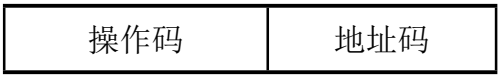
《计算机原理》 教 案

<table>
<tr><td>学科</td><td>计算机应用</td><td>课 题</td><td>第四章 指令系统
4．1 概述;4．2 指令格式</td><td>课次</td><td></td></tr>
<tr><td>授课时间</td><td colspan="2">2017．11．13，11．16</td><td>课的类型</td><td colspan="2">新授课</td></tr>
<tr><td>授课方法</td><td colspan="2">讲授法、启发、指导</td><td>授课时数</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td>教 具</td><td colspan="2"></td><td>授课班级</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>教学目标</td><td colspan="3">1．了解指令意义
2．掌握指令的编码格式
3．熟练编制扩展操作码编码</td><td>审批意见</td><td></td></tr>
<tr><td>教学重点</td><td colspan="5">1．指令格式
2．操作码编码</td></tr>
<tr><td>教学难点</td><td colspan="5">1．操作码编码</td></tr>
<tr><td colspan="5">教 学 设 计</td><td>附 记</td></tr>
<tr><td colspan="5">引出问题：计算机中数是二进制，字母，汉字也是二进制编码，指令又是什么格式呢？
采用问题的形式解决本教学重点和难点。</td><td></td></tr>
</table>

教　学　内　容	教师活动	学生活动
4．1 概述 **1．指令** 指令：计算机能够识别和执行的操作命令。每一条指令都明确地规定了计算机必须完成的一套操作。 微操作：每一条指令由计算机多个部件共同完成一系列基本操作。每个部件完成的一个基本操作称为微操作 程序：能够完成一定任务的指令序列称为计算机程序。 程序是将各种指令排成一个序列，由计算机顺序地执行，就可以完成一个复杂的处理任务。 机器指令:指令是以二进制编码。 机器指令优点：计算机可以直接执行机器指令，因此具有执行速度快，灵活等优点 机器指令缺点： （1）机器指令是 0 和 1 编码组成，程序一般人是无法读懂，程序冗长，且易出错，调试、修改、维护都很困难。 （2）各种机器的指令系统不一样，在某台机器上编写的程序，到另一台机器上不能保证正常运行，因此程序缺乏通用性。 （3）对程序员的计算机专业知识要求较高，需要非常了解所编写的机器的特性。 **2．指令系统** 指令系统：一个计算机系统能够执行各种指令的集合。 一个完善的指令要具有：①完备性②有效性，③规整性，④兼容性 **3．指令系统分类** 常见两种指令系统：RISC 和 CISC RISC-精简指令系统计算机 CISC-复杂指令系统计算机 **4．2 指令格式** **4．2．1 指令格式**	导入:计算机中数形式? 字母等形式 汉字形式等采用二进制形式。 讲解指令	思考 回答问题

1．指令编码及指令字 指令采用二进制编码。一条完整的指令称为指令字。 2．指令格式  （1）操作码 操作码表示操作的性质及功能，操作码二进制编码长度取决于指令系统中的指令条数。 （2）地址码 地址码用来指出该指令操作对象，它用来指出操作数的地址。 地址码可以表示三种形式地址： 参加运算操作数地址 运算结果的存储地址 下一条指令的地址。 **3．指令长度** 指令长度=操作码长度+操作数地址长度 指令长度为字节的整数倍数。有单字节、双字节、三字节、四字节、五字节和六字共六种。 **4.2.2 指令格式分类** 程序运行时一般按指令顺序执行，一条指令执行后，再执行下一条指令。程序执行转移指令时，不是执行下一条指令，而是执行指定那条指令上。 PC 作用：用 PC（程序计数器）专门存放下一条指令的地址，每执行一条指令，PC 自动取出下一条指令地址。指令中无需后续指令地址码。 在转移指令中，要设置下一条指令地址码。执行该指令后，转移到指定指令执行。 指令格式按地址码部分的地址个数可以三地址指令，二地址指令，一地址指令，零地址指令。 **1．三地址指令格式**	讲解指令格式 问题：指令采用什么形式？	回答问题

（1）指令格式为：

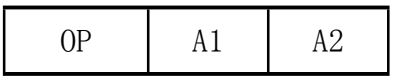
（2）指令意义：(A1)OP(A2)→(A3)

OP-操作码　A3-目标操作数　A1、A2-源操作数

操作数 A1 与操作数 A2 操作（相加），结果放到 A3 中。

2．二地址指令格式

（1）指令格式为：



指令意义：(A1)OP(A2)→(A1)

3．一地址指令格式

指令格式为：

指令意义：(AC) OP(A)→(AC)　AC-累加器

一个操作数（源操作数）由地址码 A 给出，另一个操作数（目标操作数）隐含在累加器 AC 中，结果存放在 AC 中。

4、零地址指令格式

指令格式为：

指令意义：　指令中只有操作码，没有地址码

这种指令的两种情况：不需要操作数控制指令；隐含操作数指令（如堆栈操作指令）。

4．2．3 操作码格式

操作码的位数决定了指令多少，指令越多，计算机功能越强。

当计算机字长确定后，指令长度就确定了。地址码位数多，操作码位数就短。

常见的操作码编码方式有：定长操作码 扩展操作码

1．定长操作码

操作码长度固定且集中放在指令字的一个字段中。

2．扩展操作码

操作码长度不固定且分散地放在指令字不同字段中。

3．扩展操作码举例

某指令系统字长为 16 位，地址字段可分为 0，1，2，3 字段。每字段占 4 位，试设计指令系统编码。

解：（1）三地址指令

其中 OP 为操作码，X，Y，Z 为操作数地址。

OP	X	Y	Z

机器字长为 16 位，因每地址字段占 4 位，所以操作码 4 位。

操作码取 0000~1110 共有 15 条三地址指令。

X、Y，Z 编码从 0000~1111

（2）二地址指令

其中 OP 为操作码， Y，Z 为操作数地址。

OP	Y	Z

机器字长为 16 位，因每地址字段占 4 位，所以操作码 8 位。

操作码取 1111 0000~1111 1110 共有 15 条二地址指令。

（3）一地址指令

其中 OP 为操作码， Z 为操作数地址。

OP	Z

机器字长为 16 位，因地址字段占 4 位，所以操作码 12 位。

操作码取：

1111 1111 0000~1111 1111 1110 共有 15 条二地址指令。

（4）零地址指令

其中 OP 为操作码， Z 为操作数地址。

OP

机器字长为 16 位，因地址字段占 0 位，所以操作码 16 位。

操作码取：

1111 1111 1111 0000~1111 1111 1111 1111 共有 16 条二地址指令。

指令格式	操作码	地址码	指令数（条）

举例：通过实例说明扩展操作码编码方法

	OP	X	Y	Z	
三地址	0000~1110	××××	××××	××××	15
二地址	1111	0000~1110	××××	××××	15
一地址	1111	1111	0000~1110	××××	15
0 地址	1111	1111	1111	0000~1111	16

注：“×”表示一位二进制。

作业提示：

学习指导：设某机器指令长度为 12 位，每个地址码为 3 位，采用扩展操作码方式，设计 4 条三地址指令，16 条二地址指令、64 条一地址指令和 16 条零地址指令，应如何安排？

解：

指令格式	操作码	地址码			指令数（条）
	OP	X	Y	Z	
三地址	000~011	×××	×××	×××	4
二地址	100000~101111		×××	×××	16
一地址	110 000 000~110 111 111			×××	64
0 地址	111 000 000 000~ 111 000 001 111				16

注：“×”表示一位二进制。

作业提示

总结	本节涉及三个问题：指令意义 ；指令有几种形式，扩展操作码编制方法。教学难点在于学生是否熟悉二进制。
作业	书上作业 教材：无 学习指导：P47 一、1，2，3，4，5 ， 二、7
课后感	通过本节学习，学生掌握指令格式及编制操作码的编码。通过多个例题帮助学生解决扩展操作码的编码。在今后复习中要还提及这方面的问题。通过反复练习让学生熟练掌握扩展操作码编码的方法。