
实验07

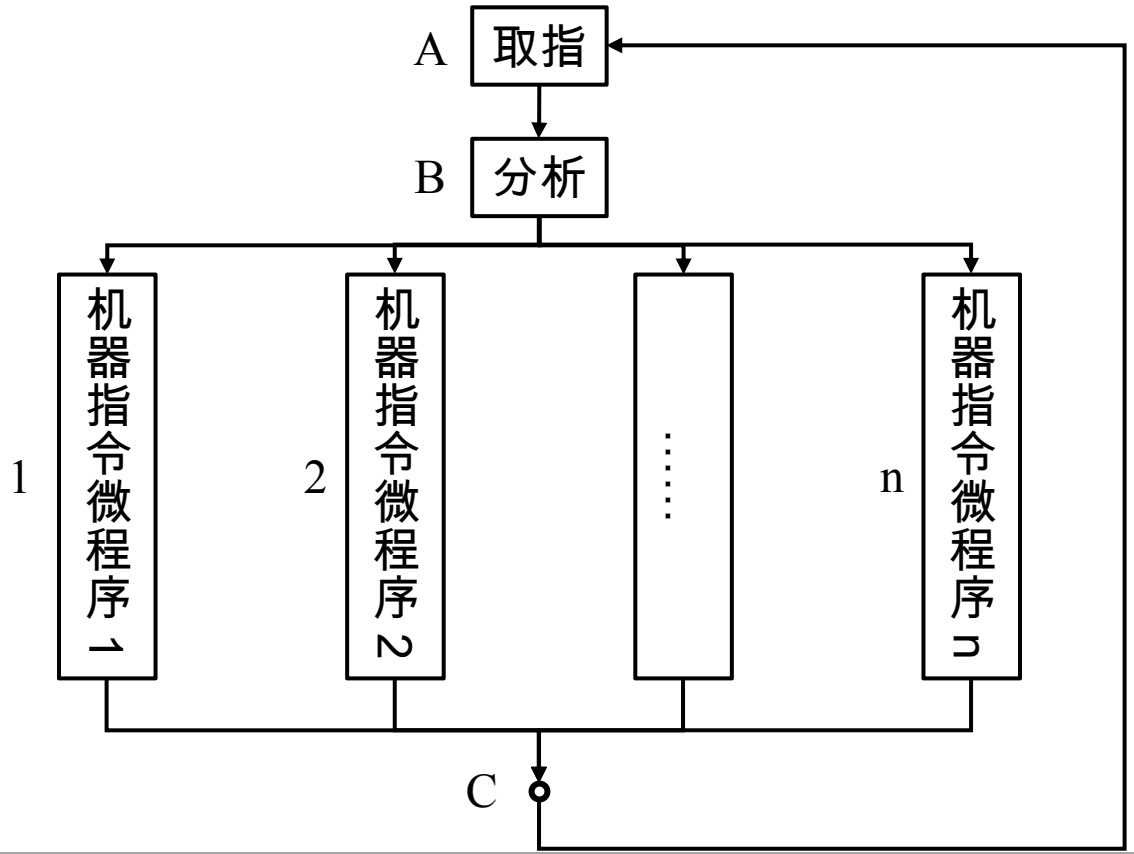
微控制器实验

实验目的与要求

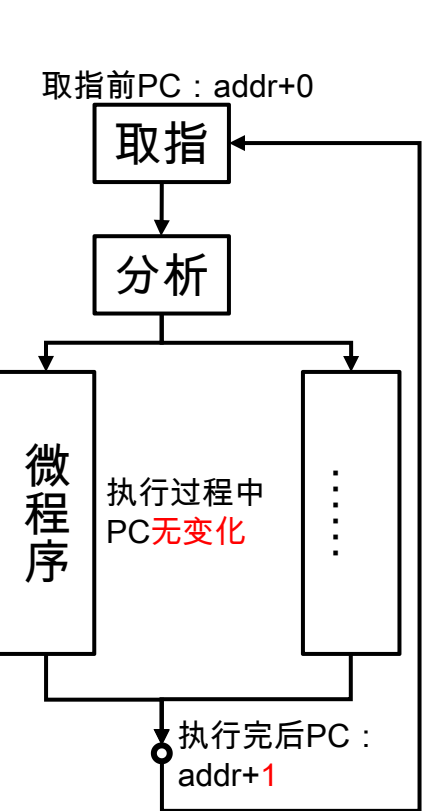
- 掌握微指令的编码结构和编码方法
- 掌握微程序的执行方式（宏观和微观）
- 掌握机器指令与微程序的关系

• 机器程序如下，请指出运行过程（在关键路径上标记序号）：

机器指令₂
机器指令₂
机器指令_n
机器指令₁
机器指令₁
机器指令₂
机器指令_n

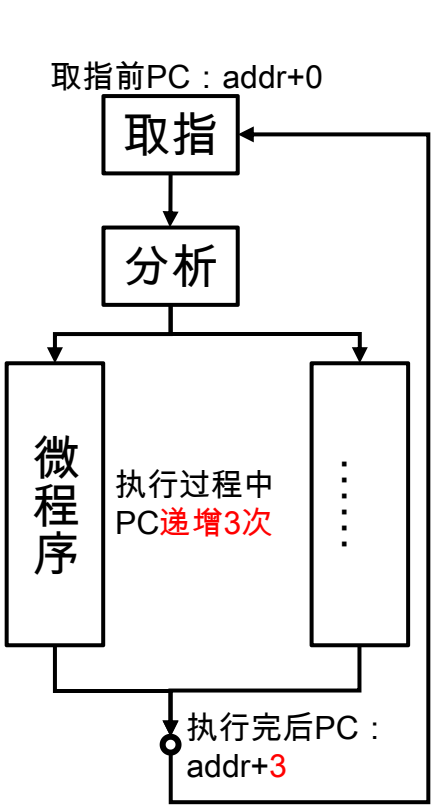


• 单字节指令



指令1	addr+0
指令2	addr+1
指令3	addr+2
指令4	addr+3
指令5	addr+4

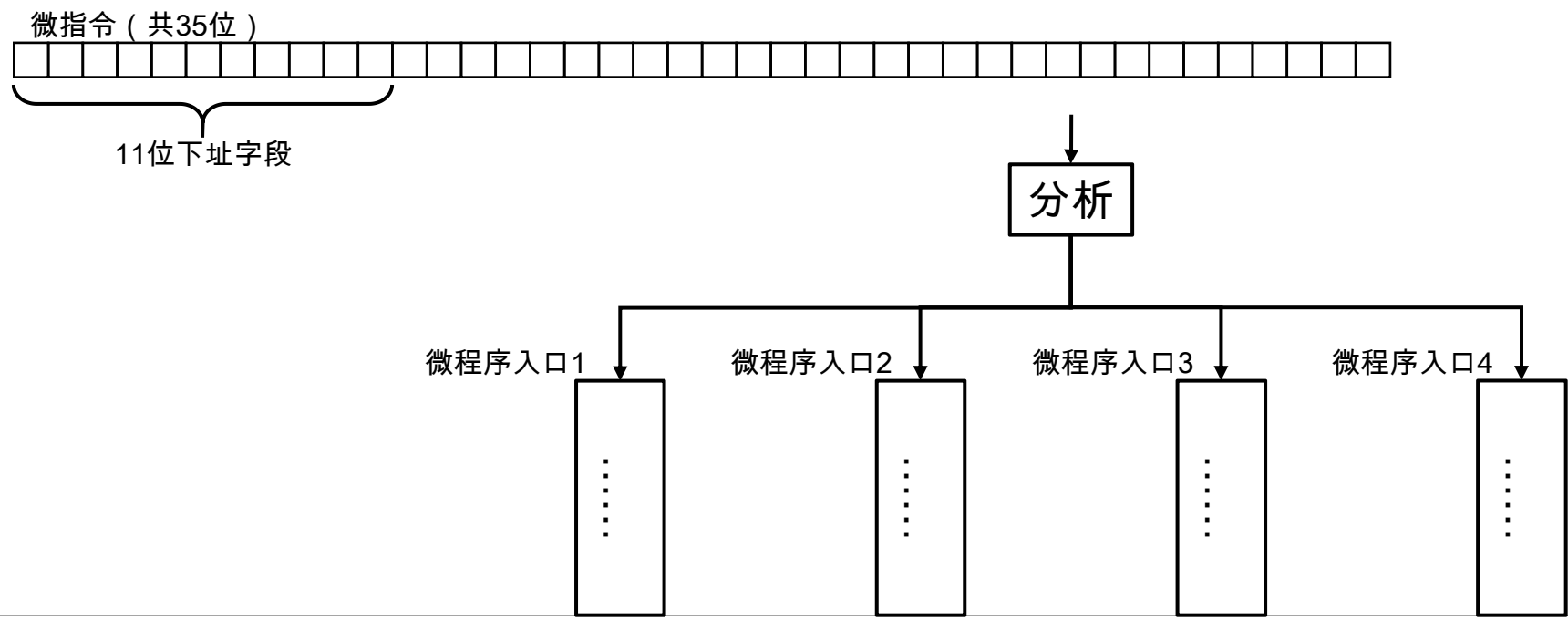
• 多字节指令



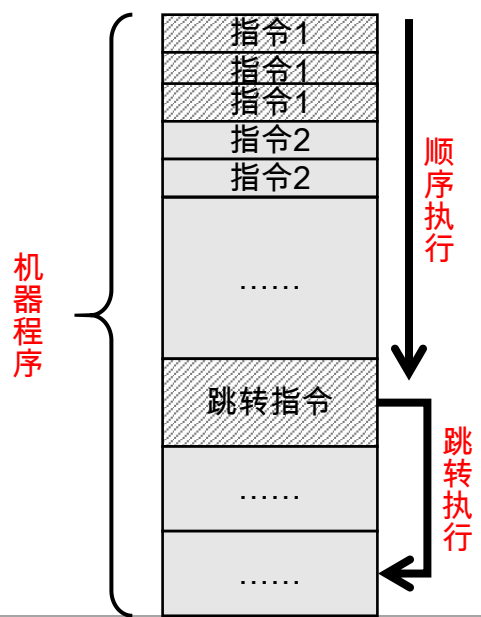
指令1	addr+0
指令1	addr+1
指令1	addr+2
指令2	addr+3
指令2	addr+4

实验原理——机器程序一般运行过程：指令散转

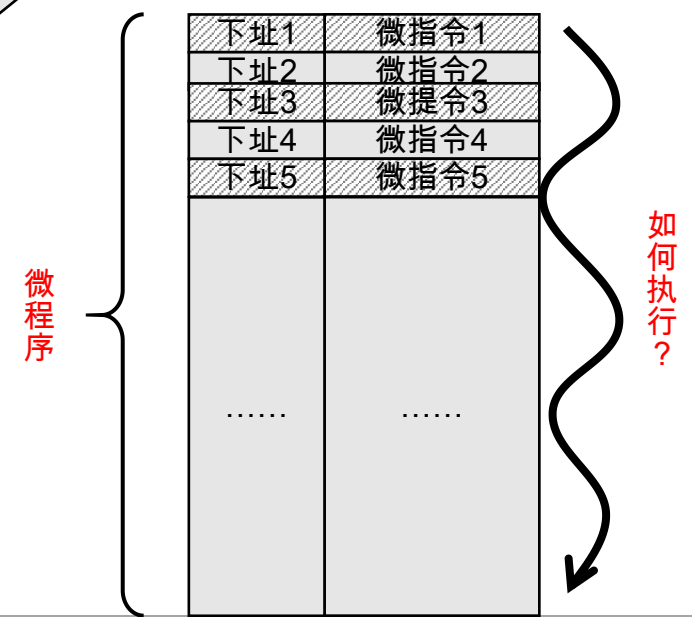
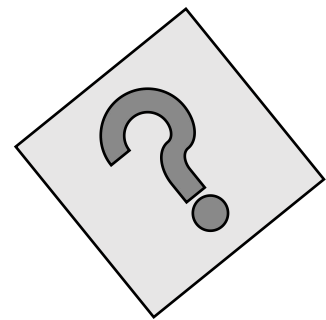
- 微指令有11位下址字段，可能参与决定下一条要执行的微指令地址
- 但
 - 指令分析如何转到多个微程序入口？



- 机器程序一般按顺序执行
- 跳转指令产生分支

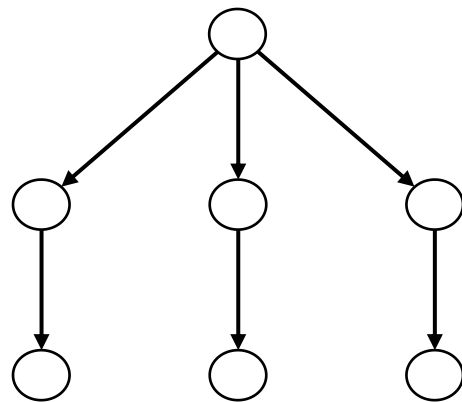


- 微程序如何确定下一条微指令？



实验原理——微程序的执行过程

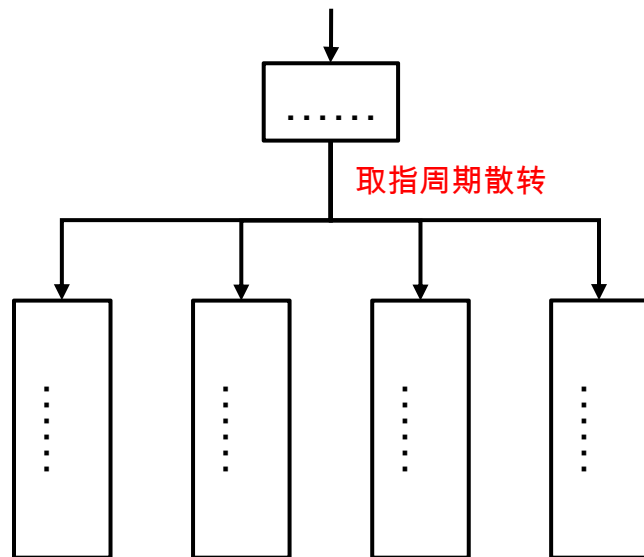
- 微程序中，有时需要跳转
 - 计算结果是0时
 - 中断时
 -
- 跳转
 - 本质上是产生分支
- 在机器程序中
 - 称为“跳转”
- 在微程序中
 - 称为“散转”



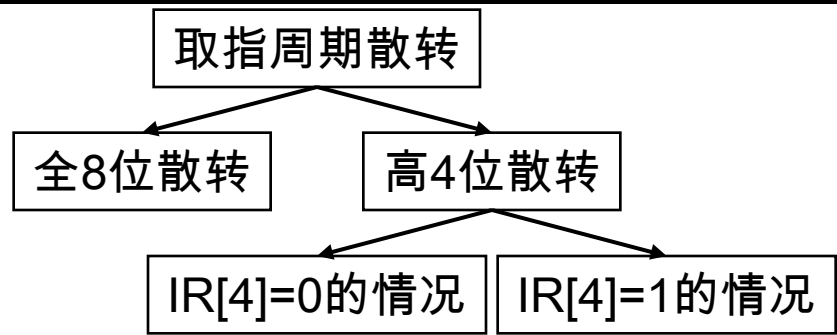
产生分支

实验原理——散转

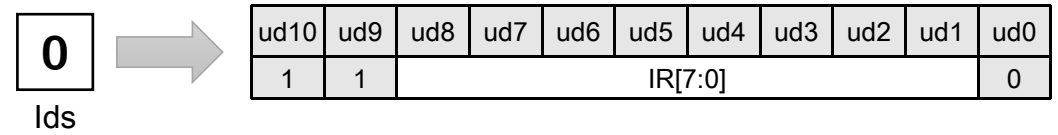
- 取指周期散转
 - Mem操作数→IR时
 - 即，取指时
- 执行周期散转
 - 其他时候
- 注意：
 - 不同厂商散转策略不同



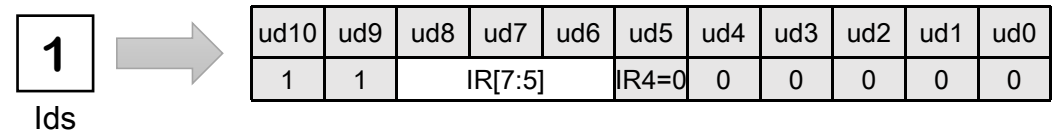
- 散转依据
 - IR（指令寄存器）的值



- 全8位散转



- 高4位散转(IR4=0)（参考P117取指）

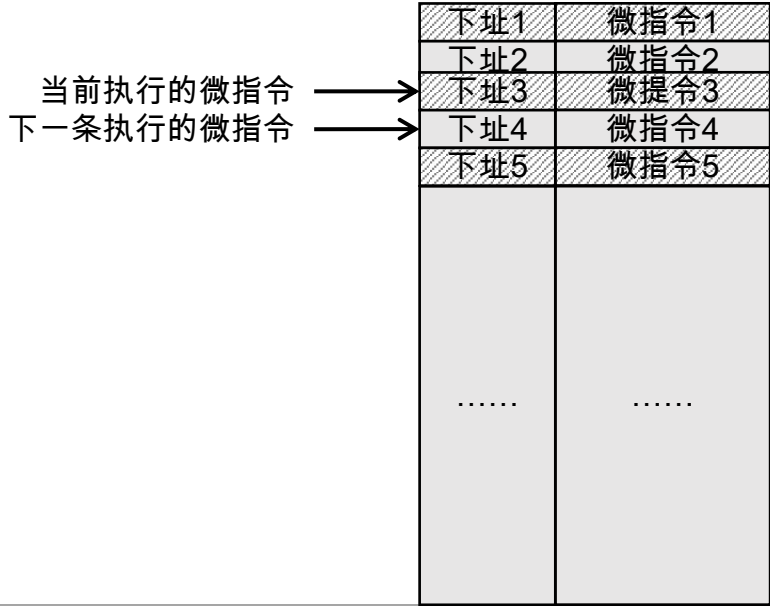


- 高4位散转(IR4=1)

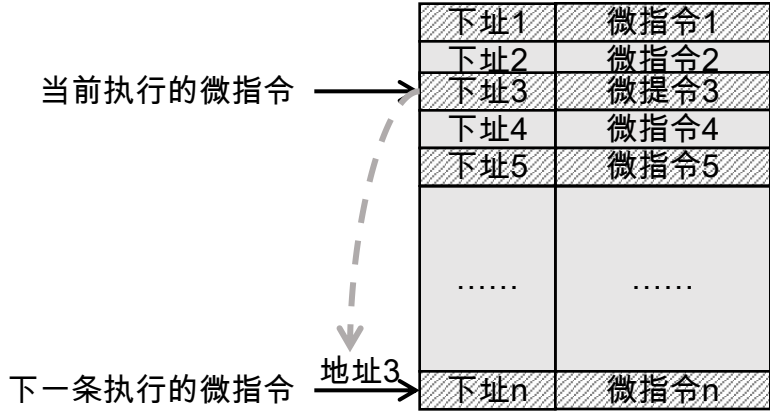


- 增量计数变址
 - 在当前执行的微指令地址基础上增1
 - 即： $uPC = uPC + 1$
- 绝对变址
 - 跳转到当前微指令下址指定的地址执行
 - 即： $uPC = \text{下址}$
- 进位标志变址
 - 在当前微指令下址基础上修改
 - 根据进位标志修改
- 零标志变址
 - 在当前微指令下址基础上修改
 - 根据零标志修改
- 中断变址
 - 在当前微指令下址基础上修改
 - 根据中断标志位修改
- 指令微变址A
 - 根据IR的值
- 指令微变址B
 - 根据IR的值

- 增量计数变址
 - $uPC = uPC + 1$
 - 微指令下址段忽略
- 实验箱上手动在线模式(P77)
 - `!ulczlds=100`



- 绝对变址
 - $uPC = \text{下址}$
 - 直接以微指令下址作为下址
- 实验箱上手动在线模式(P77)
 - `lulczlds=110`



- 进位标志变址
 - 在下址基础上修改
 - 先 $uPC = \text{下址}$
 - 后 $uPC[0] = CY$
- 实验箱上手动在线模式(P77)
 - $luiczi ds = 010$

ud10	ud9	ud8	ud7	ud6	ud5	ud4	ud3	ud2	ud1	CY
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

- 零标志变址
 - 在下址基础上修改
 - 先 $uPC = \text{下址}$
 - 后 $uPC[0] = ZI$
- 实验箱上手动在线模式(P77)
 - $lulczlds = 011$

ud10	ud9	ud8	ud7	ud6	ud5	ud4	ud3	ud2	ud1	ZI
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

- 中断变址
 - 在下址基础上修改
 - 先 $uPC=001$
 - 后 $uPC[1]=/INQ$
- 实验箱上手动在线模式(P77)
 - $lulczlds=111$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	/INQ	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	---

- 指令微变址A
 - 实验箱上无相应实验
 - lulczldsIE的特定组合

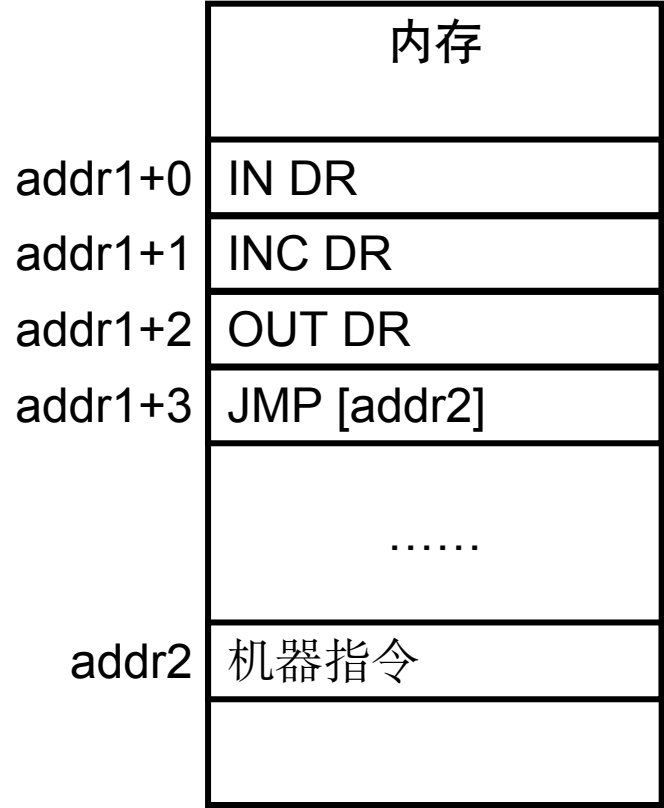
ud10	ud9	ud8	ud7	ud6	ud5	ud4	ud3	ud2	ud1	ud0
1	1	IR[7:4]				0	0	0	0	0

- 指令微变址B
 - 实验箱上无相应实验
 - lulczldsIE的特定组合
- 用于设计特殊寻址（例如P97中不同的寻址方式）

ud10	ud9	ud8	ud7	ud6	ud5	ud4	ud3	ud2	ud1	ud0
1	1	0	0	0	0	IR[3:2]		0	0	0

• JMP指令的实现过程（示意）

时刻	PC值 (地址)	当前执行 (地址)	动作
1	addr1+3	addr1+2	OUT DR
2.1	addr1+4	addr1+3	JMP addr2
2.2	addr2		
3	addr2+1	addr2	机器指令
.....			



- P76-P78
 - 指令微地址的形成实验
 - 后续微地址的形成实验