数制（一）

教学目的：　　让学生掌握十进制数和二进制数

教学重点：　　二进制数的特点

教学难点：　　二进制数的特点

教学方法：　　讲授法

教学过程：

1　数制

一、概述：
数制：就是数的进位制。
按照进位方法的不同，就有不同的计数体制。如有“ 逢十进一” 的十进制计数，还有“ 逢八进一” 的八进制计数，还有“ 逢十六进一” 的十六进制计数，还有“ 逢二进一” 的二进制计数

（一）、十进制数
十进制数的特点如下：
1、采用十个基本数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9
2、按“ 逢十进一” 的原则计数，即 9+1=10
在十进制数里，同一数码在不同的位置上所表示的数值是不同的。

例如：666 = $6\times10^2+6\times10^1+6\times10^0$

对于十进制数的任一正整数 M，可以写成以 10 为底的幂求和的展开形式，即

$$M=a_{n-1}\times10^{n-1}+a_{n-2}\times10^{n-2}+......+a_1\times10^1+a_0\times10^0$$

上式中，n 是十进制数的位数（n=1，2，3，……）

10^{n-1}、10^{n-2}、…….10^1、10^0 是各位数的位权

a_{n-1}、a_{n-2}、……a_1、a_0 是各位数的数码，由具体的数字决定。

由上可见，十进制数是由数码的值和位权来表示的。

例如：1996=$1\times10^3+9\times10^2+9\times10^1+6\times10^0$

在数字电路中，广泛采用的是二进制数

二、二进制数
二进制数的特点如下：

1、采用二个基本数码：0、1

2、按“ 逢二进一” 的原则计数，即（1+1）$_2$ =（10）$_2$（读作壹零）

任何一个二进制数都可以写成：

$$(N)_B = a_{n-1}2^{n-1} + a_{n-2}2^{n-2} + \cdots + a_1 2^1 + a_0 2^0 + a_{-1}2^{-1} + \cdots + a_{-m}2^{-m}$$

上式中，n 是十进制数的位数（n=1，2，3，……）

2^{n-1}、2^{n-2}、…….2^1、2^0 是各位数的位权

a_{n-1}、a_{n-2}、…… a_1、a_0 是各位数的数码

例如：二进制数（10101）$_2$的展开式可写成

（10101）$_2$ =$a_4\ 2^4 + a_3\ 2^3 + a_2\ 2^2 + a_1\ 2^1 + a_0\ 2^0$

=$1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0$（n=5）

练习：把下列十进制数和二进制数按权展开

（25678）$_{10}$　　（4632）$_{10}$

（11011）$_2$　　（1110101）$_2$

小结：二进制数的特点及展开特点

数制（二）

教学目的：　让学生掌握二进制数的四则运算及二进制数与十进制数的互化规则

教学重点：　二进制数的四则运算及二进制数与十进制数的互化规则

教学难点：　十进制数转化为二进制数的方法

教学方法：　讲授法

教学过程：

一、复习提问：

二进制数是如何转化为十进制数的？如（10111）$_2$ =（　　）$_{10}$

二、新授：

（一）、二进制的四则运算

1、加法运算

运算规则：逢二进一

例9-1　求 $(10101)_2 + (1101)_2 = ?$

解：

$$\begin{array}{r} 10101 \\ +\ 1101 \\ \hline 100010 \end{array}$$

$(10101)_2 + (1101)_2 = (100010)_2$

找学生上台做：　求 $(11101)_2 + (1001)_2 = ?$

求 $(10001)_2 + (1011)_2 = ?$

2、减法运算

运算规则：借一作二

例9-2　求 $(1101)_2 - (110)_2 = ?$

解：

$$\begin{array}{r} 1101 \\ -\ 110 \\ \hline 111 \end{array}$$

$(1101)_2 - (110)_2 = (111)_2$

找学生上台做：　求 $(11101)_2 - (1001)_2 = ?$

求 $(10001)_2 - (1011)_2 = ?$

* 乘法与除法运算和十进制的运算一样求

加减乘除四则运算在实际应用中，用得最多的就只有加法，连减法都用得极少，故在教学中只是让学生重点掌握加法运算，对其他的只是了解一下。

（二）、二进制数与十进制数间的转换

1、将二进制转化为十进制

$(N)_B \rightarrow (N)_D$：将 $(N)_B$ 写成按权展开的多项式，按十进制规则求各乘积项的积并相加。

举例讲解：P172 例2-5

2、十进制数转二进制数实例:

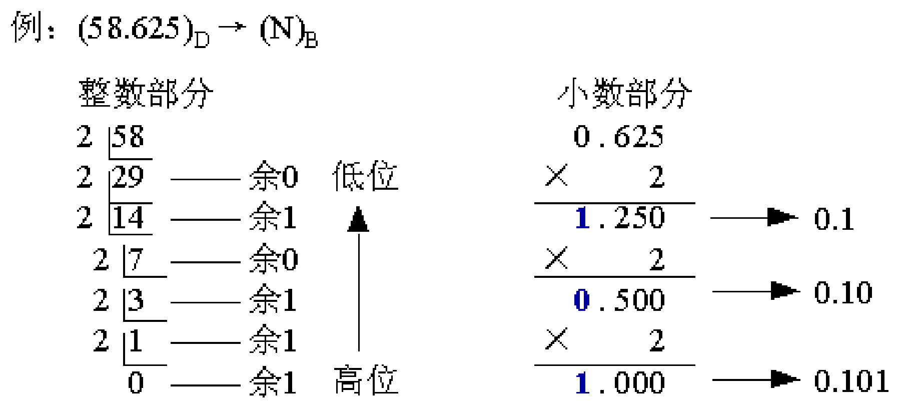
$(N)_D \rightarrow (N)_B$：

整数除 2 取余倒记法（注意从下向上取），小数乘 2 取整顺记法

例如： $(58)_{10}$ = ($)_2$ $(0.625)_{10}$ = ($)_2$

$(58.625)_{10}$ = ($)_2$

解法如下：



所

以$(58.625)_{10}=(111010.101)_2$

课堂练习：

1、将下列十进制数转换为二进制。

(1) 252   (2) 20   (3) 39   (4)   37   (5)   3 7.25

2、将下列各数转换为十进制数 ：

(1) $(110101)_B$,   (2) $(1101)_B$

作业：分别求出 0～20 所对应的二进制数

逻辑代数的基本公式

教学目的：　　让学生掌握逻辑代数的基本公式和基本定律

教学重点：　　逻辑代数的基本公式和基本定律

教学难点：　　能自行证明公式的成立

教学方法：　　讲授法

教学过程：

一、复习提问：

$(27)_{10} = (\qquad)_2$　　　$(101101)_2 = (\qquad)_{10}$

二、新授：

（一）、逻辑代数中的变量和常量

1、常量：就是写出 0 和 1 数字的量，或者已知电平的高低状态。

2、变量：就是用字母表示的，有可能为 0 也可能为 1

在讲课的过程中要用通俗的语言来描述，只要学生能够理解就行。

（二）、逻辑代数的基本公式

1、变量和常量的逻辑加

$A+0 = A$　　　$A+1=1$

2、变量和常量的逻辑乘

$A \cdot 0 = 0$　　　$A \cdot 1=A$

3、变量和反变量的逻辑加和逻辑乘

$A+\overline{A}=1$　　　$A \cdot \overline{A}=0$

在这些基本的逻辑代数中都较为简单，对第三个变量和反变量的逻辑加和逻辑乘要适当的解释，最简单的方法就是用真值表法。

（三）、逻辑代数的基本定律

1、交换律：$A+B = B+ A$

$A \cdot B = B \cdot A$

2、结合律：$A+B+ C=（A+B）+ C= A+（B + C）$

$A \cdot B \cdot C=（A \cdot B）\cdot C= A \cdot（B \cdot C）$

3、重叠律：$A+ A + \cdots\cdots A = A$

$A \cdot A \cdots\cdots A = A$

4、分配律：$A+B \cdot C=（A+B）（A + C）$

$A \cdot（B+ C）=AB+ AC$

（如果从后向前推可能要简单得多）

5、吸收律：$A+ A B =A$　　（可以用真值表法证明）

A•（A＋B）=A

6、非非律：$\overline{\overline{A}} = A$

7、反演律： $\overline{A+B+C} = \overline{A} \bullet \overline{B} \bullet \overline{C}$ （这是一个要形成新认识的定律）

$\overline{A \bullet B \bullet C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$

反演律可用真值表证明如下：

$\overline{A+B} = \overline{A} \bullet \overline{B}$ 的证明

A	B	$\overline{A+B}$	$\overline{A} \bullet \overline{B}$
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0

注意：本节所列的基本公式反映了逻辑关系，而不是数量关系，在运算中不能简单套用初等代数的运算规则。如初等代数中的移项规则就不能用，这是因为在逻辑代数中没有减法和除法的原故。

作业：P_{195} T_1 P_{195} T_2 P_{195} T_3

逻辑函数的化简（一）

教学目的：　　1、让学生掌握逻辑函数的化简

　　　　　　　2、培养学生分析能力和观察能力

教学重点：　　化简的方法

教学难点：　　化简例子的讲解

教学方法：　　讲授法

教学过程：

一、引入课题：

通过前面的学习，我们掌握了逻辑代数的基本定律，也了解了基本的门电路，那么在实际中就是用一些门电路来完成一些功能，那么一个函数的复杂程度就决定了电路的状态，所以我们要尽可能用简单的函数完成同样的功能，这就是需要对逻辑函数化简。

二、新授过程：

由于该节内容重要，要用练习为主来促进学生的学习，以确保学生能够学好逻辑函数的化简。要让学生有兴趣学些像数学一样的运算，化简他们可能兴趣不够，故在新授之前就应该说明学习该节的实际意义。

（一）、化简的意义

对于书上的意义是从学术上来说的，学生不会立马能够接受，故在讲课之先就用实际意义来打动学生，提高学生的积极性。

1、实用中的意义：

在目前市场中据调查，有些门电路无法买到，我亲身经历了，同学们在今后从事设计制过程中就会遇到类似的问题，那么是不是我们买不到元件就不做了呢？在家在学习模拟电子的时候有些电阻的大小不符我们也用相近的来代替，三极管也是一样，但同样可以达到要求来完成我们的设计或制作，那么在数字电路中是不是也跟模拟电路一样用相近的门电路来代替呢，显然也是可行的，例如四输入的与门我们就可以用做二输入的与门，但是这种情况是不多的。那么能不能用不同功能的逻辑门电路来完成同样的功能呢？要是能够就好了，我们就可以用我们能买到的门电路来代替。这样就来看下面的学术上的意义。

2、学术意义

从 P_{175} 中几种不同的表达式可以看出同样的功能我们可以用不同的门电路来实现。到底用哪一种就根据实际情况来定了。

在书上的最简表达式是为了节约成本而言的，但是在实际中有时会受到市场限制，来改变函数的表达式。

二、化简的方法

1、并项法：

利用 $A+\overline{A}=1$；$AB+A\overline{B}=A$ 两个等式，将两项合为一项，并消去一个变量

2、吸收法：

利用 $A+AB=A$ 吸收多余的项

3、消去法：

利用 $A+\overline{A}B=A+B$

4、配项法：

一般在适当项中，配上 $A+\overline{A}=1$ 的关系式，再同其它项的因子进行化简

对于以上这些方法看上去较难，可能会给学生造成畏难情绪，那么就对学生今后的学习形成障碍，在教学中不要讲得太多，要讲透，让学生从实例出发去慢慢形成分析的思维。在讲析例子的过程中要注意例题的选取要适当，对于难度较高的题目，可以作为课外练习让学生去做，以培养一些有基础学生的知识个性化构成。

例题讲解：

例9-8　化简 $Y=AB+A\overline{B}+\overline{A}\,\overline{B}+\overline{A}B$

解：　$Y=AB+A\overline{B}+\overline{A}\,\overline{B}+\overline{A}B$

$=A（B+\overline{B}）+\overline{A}（B+\overline{B}）$

$=A+\overline{A}$

$=1$

例9-9　化简 $Y=\overline{B}+\overline{A}+AB$

解：　$Y=\overline{B}+\overline{A}+AB$

$=\overline{B}+\overline{A}+B$

$=1+\overline{A}$

$=1$

例9-10　化简 $Y=AB+\overline{A}\,\overline{C}+B\overline{C}$

解：　$Y=AB+\overline{A}\,\overline{C}+B\overline{C}$

$= AB + \overline{A}\,\overline{C} +（A+\overline{A}）B\overline{C}$

$= AB + \overline{A}\,\overline{C} + AB\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

$=（AB + AB\overline{C}）+（\overline{A}\,\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}）$

$= AB + \overline{A}\,\overline{C}$

例 2-11　化简 $Y= AD + A\overline{D} +AB + \overline{A}C+ BD$

解：　$Y= AD + A\overline{D} +AB + \overline{A}C+ BD$

$=（AD + A\overline{D}）+AB + \overline{A}C+ BD$

$= A + AB + \overline{A}C+ BD$

$= A+ \overline{A}C+ BD$

$= A+C+ BD$

例9-12　求证：$\overline{AB + \overline{A}C} = A\overline{B} + \overline{A}\,\overline{C}$

证明：左边 $\overline{AB + \overline{A}C} = \overline{AB} \cdot \overline{\overline{A}C}$

$=（\overline{A} + \overline{B}）（A+\overline{C}）$

$= A\overline{B} + \overline{A}\,\overline{C} + \overline{B}\,\overline{C}$

$= A\overline{B} + \overline{A}\,\overline{C} +（A+\overline{A}）\overline{B}\,\overline{C}$

$= A\overline{B} + A\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}\,\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$

$= A\overline{B} + \overline{A}\,\overline{C}$

所以左边=右边

例9-13　求证：$\overline{A\overline{B} + \overline{A}B} = AB + \overline{A}\,\overline{B}$

证明：左式 $\overline{A\overline{B} + \overline{A}B} = \overline{A\overline{B}} \bullet \overline{\overline{A}B}$

$=（\overline{A}+B）（A+\overline{B}）$

$= AB + \overline{A}\,\overline{B}$

所以左边=右边

练习与作业：P195 2-5 (1) (2) (5) (6)
P195 2-6 (1) (2) (5) (6)

逻辑函数的化简（二）

教学目的：　　1、让学生巩固用公式法化简逻辑函数

　　　　　　　2、培养学生分析能力和观察能力

教学重点：　　巩固化简的方法

教学难点：　　化简例子的讲解

教学方法：　　讲授法

教学过程：

例 1：　$Y=A\cdot\overline{B}$（A+B）

解：　$Y=A\cdot\overline{B}\cdot A+A\cdot\overline{B}\cdot B$

$=A\cdot\overline{B}$　（基本公式应用）

例 2：　$Y=A\cdot\overline{B}+B+\overline{A}\cdot B$

解：　$Y=A\cdot\overline{B}+B$　(吸收法)

$=A+B$　　（消去法）

讲了二个简单的例子，为了让学生能够及时掌握，要让学生做相应的练习。

练习 1：P_{195}　$T_{2\text{-}5}$的第一、第二小题

答案：$Y_1=AB$　　$Y_2=\overline{A}\cdot B$

例 3：$Y=A\cdot\overline{B}+AC+BC$

解：　$Y=A\overline{B}+A\cdot C(B+\overline{B})+BC$

$=A\cdot\overline{B}+ABC+A\overline{B}\cdot C+B\cdot C$

$=A\cdot\overline{B}+BC$

例 4　$Y=\overline{AB+\overline{(A+B)}}$

$= \overline{AB}\ (A+B)$

$=(\overline{A}+\overline{B})(A+B)(A+B)$

$=\overline{A}\cdot B+A\cdot\overline{B}$

$=A\oplus B$

练习：完成 P_{195} 的 $T_{2\text{-}5}$ 的其他各小题。

答案：$Y_3=A+BCD$；　　　$Y_4=1$

$Y_5=\overline{A}\cdot\overline{B}+\overline{A}\cdot\overline{C}+\overline{B}\cdot C$

$Y_6=\overline{A}\cdot\overline{B}+BD+C\cdot E\cdot D$

由于该内容的可变性较大，学生在实际掌握的过程中就会出现一些分段现象，要及时的鼓励有差距的学生利用课余时间来赶上来，但是这一过程的灵活应用不是几堂课可以解决的，但是由于课时的限制，只能够让学生自己在自己兴趣的指导下尽自己的能力去发展，为学生的个性化发展也打下了基础。

加深练习：（只布置练习，不当堂讲解，否则会给学生造成一定的学习压力。）

举例：试用代数法化简逻辑函数：　$Y=AB+AC+BC+CB+BD+DB+ADE(F+G)$

参考答案：题意分析　本题给出的逻辑函数式包含有 7 个逻辑变量。因此，化简时重点应放在如何尽可能消除多余的变量，以化简函数式的结构。例如，式中 ADE（F+G）这一项若能消去，就可删除 E，F，G 3 个变量。

解　　方法一：　　Y = AB + AC + BC + CB + BD + DB + ADE（F+G）

= AB+BD[1+E（F+G）］+ADE（F+G）+AC+BC+CB+DB

=AB+BDE（F+G）+ADE（F+G）+AC+BC+CB+BD+DB

=AB+AC+BC+CB+BD+DB=$A\overline{B}C$+BC+CB+BD+DB

=A+BC+CB+BD+DB+CD

=A+BC+CB+BD+DB+CD

=A+BD+BC+CD

方法二：　　Y=AB+AC+BC+CB+BD+DB+ADE（F+G）

=（$A\overline{B}$+AC+BC）+CB+BD+DB+ADE（F+G）

=[A+ADE（F+G）]+BC+CB+BD+DB

=A+BC+CB+BD+DB+CD

=A+BD+BC+CD

讨论：　通过本题的两种解法可知，对于比较复杂的逻辑函数式，可用不同的公式和方法进行化简其结果是相同的，但有繁有简。我们要善于选择比较精练的方法来完成。

小结：

该堂课的内容较难，学生不易把握自己所学的深度，可能会对学生的学习兴趣造成一定的负面影响，在这里一定要做好学生的思想工作，让学生过渡到时序电路的学习上来。在教学中要注意难度的掌握，在例题的讲解中由浅入深，并交待什么时候加深的。对于内容的掌握则应要根据学生自身情况来定。这里没有必要强调知识的重要性，不则会适得其反。

作业：

1、P_{195}　T_{2-4}

2、P_{195}　T_{2-9}的第一问

课后练习：

1、预习第四节内容

2、在课外资料上寻找有关题目，来扩宽知识面。

逻辑电路图、真值表与逻辑函数间的关系（一）

教学目的：　　让学生掌握逻辑电路图与逻辑函数式的互换

教学重点：　　逻辑电路的认识

教学难点：　　由逻辑函数式画电路图

教学方法：　　讲授法

教学过程：

一、复习：

逻辑函数的化简（练习方式进行），以此来检验学生的学习掌握程度，有目的的调整授课内容。

化简下列各式：

Y=A・B（A+B）　；　Y=A・B+B+A・B　；　Y=A・B+AC+BC

二、引入课题：

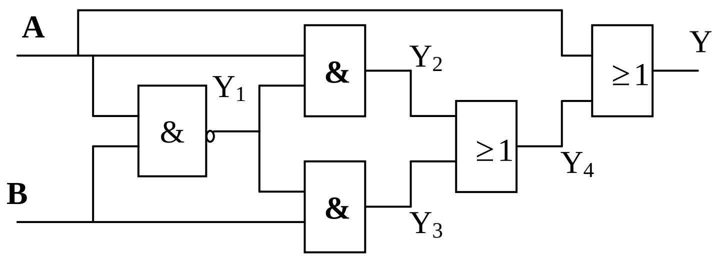
一个逻辑函数都可以用逻辑电路做出来，那么就应该有逻辑电路图，下面我们来学习逻辑电路图。

三、新授：

（一）、逻辑电路与逻辑函数式的互换

在以前的教学中发现学生习惯于学习书本上的例题，用书本外的题目用来做例题讲解让学生有些不适应。因为在以后教学中先讲一个书上的例子，再讲一个课外的例子，让学生慢慢的适应。

例题 2-14：将图 2-1 中的逻辑电路的输出 Y 和输入 A、B 的逻辑关系写成函数式



教法：先让学生来认识门电路的种类。这样有利于稍差的学生能够及时的赶上来，也有利于学生当堂掌握所学内容。

再让学生写出各门电路的逻辑表达式。这样做的目的是让学生不断的复习所学的内容，不会让学生产生两可的印象。

最后写按照书上的内容总结出电路的逻辑函数。

解题过程： $Y_1=\overline{A\bullet B}$

$Y_2=A\bullet Y_1=A\bullet\overline{A\bullet B}$

$Y_3=B\bullet Y_1=B\bullet\overline{A\bullet B}$

$Y_4=Y_2+Y_3=A\bullet\overline{A\bullet B}+B\bullet\overline{A\bullet B}$

$Y=A+Y_4=A+A\bullet\overline{A\bullet B}+B\bullet\overline{A\bullet B}$

由于是初学，没有化简，实际应用情况是要化简的

$Y=A+Y_4=A+A\bullet\overline{A\bullet B}+B\bullet\overline{A\bullet B}$

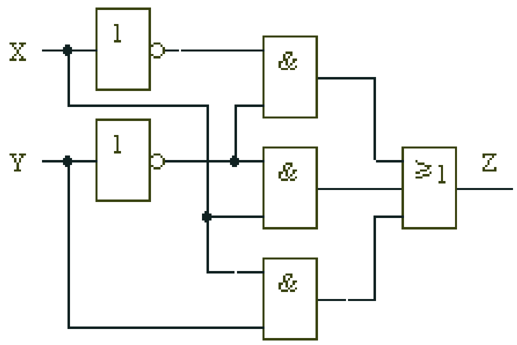
$=A+B\bullet\overline{A\bullet B}$

$=A+B(\overline{A}+\overline{B})$

$=A+\overline{A}B$

$=A+B$

例题：（课外例子）



$Z=\overline{X}\bullet\overline{Y}+X\bullet\overline{Y}+X\bullet Y$

练习：写出 P_{196} 图 9－10 的逻辑函数（及时巩固所学内容）

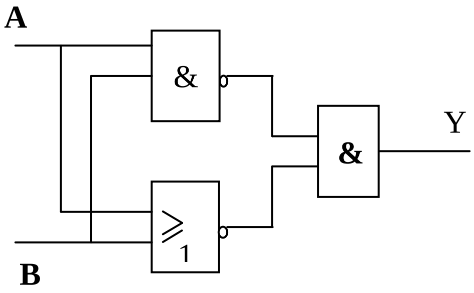
$Y=A\bullet\overline{C}+A\bullet B+B\bullet\overline{C}$

通过以上学习我们掌握了根据逻辑图写逻辑函数的方法，下面反过来如果已

知了逻辑函数，再画逻辑图。

例题 9－15：画出逻辑函数式 Y=(A+B) $\overline{A \bullet B}$ 的逻辑电路。

解：由逻辑函数式 Y=(A+B)· $\overline{A \bullet B}$画出的逻辑电路如下



教学重点：让学生掌握画图的步骤。

练习：1、画出逻辑函数式 Y= $\overline{A}$ B+ A $\overline{B}$ + $\overline{A \bullet B}$ 的逻辑电路。

2、P195　2-8

逻辑电路图、真值表与逻辑函数间的关系（二）

教学目的：　　让学生掌握逻辑函数式与真值表的互换

教学重点：　　由逻辑函数式画真值表

教学难点：　　由逻辑函数式画真值表

教学方法：　　讲授法

教学过程：

一、复习：

逻辑函数式与逻辑电路图有何关系？

二、新授：

逻辑函数与真值表的互换

1、 由逻辑函数列真值表

（1）若输入变量数为 n，则输入变量不同状态的组合数目为 2^n，如一个输入变量为 $2^1=2$ 种不同状态，两个输入变量为 2^2 种不同状态。

（1） 列表时，输入状态按 n 列，2^n+1 行画好表格，（比教材上的行数多 1，是因为要有表头一行），再将输入变量从右至左，在第一列中填入 0、1、0、1---；在第二列中填入 0、0、1、1、0、0、1、1---依次下推，直到填满表格。然后把每一行中各输入变量状态代入函数式，计算并记下输出状态列入表中。

例9-16　列出逻辑函数 $Y=\overline{A}B+A\overline{B}$ 的真值表

解：（解题时要突出列表的步骤和分析输出状态的过程）

输　入		输出
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

练习：画出下列各式的真值表：

(1) $Y=AB+\overline{A\bullet B}$　　（2）$Y=ABC+\overline{A}BC+A\overline{C}$

2、　由真值表列逻辑函数

方法如下：

（1）、从真值表上找出输出为 1 的各行，把每行的输入变量写成乘积形式；遇到 0 的输入变量加非号。

（2）、把乘积各项相加。

例题：2-17

该例题的讲解以讲解步骤为主，让学生理解解题步骤，掌握方法。

练习：P195　2-7

逻辑电路图、真值表与逻辑函数间的关系（三）

教学目的：　　让学生掌握逻辑代数在逻辑电路中的应用

教学重点：　　能比较熟练化简逻辑函数式

教学难点：　　按要求把逻辑函数式转化为与非-与非表达式

教学方法：　　讲授法

教学过程：

一、复习：

根据逻辑函数式怎样画真值表？

二、新授：

（一）、逻辑代数在逻辑电路中的应用

根据逻辑功能设计电路时，得到的并非是唯一的电路，有简有繁。应运用逻辑代数的基本定律进行化繁为简，以得到简单合理的电路。

例题 2-18　根据 Y=AB+AC 逻辑函数，设计逻辑电路。

讲解例题时要有创造性的去吸引学生的注意力，在该例题中可以用分步讲解

法来讲，先让学生根据逻辑函数画逻辑图，以复习上节课内容，[逻辑函数：$Y=AB+AC$；　　$Y=A(B+C)$]，再让学生自己看这两个函数的关系，而逻辑电路却不一样，第一个逻辑函数要三个逻辑门电路，而第二个则只要二个逻辑门电路。（逻辑图见 P_{179} 图 2-3）

例 2-19 （用练习方式进行）

画出 $Y=A\cdot\overline{B}+C+\overline{A}\cdot\overline{C}\cdot D+B\cdot\overline{C}\cdot D$ 和 $Y=A\cdot\overline{B}+C+D$ 的逻辑电路图

在数字电路中，由于集成与非门的大量使用，所以把一般函数式变换成只用与非门就能实现的函数式，有较大的实用价值。这种函数式应包含与、非两种运算，而且每个逻辑乘法上必须有非运算，构成与非—与非表达式。在实际制作过程中，我们也希望只使用一种集成块。

例题 2-20 （用理解的方式来讲）

实际上就是逻辑函数的化简，最终的形式要成为与非—与非表达式。

教学重点：让学生理解何谓与非—与非表达式。

教学方式：示例讲解。（从两方面示例，一是逻辑函数，另一个是逻辑电路），要让学生知道如何来化简电路成为与非—与非表达式。

化简方法：在上面加二个非号，再用反演律化简。

练习：$P_{196}T_{9-9}$，

教学方法：可以让学生来讲练习的过程，以激发学生的学习兴趣，推动学习之间的相互交流。有利于掌握学生的思想，了解学生的思维方式。

教学重点：要让学生中的先进面得到发展，要让学生能够相互学习，借鉴经验。

为了达到以上目的，在学生讲解后要对学生的方式进行点评，指出好的方面，让同学们相互借鉴，同时也要指出一些不足的地方让同学们相互注意。

小结：

该堂课逻辑函数的化间为学生以后从事设计打下基础，也有利于培养学生的分析能力，在教学中要注意教学方法的先择，要结合具体的例子来讲解，让学生能在当堂课中就能理解，在课后要有兴趣去练习，要掌握练习的难度。在教学中要穿讲有关课外利用与所学内容的联系，以促进学生在课外去练习。

作业：

1、$P_{195}T_{9-7}$

2、$P_{195}T_{9-8}$

课外练习：

1、复习今天所学内容，整理笔记。

2、预习卡诺图化简。

3、$P_{195}T_{2\text{-}6}$

4、http://www.xdzg.net/dianzi/2/数字电路基础知识

逻辑电路图化简（之二）

教学目的：　　1、让学生掌握逻辑函数与卡诺图的联系

　　　　　　　2、培养学生细心观察能力

教学重点：　　卡诺图的认识

教学难点：　　逻辑函数与卡诺图的关系

教学方法：　　讲授法

教学过程：

一、复习：

逻辑函数与逻辑图的关系，用练习的方式进行。检查上次的课外作业，以促使学生能利用课余时间进行预习和复习，并在课堂上讲解课外练习的内容，以便于学生能够掌握好所学内容。

二、新授：卡诺图化简逻辑函数

利用代数法化简逻辑函数，要求能熟练运用逻辑代数的基本定律和基本公式，而且需要一定的技巧，对初学者来说，有一定的通俗难度。下面简单介绍一种有规律排列的方格图来表达逻辑函数，并采用直观的合并项的方法来化简逻辑函数。这种方格叫做卡诺图。

（一）、卡诺图表示法：

二个变量的卡诺图重点在于让学生掌握卡诺图与真值表的联系与区别。

1、空白卡诺图。（结合 P_{180} 图 2-6 来讲）

重点在于让学生能够掌握空白卡诺图的画法和与真值表的关系。对每一个空白方格如何编号。其一用十进制数表示行的序号，其二用行和列的二进制数标号。

2、如何填卡诺图。（强调与真值表的关系）

就是说在已知真值表的情况下如何来填表。以 P181 图 2-7 来讲。

AB \ CD	00	01	11	10
00	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$ m_0	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}D$ m_1	$\overline{A}\overline{B}CD$ m_3	$\overline{A}\overline{B}C\overline{D}$ m_2
01	$\overline{A}B\overline{C}\overline{D}$ m_4	$\overline{A}B\overline{C}D$ m_5	$\overline{A}BCD$ m_7	$\overline{A}BC\overline{D}$ m_6
11	$AB\overline{C}\overline{D}$ m_{12}	$AB\overline{C}D$ m_{13}	$ABCD$ m_{15}	$ABC\overline{D}$ m_{14}
10	$A\overline{B}\overline{C}\overline{D}$ m_8	$A\overline{B}\overline{C}D$ m_9	$A\overline{B}CD$ m_{11}	$A\overline{B}C\overline{D}$ m_{10}

四变量卡诺图

A \ B	0	1
0	$\overline{A}\overline{B}$ m_0	$\overline{A}B$ m_1
1	$A\overline{B}$ m_2	AB m_3

A \ BC	00	01	11	10
0	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}$ m_0	$\overline{A}\overline{B}C$ m_1	$\overline{A}BC$ m_3	$\overline{A}B\overline{C}$ m_2
1	$A\overline{B}\overline{C}$ m_4	$A\overline{B}C$ m_5	ABC m_7	$AB\overline{C}$ m_6

二变量卡诺图　　　　　　三变量卡诺图

]

二、多变量卡诺图表示法：

变量的最小项对应的按一定规则排列的方格图，每一小方格填入一个最小项。N 个变量有 2^n 中组合，最小项就有 2^n 个，卡诺图也相应有 2^n 个小方格。P_{182} 图 2-8 是三变量和四变量卡诺图。

1、画空白卡诺图

卡诺图的行和列分别标出变量及其状态。变量状态的次序是 00，01，11，10，而不是二进制递增的次序 00，01，10，11。这样排列是为了使任意两个相邻最小项之间只有一个变量改变。小方格也可用二进制数对应于十进制数编号，如图中的四变量卡诺图，也就是变量的最小项可用 m_0，m_1，m_2， …来编号，在教材中就直接用数字标出。

2、根据真值表填写卡诺图。

先在真值表中找出全部函数为 1 的行，然后在空白卡诺图相对应的小方格中填

1。其余小方格填 0 即可。为方便起见，只填函数为 1 的小方格，也可只填函为 0 的小方格。

三、 卡诺图和逻辑函数式的关系

1、 由卡诺图写出逻辑函数式（让学生了解其过程，由于在实际中用得不多，这里不作重点内容讲解）。只要点明卡诺图中出是表达的逻辑函数式。

2、 由逻辑函数式画卡诺图

① 将逻辑式化为最小项表达式

② 在空白格卡诺图上，在最小项所对应的方格中填 1，其余方格填 0，即可。

小结：

该堂课的内容较多，要求学生理解掌握的东西较多，所以在讲解中要注意学生的实际掌握情况，要针对学生的情况进行调整，在浅显的讲明化简内容后要以练习为主，让学生在练习中去理解，去建立自己的学习方法。为了调动学生的学习积极性，在授课中要讲明此类电路的实际应用。

练习：

P_{196} 的 T_{9-11} 及 T_{9-12} 的 1、2 小题

作业：

1、P_{196} 的 T_{9-11}

2、T_{9-12} 的 3、4 小题

课后作业：

预习卡诺图化简

课后作业：

1、在网上查阅有关资料，了解卡诺图的应用。建议网站：

http://jpkc.szpt.edu.cn/gyzx/xtykh/xt1.htm 或者 xt2 及 xt3

卡诺图化简（之三）

教学目的：　　1、让学生掌握逻辑函数的卡诺图法化简

　　2、培养学生设计能力

教学重点：　　卡诺图的熟悉

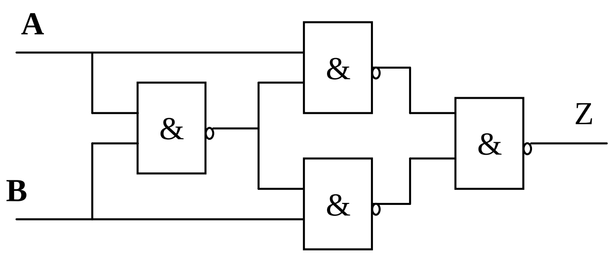
教学难点：　　卡诺图的化简

教学方法：　　讲授法

教学时间：　　2 课时

教学过程：

复习：
逻辑函数与卡诺图的关系，用练习的方式进行。检查上次的课外作业，以促使学生能利用课余时间进行预习和复习，并在课堂上讲解课外练习的内容，以便于学生能够掌握好所学内容。
新授：
一、卡诺图化简法
1、化简依据
　　由于学生对卡诺图本身都还不是十分清楚，不能讲太多的道理，只需让学生掌握卡诺图的应用和意思，对于卡诺图化简的依据则就不必让学生都去掌握。
　　需要特加指出，卡诺图具有“滚卷相邻性”，若将卡诺图当作一张纸一样。
2、合并最小项的规律
　(1) 将取值为“1“的相邻小方格圈成矩形或方形，相邻小方格包括最上行与最下行及最左列与最右列同行或同行两端的两个小方格。所圈取值为”1“的相邻小方格的个数应为 2^n（n=0,1,2,3,…..）,即 1，2，4，8，……,不允许 3，6，10，12 等。
　(2) 相邻的两项可合并为一项，并消去一个因子；相邻的四项可合并为一项，并消去两个因子；类推，相邻的 2^n 项可合并为一项，并消去 n 个因子。将合并的结果相加，即为所求的最简“与或“式。最小圈可只有一个小方格，不能化简。
　　在讲课过程中要用适当的例子来说明，要让学生通过实例自己总结出相同的结论。
3、圈方程组时的注意事项
　(1) 圈的个数应最少，圈内小方格个数应尽可能多。
　(2) 每圈一个新的圈时，必须包含至少一个在已圈过的圈中未出现过的最小项，否则重复而得不到最简式。
　　由于卡诺的化简实际上就是圈方程组，因此在这一过程中，不要太快，要让学生在当堂能够接受，故对于上一项要让学生有深刻体会，否则



学生是不太易接受的。

(3) 每一个取值为"1"的小方格可被圈多次，但不能遗漏。

(4) 在卡诺图中，圈的方框不同，则化简的结果也不同，但它们可以相互转换，其结果还是相同的。只是逻辑式的繁简程度不同。

为了让学生能够看到这一效果，要求学生做一练习，P_{196} 的 T_{9-12} 的第 3 小题，让发现不同答案的同学，让他们在黑板上做出来，然后进行分析，最终我们用逻辑函数来化简，看各个逻辑函数是不是一个函数。

(5) 有时也可采用圈 0 的方法来化简逻辑函数。但是函数必须取"反"。

同样我样要用实际的例子来说明这一问题。我们就从 P_{188} 的图 9－15 来说明，图 a,b 在卡诺图中是互补的，我们就可以把空余部分补 0 再来看就很明显了。,c,d 也是一样。对于复杂的逻辑函数也是一样的。请同学们在课外用一些例子加以证明。

4、任意项的使用

教学观点：只要让学生知道有任意项，掌握如何利用任意项，对于在实际中的应用就不多讲，必竟学生还在入门期不能让学生有太多的不知道。

小结：

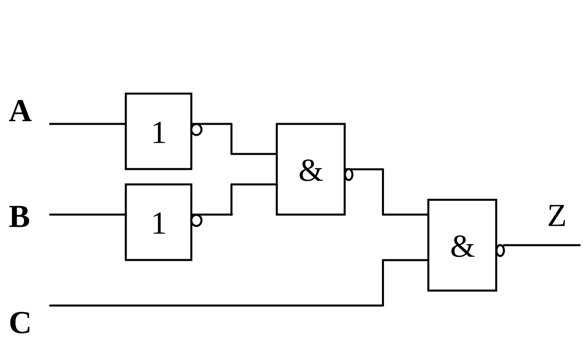
该堂课的内容较多，要求学生理解掌握的东西较多，所以在讲解中要注意学生的实际掌握情况，要针对学生的情况进行调整，在浅显的讲明化简内容后要以练习为主，让学生在练习中去理解，去建立自己的学习方法。为了调动学生的学习积极性，在授课中要讲明此类电路的实际应用。

练习：

P_{196} 的 T_{9-11} 及 T_{9-12}

作业：

1、. 写出图（ a ）、图（ b ）电路的逻辑函数表达式，并将结果化为最简与或表达式的形式。



图（ a ） 图（ b ）

2、提高报警信号的可靠性，在有关部位安置了 3 个同类型的危险报警器，只有当 3 个危险报警器中至少有两个指示危险时，才实现关机操作。试画出具有该功能的逻辑电路。

课后作业：

1、在网上查阅有关资料，了解卡诺图的应用。建议网站：
http://jpkc.szpt.edu.cn/gyzx/xtykh/xt1.htm 或者 xt2 及 xt3

2、整理好该章节笔记，做好习题九

3、某设备有开关 A 、 B 、 C ，要求：只有开关 A 接通的条件下，开关 B 才能接通；开关 C 只有在开关 B 接通的条件下才能接通。违反这一规程，则发出报警信号。设计一个由与非门组成的能实现这一功能的报警控制电路。

课题：卡诺图化简练习（一）

教学目的：让学生对重点与难点内容能够较快的掌握

教学重点：根据卡诺图写表达式

教学难点：根据表达式用卡诺图化简

教学方法；讲授法

教学时间：二课时

教学过程：

一、　复习卡诺图的相关内容：

1、　由逻辑函数列真值表

2、　由真值表列出逻辑函数式

3、　逻辑代数在逻辑电路中的应用

4、　逻辑函数的卡诺图化简

① 卡诺图的框图

② 化函数为最小项表达式

③ 填卡诺图

④ 圈 1 运动

⑤ 写逻辑函数式

⑥ 当 1 较多时，可以用圈 0 法来完成

二、　练习：

1、　根据真值表写出逻辑表达式，并画出逻辑电路图。（3×6=18 分）

A	Y_1
0	0
1	1

图(a)

B	Y_2
0	1
1	0

图(b)

A	B	Y_3
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

图(c)

图(d)

答案：图(a) $Y_1 = A$　　图(b) $Y_2 = \overline{B}$　　图(c) $Y_3 = AB + \overline{A}\overline{B}$　　图(d) $Y_4 = C\overline{D}$

2、用卡若图化简下列各式：

A、$Y=ABC+A\overline{B}+\overline{A}C+\overline{B}C$　　　　　　B、$Y=AB+BC+\overline{A}\overline{B}+\overline{A}\overline{C}$

教法分析：

在利用卡诺图的化简过程中，要求学生也要用代数法化简，有利于培养学生的多向解题材能力，提高学生的学习兴趣，培养学生的知识个性。

教学措施：

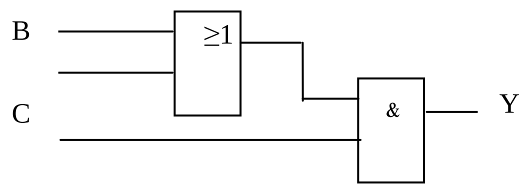
让大部分同学在下面练习，让个别同学在黑板上做题，能够有针对性的对学生在做题的过程中出现的问题进行指正，让学生在以后的解题过程中有的放矢。

3、根据题目所给的实际情况写出真值表，并画出逻辑电路。

某公司招聘人员，有一主管 A 和两名工作人员 B 与 C，只有当两名或两名以上的工作人员认为合格了才能录用 Y，但在这两名人员中其中必须有主管。试设计出这个逻辑电路。

解：根据题意思，可以得到输出为 1 的情况，见下真值表。故 Y=A•（B+C）

A	B	C	Y
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1



小结：该堂课的目的是让学生能够通过练习巩固所学卡诺图化简的内容，对学生学习数字电路打下理论基础，有利于培养学生的设计兴趣。在练习中要把握难度，让学生有学习兴趣，不可难度太高，让学生产生畏难情绪。在必要的基础上加深练习难度，让学生感受到数字电路的高深。

作业：1、P_{196} T_{12}

课题：卡诺图化简举例与练习（二）

教学目的：让学生对重点与难点内容能够较快的掌握

教学重点：根据卡诺图写表达式

教学难点：根据表达式用卡诺图化简

教学方法；讲授法

教学过程：

一　复习卡诺图的相关内容：

1、逻辑函数的卡诺图化简法要注意的事项：圈方程组时的注意事项

（1）圈的方格组要尽量的大，先圈八方格组，再圈四方格组，再圈二方格组，再圈一方格组。圈的个数应最少，圈内小方格个数应尽可能多。

（2）圈 1 时，必须是相邻的项，而且允许重叠，即“1“的小方格可以被重复圈次，

但每圈一个新的圈时，必须包含至少一个在已圈过的圈中未出现过的最小项，否则重复而得不到最简式。

（3）没有相邻的 1，要单独圈，以防遗漏。

（4）在卡诺图中，圈的方框不同，则化简的结果也不同，但它们可以相互转换，其结果还是相同的。只是逻辑式的繁简程度不同。

（5）有时当 1 较多时，可以用圈 0 法来化简逻辑函数。但是函数必须取“反”。

2、任意项的使用

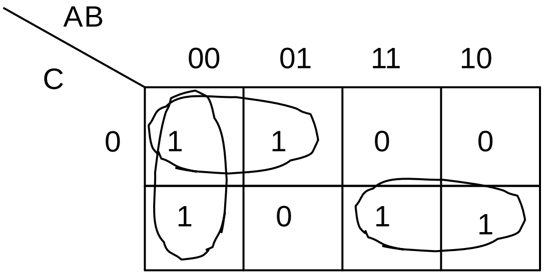
二、举例说明：

例一、根据下列卡诺图，写出最简逻辑式

C \ AB	00	01	11	10
0	1	0	1	1
	1	0	1	0

图（a）

C \ AB	00	01	11	10
0	1	0	1	1
1	1	0	1	0

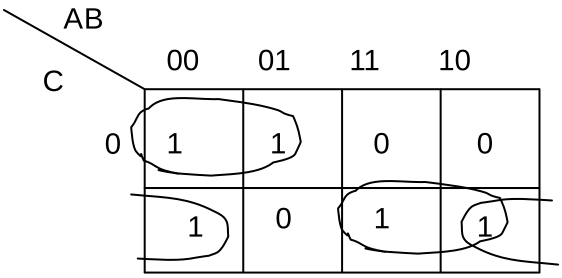


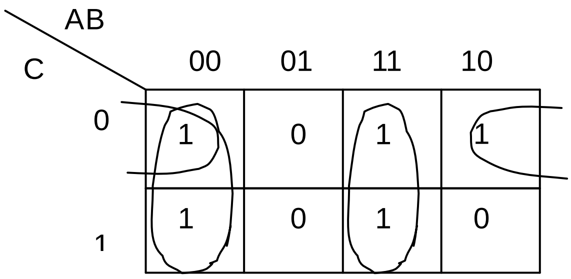
解：本题有两种解法：

解法一、

圈 1 如右图所示

得到 Y= $\overline{A}\overline{B}+AB+A\overline{C}$



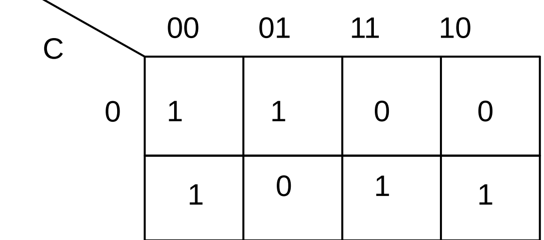


解法二、

圈 1 如右图所示

得到 Y= $\overline{A}\overline{B}+AB+\overline{B}\overline{C}$

练习：根据下面的卡诺图，写出最简逻辑式（先让一个学生到讲台上做，然后再问学生有不有另外的解法，最后再由教师将两种方法进行对照）

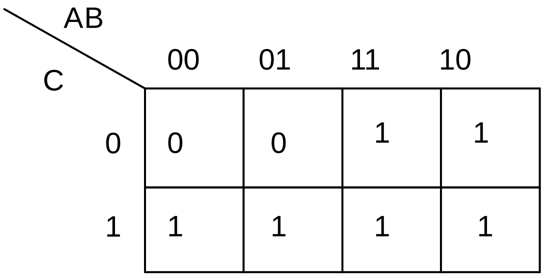


图（b）

解法一：　　　　　　　　　　　　解法二：

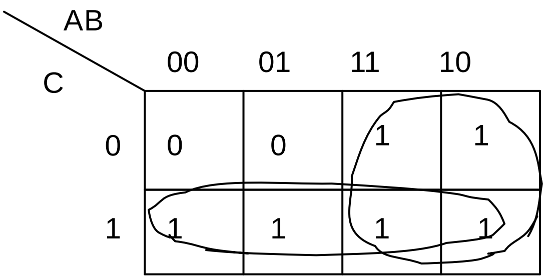
Y= $\overline{A}\,\overline{C}+\overline{A}\,\overline{B}+AC$　　　　　　　　Y= $\overline{A}\,\overline{C}+\overline{B}C+AC$

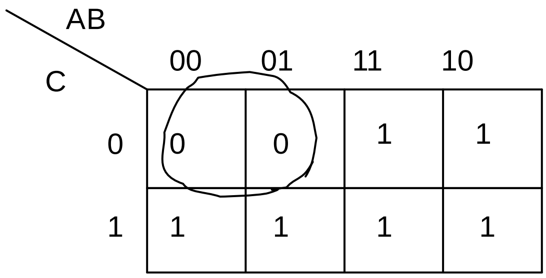
例二、根据下列图（c）卡诺图，写出最简逻辑式



图（c）

解：本题可采用两种方法解题：采用圈 0 和圈 1 都可以





解法一：　　　　　　　　　　　　解法二：

Y= A + C　　　　　　　　　　　　$\overline{Y}=\overline{A}\,\overline{C}$

两边同时取非，得 Y= A + C

例三、根据下列图（d）卡诺图，写出最简逻辑式

C \ AB	00	01	11	10
0	1	0	0	0
1	0	0	1	1

图（d）

解：圈 1 如右图所示(注意单独一个 1 的圈法)

得到 Y = $\overline{A}\overline{B}\overline{C}+AC$

例四、根据下列图（e）卡诺图，写出最简逻辑式

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	ϕ	ϕ	1
01	0	1	1	ϕ
11	0	1	1	ϕ
10	0	ϕ	ϕ	1

图（e）

解： Y = $\overline{C}\overline{D}+A\overline{B}+BD$