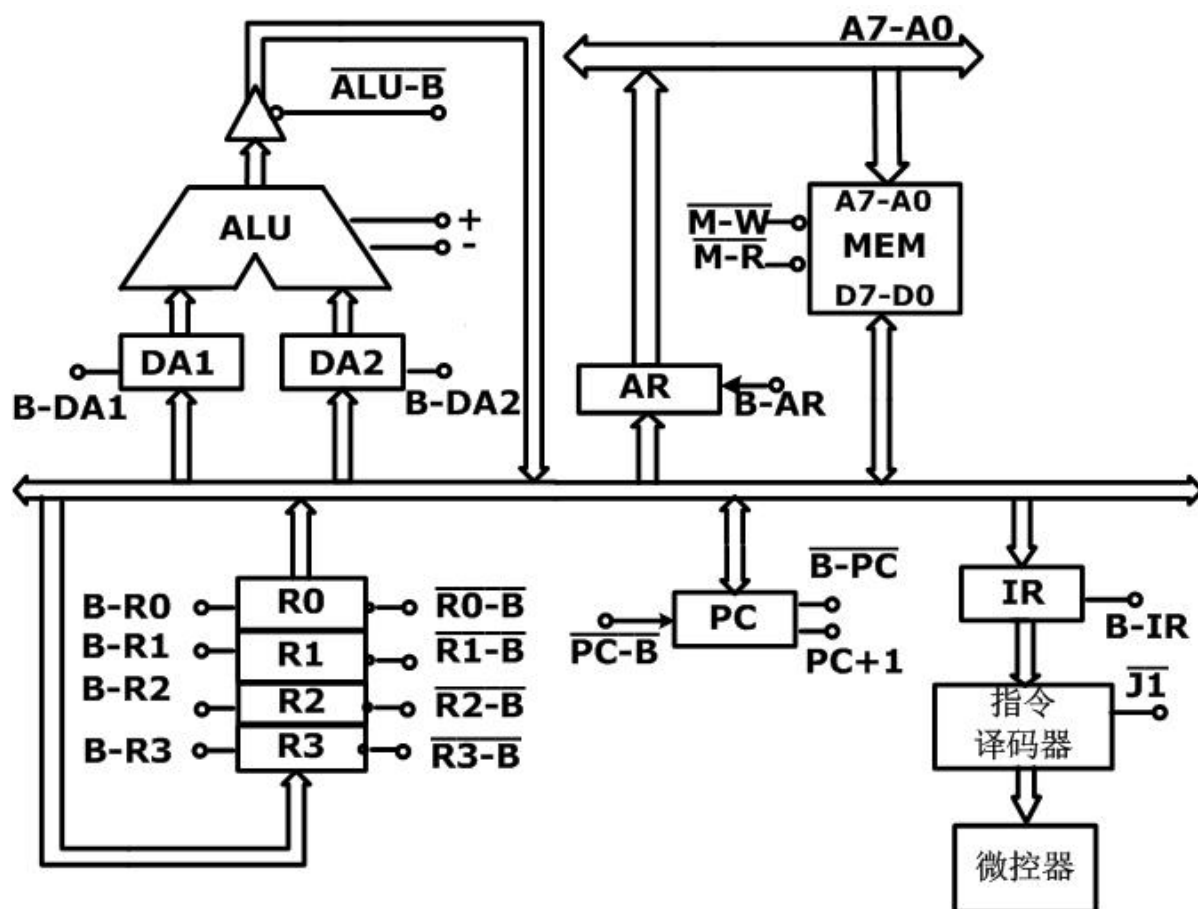


1. 如下图模型计算机系统结构的数据通路，IR 为指令寄存器，PC 为程序计数器，MEM 为主存，AR 为主存地址寄存器，ALU 由加、减控制信号决定完成何种操作，R0-R3 为通用寄存器。



(1) “ADD R1, R3” (寄存器寻址)，为单字长指令，完成 $R1+R3 \rightarrow R1$ 的功能操作，假设该指令的地址已放入 PC 中。请画出该指令的微程序流程图，并标出相应的微程序控制信号序列，不用考虑后继微地址。

(2) “SUB R0, #2EH” (立即寻址)，为双字长指令，第 2 字为立即数 #2EH，完成 $R0-2EH \rightarrow R0$ 的功能操作。假设该指令的地址已放入 PC 中。请画出该指令的微程序流程图，并列出相应的微程序控制信号序列，不用考虑后继微地址。

(3) “ADD R1, 08H” (直接寻址)，为双字长指令，第 2 字 08H 为操作数的地址，目的操作数 R1，完成 $R1+(08H) \rightarrow R1$ 的功能操作，假设该指令的地址已放入 PC 中。请画出该指令的微程序流程图，并标出相应的微程序控制信号序列，不用考虑后继微地址。

(4) “JMP 02H” (跳跃寻址)，为双字长指令，第 2 字 02H 为跳转地址，完成 $02H \rightarrow PC$ 的功能操作，假设该指令的地址已放入 PC 中。请画出该指令的微程序流程图，并标出相应的微程序控制信号序列，不用考虑后继微地址。