

# 计算机组成原理

PRINCIPLES OF COMPUTER ORGANIZATION

第27次课：习题课

杜国栋

信息科学与工程学院计算机科学与工程系

gddu@ysu.edu.cn



燕山大学  
YANSHAN UNIVERSITY



# 指令的基本格式



1个

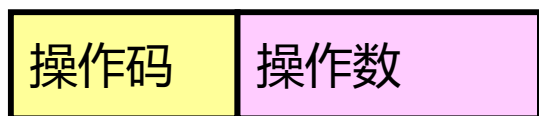
1个或几个（广义）





## 立即寻址

指令

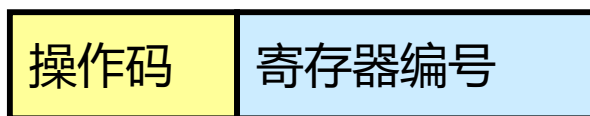


## 寄存器寻址

操作码

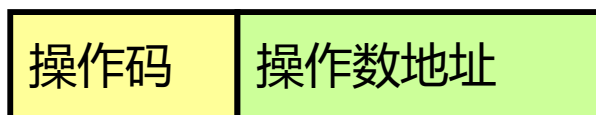
寄存器编号

寄存器组

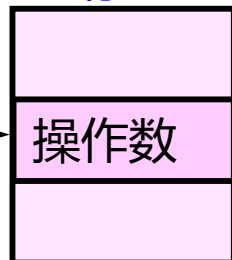


## 直接寻址

指令



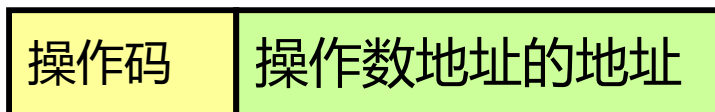
主存



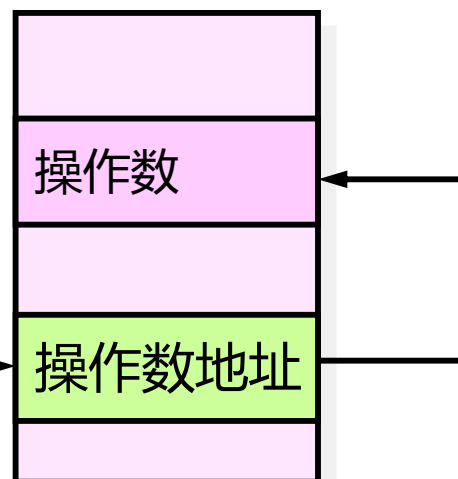


# 间接寻址

指令

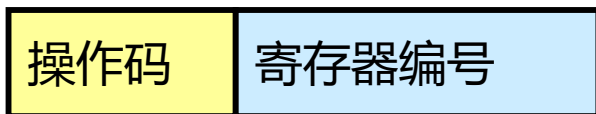


主存



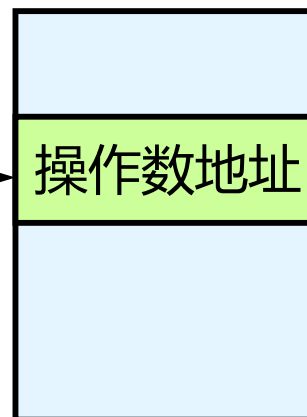
# 寄存器间接寻址

指令



寄存器组

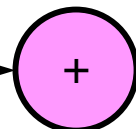
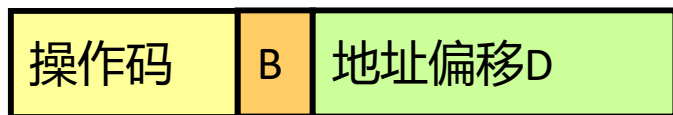
主存





# 基址寻址

指令

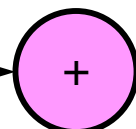
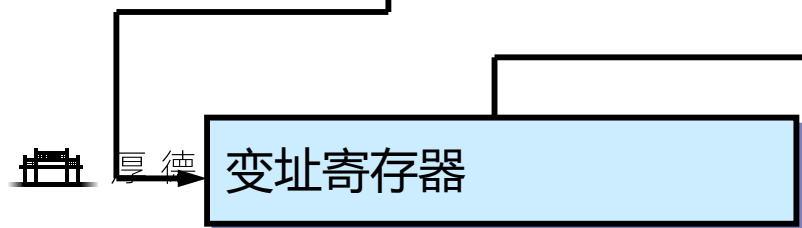


主存



# 变址寻址

指令



主存



采用直接寻址方式，则指令中的地址码是（ ）。

- ☒ A 操作数的有效地址
- ☐ B 操作数
- ☐ C 操作数的间接地址
- ☐ D 操作数的形式地址

提交

采用直接寻址方式，则指令中的地址码是（ ）。

- ☒ A 操作数的有效地址
- ☐ B 操作数
- ☐ C 操作数的间接地址
- ☐ D 操作数的形式地址

提交

采用间接寻址方式，则指令中的地址码是（ ）。

- ☐ A 操作数的形式地址
- ☐ B 操作数的有效地址
- ☒ C 操作数的间接地址
- ☐ D 操作数

提交



采用间接寻址方式，则指令中的地址码是（ ）。

- ☐ A 操作数的形式地址
- ☐ B 操作数的有效地址
- ☒ C 操作数的间接地址
- ☐ D 操作数

提交

如果某指令的地址码中给出的是寄存器编号，若该寄存器的内容指明了操作数的地址，则这种指令的寻址方式是（ ）。

- ☐ A 寄存器直接寻址方式
- ☐ B 寄存器间接寻址方式
- ☐ C 变址寄存器寻址方式
- ☐ D 相对寻址方式

提交

如果某指令的地址码中给出的是寄存器编号，若该寄存器的内容指明了操作数的地址，则这种指令的寻址方式是（ ）。

- ☐ A 寄存器直接寻址方式
- ☒ B 寄存器间接寻址方式
- ☐ C 变址寄存器寻址方式
- ☐ D 相对寻址方式

提交

在指令系统中，采用（ ）寻址方式的指令其长度最短。

- ☐ A 立即数
- ☐ B 寄存器
- ☐ C 直接
- ☐ D 间接

提交

在指令系统中，采用（ ）寻址方式的指令其长度最短。

- ☐ A 立即数
- ☒ B 寄存器
- ☐ C 直接
- ☐ D 间接

提交

无条件转移指令的功能是将该指令中形成的有效地址送入（ ）。

- ☐ A 指令寄存器
- ☐ B 地址寄存器
- ☐ C 程序计数器
- ☐ D 数据缓冲寄存器

提交

无条件转移指令的功能是将该指令中形成的有效地址送入（ ）。

- ☐ A 指令寄存器
- ☐ B 地址寄存器
- ☒ C 程序计数器
- ☐ D 数据缓冲寄存器

提交

CPU取出一条指令并执行该指令的时间被称为（ ）。

- ☐ A 时钟周期
- ☐ B CPU周期
- ☐ C 机器周期
- ☐ D 指令周期

提交



CPU取出一条指令并执行该指令的时间被称为（ ）。

- ☐ A 时钟周期
- ☐ B CPU周期
- ☐ C 机器周期
- ☒ D 指令周期

提交

在取指令操作完成之后，PC中存放的是（ ）。

- ☐ A 当前指令的地址
- ☐ B 下一条实际执行的指令地址
- ☐ C 下一条顺序执行的指令地址
- ☐ D 对于微程序控制计算机，存放的是该条指令的微程序入口地址

提交

在取指令操作完成之后，PC中存放的是（ ）。

- ☐ A 当前指令的地址
- ☐ B 下一条实际执行的指令地址
- ☒ C 下一条顺序执行的指令地址
- ☐ D 对于微程序控制计算机，存放的是该条指令的微程序入口地址

提交

某机器字长16位，存储器按字节编址，设PC当前值为2020H，当CPU读取一条双字长指令后，PC的值为（ ）。

- ☐ A 2021H
- ☐ B 2022H
- ☐ C 2023H
- ☐ D 2024H

某机器字长16位，存储器按字节编址，设PC当前值为2020H，当CPU读取一条双字长指令后，PC的值为（ ）。

- ☐ A 2021H
- ☐ B 2022H
- ☐ C 2023H
- ☒ D 2024H

提交

从一条指令的启动到下一条指令的启动的间隔时间称为（ ）。

- ☐ A 时钟周期
- ☐ B 机器周期
- ☐ C 工作周期
- ☐ D 指令周期

提交

从一条指令的启动到下一条指令的启动的间隔时间称为（ ）。

- ☐ A 时钟周期
- ☐ B 机器周期
- ☐ C 工作周期
- ☒ D 指令周期

提交

微程序控制器中，机器指令与微指令的关系是（ ）。

- ☐ A 每一条机器指令由一条微指令来执行
- ☐ B 每一条机器指令由一段用微指令编成的微程序来解释执行
- ☐ C 一段机器指令组成的程序可由一条微指令来执行
- ☐ D 一条微指令由若干条机器指令组成

提交



微程序控制器中，机器指令与微指令的关系是（ ）。

- ☐ A 每一条机器指令由一条微指令来执行
- ☒ B 每一条机器指令由一段用微指令编成的微程序来解释执行
- ☐ C 一段机器指令组成的程序可由一条微指令来执行
- ☐ D 一条微指令由若干条机器指令组成

提交

某计算机有10条指令，其使用频率分别为0.35，0.20，0.11，0.09，0.08，0.07，0.04，0.03，0.02和0.01，试用哈夫曼编码规则对操作码进行编码，并计算平均代码长度。

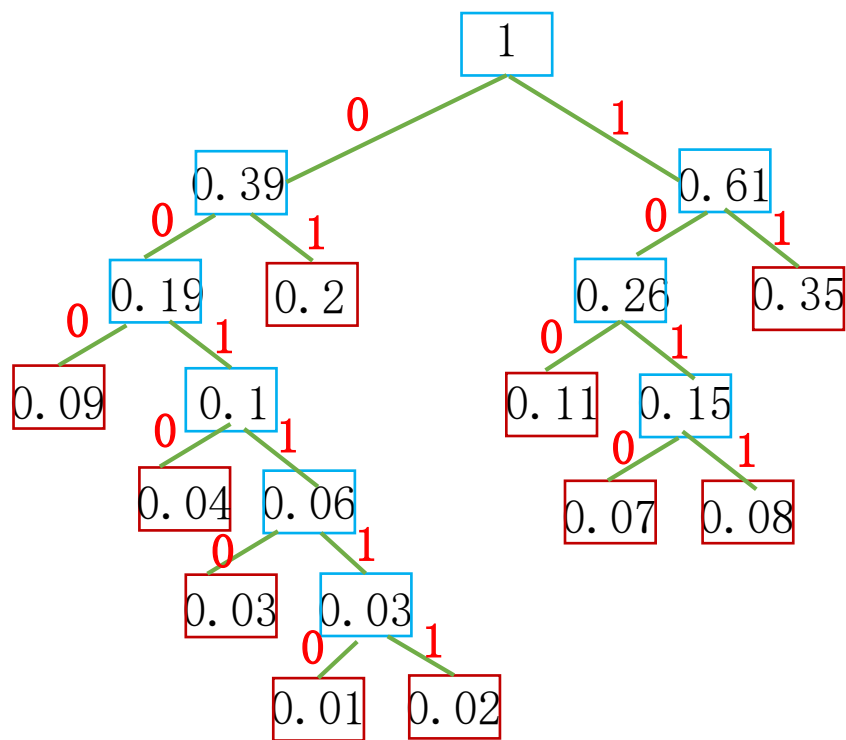
[作答](#)



某计算机有10条指令，其使用频率分别为0.35，0.20，0.11，0.09，0.08，0.07，0.04，0.03，0.02和0.01，试用哈夫曼编码规则对操作码进行编码，并计算平均代码长度。

### 哈夫曼编码

使用频率	指令码	代码长度
0.35	11	2
0.20	01	2
0.11	100	3
0.09	000	3
0.08	1011	4
0.07	1010	4
0.04	0010	4
0.03	00110	5
0.02	001111	6
0.01	001110	6



$$\begin{aligned} &0.35 \times 2 + 0.20 \times 2 + 0.11 \times 3 + 0.09 \times 3 + 0.08 \\ &\times 4 + 0.07 \times 4 + 0.04 \times 4 + 0.03 \times 5 + 0.02 \times 6 \\ &+ 0.01 \times 6 = 0.7 + 0.4 + 0.33 + 0.27 + 0.32 + 0.28 \\ &+ 0.16 + 0.15 + 0.12 + 0.06 = 2.79 \end{aligned}$$



某机器字长16位，主存按节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第1个字节为操作码，第2个字节是相对位移量（用补码表示）每当CPU从存储器取出第1个字节时，即自动完成  $(PC) + 1 \rightarrow PC$ 。设分前PC的内容为2008H，要求转移到2001H地址，则该转移指令第2字节的内容应为( )

- ☐ A 05H
- ☐ B 07H
- ☐ C F8H
- ☐ D F7H

某机器字长16位，主存按节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第1个字节为操作码，第2个字节是相对位移量（用补码表示）每当CPU从存储器取出第1个字节时，即自动完成  $(PC) + 1 \rightarrow PC$ 。设分前PC的内容为2008H，要求转移到2001H地址，则该转移指令第2字节的内容应为( )

- ☐ A 05H
- ☐ B 07H
- ☐ C F8H
- ☒ D F7H

提交



某机器字长**16位**，主存按节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第1个字节为操作码，第2个字节是相对位移量（用补码表示）**每当CPU从存储器取出第1个字节时，即自动完成  $(PC) + 1 \rightarrow PC$** 。设分前PC的内容为2008H，要求转移到2001H地址，则该转移指令第2字节的内容应为( )

- 由于转移指令占两字节，当PC的内容为2008H时，执行完转移指令后PC的内容为200AH，所以有 $2001H - 200AH = -9H$
- -9H原码是：10001001
- -9H补码是：11110111
- 因此转移指令的第2字节内容为F7H。



某机器字长16位，主存按字节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第1个字节为操作码字段，第2个字节为相对位移量字段。假定取指令时，每取一个字节PC自动加1，若某转移指令所在主存地址为201AH，相对位移量字段的内容为08H，则该转移指令成功转移后的目标地址是

- ☐ A 2020H
- ☐ B 2021H
- ☐ C 2023H
- ☐ D 2024H

某机器字长16位，主存按字节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第1个字节为操作码字段，第2个字节为相对位移量字段。假定取指令时，每取一个字节PC自动加1，若某转移指令所在主存地址为201AH，相对位移量字段的内容为08H，则该转移指令成功转移后的目标地址是

- ☐ A 2020H
- ☐ B 2021H
- ☐ C 2023H
- ☒ D 2024H





某机器字长16位，主存按字节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第1个字节为操作码字段，第2个字节为相对位移量字段。假定取指令时，每取一个字节PC自动加1，若某转移指令所在主存地址为201AH，相对位移量字段的内容为08H，则该转移指令成功转移后的目标地址是

- 相对寻址方式的有效地址 $EA = (PC + D)$ ，其中PC为程序计数器，D为相对偏移量。主存按字节编址，取指令时，**每取一个字节 PC值自动加1**。由于转移指令由**两个字节**组成，取出这条转移指令之后的PC值自动加2，为201CH故转移的目标地址为 $201CH + 08H = 2024H$



某机字长32位，控制器采用微程序控制方式，微指令字长32位，采用水平型直接控制和字段编译法控制相结合的微指令格式，共有微命令40个，其中10个微命令采用直接控制方式，30个采用字段编码控制方式，共构成4个互斥类（各包含7个、15个、3个、5个微命令），可测试的外部条件共有4个（CF、ZF、SF、OF）要求。

- （1）设计该微指令的具体格式
- （2）控制存储器的容量是多少？
- （3）画出微程序控制器的结构框图。

作答



某机字长32位，控制器采用微程序控制方式，微指令字长32位，采用水平型直接控制和字段编译法控制相结合的微指令格式，共有微命令40个，其中**10个微命令采用直接控制方式**，30个采用字段编码控制方式，共构成4个互斥类（各包含**7个**、**15个**、**3个**、**5个**微命令），可测试的外部条件共有**4个**（CF、ZF、SF、OF）要求。

- (1) 设计该微指令的具体格式
- (2) 控制存储器的容量是多少？
- (3) 画出微程序控制器的结构框图。

10个微命令	7个微命令	15个微命令	3个微命令	5个微命令	$P_1 \sim P_4$	
直接控制	编码控制	编码控制	编码控制	编码控制	判别字段	下址字段
10位	3位	4位	2位	3位	3位	7位

(2) 微指令字长 32 位，控制字段共 22 位，判别字段 3 位，因此下址字段为  
 $32 - (22 + 3) = 7$  位，控制存储器容量为  $2^7 = 128$  个单元





某机字长32位，控制器采用微程序控制方式，微指令字长32位，采用水平型直接控制和字段编译法控制相结合的微指令格式，共有微命令40个，其中10个微命令采用直接控制方式，30个采用字段编码控制方式，共构成4个互斥类（各包含7个、15个、3个、5个微命令），可测试的外部条件共有4个（CF、ZF、SF、OF）要求。

- (1) 设计该微指令的具体格式
- (2) 控制存储器的容量是多少？
- (3) 画出微程序控制器的结构框图。

(3)微程序控制器结构框图如图 5.19 所示

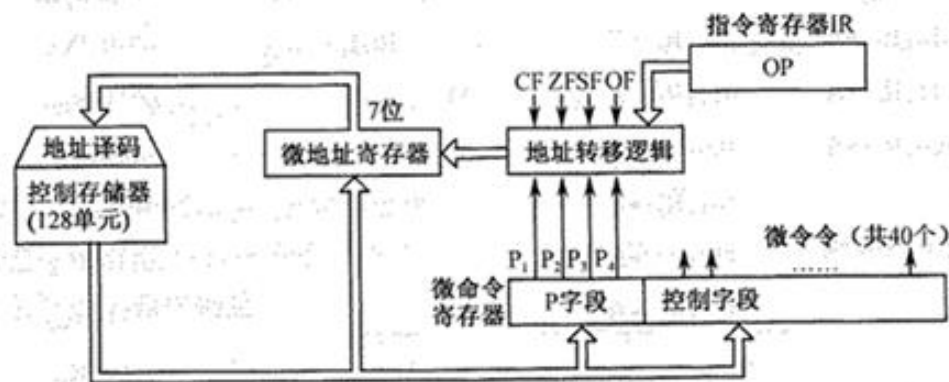


图 5.19 微程序控制器结构框图



某机字长32位，控制器采用微程序控制方式，采用水平型微指令格式，共有微命令52个，构成5个相斥类的微命令组，各组分制包含4个、5个、8个、15个和20个微命令，可测试的外部条件有2个，微指令字长29位，要求：

- (1) 设计该微指令的具体格式。
- (2) 控制存储器容量是多少？
- (3) 画出微程序控制器的结构框图。

作答





某机字长32位，控制器采用微程序控制方式，采用水平型微指令格式，共有微命令52个，构成5个相斥类的微命令组，各组分制包含4个、5个、8个、15个和20个微命令，可测试的外部条件有2个，微指令字长29位，要求：

- (1) 设计该微指令的具体格式。
- (2) 控制存储器容量是多少？

【答案】(1)水平型微指令格式如下表所示。

表-水平型微指令格式

D28~D26	D25~D23	D22~D19	D18~D15	D14~D10	D9~D8	D7~D0
4个 微命令	5个 微命令	8个 微命令	15个 微命令	20个 微命令	条件测试字段	下一地址字段
3位	3位	4位	4位	5位	2位	8位

(2)因为每个微指令的长度为 29 位，所以控制存储器的容量为： $2^8 \times 29 = 256 \times 29$ 位





燕山大学  
YANSHAN UNIVERSITY

# 有问题欢迎随时跟我讨论

办公地点：西校区信息馆423

邮 箱：gddu@ysu.edu.cn



厚德·博学·求是