1.**2421码**：4位二进制数，**大于等于5的高位为1：5 = 1011，小于5的最高位为0 ：4 = 0100**

2.有权码：8421、2421、5421码这种每一位带权值的码

无权码：余三码，余三循环码，格雷码这种不是权值的码

3.自补码：余三码中2=0101，各位取反的1010 = 7的余三码；2，7是相对于9自补的

4.运算优先法则：括号---非---与---异或---或

5.数字集成电路的分类：

（一）根据采用的**半导体器件分类**：

一类是双极型半导体器件作为元件的双极性集成电路

特点：速度快，负载能力强，但功耗较大。结构较复杂，因此集成规模收到一定限制

第二类是采用金属-氧化物-半导体场效应管（MOSFET）作为元件的单极型集成电路，简称为MOS电路

特点：结构简单，制造方便，集成度高，功耗低，但速度较慢

（二）根基集成规模的大小分类

小规模集成电路（SSI）、中规模集成电路（MSI）、大规模集成电路（LSI）、超大规模集成电路（VLSI）

分类依据：**一片集成电路芯片上的元器件数目**：

n < 100 : SSI

100< n < 999 : MSI

1000 < n < 9999 : LSI

N > 10000 : VLSI

6.半导体器件的开关特性

（一）晶体二极管的开关特性

静态开关特性：由二极管的单向导电特性决定，从伏安特性曲线可知，二极管的电压与电流是非线性的。

**正向特性**：

外加正向电压处于导通状态--->类似于开关的接通状态--->使二极管处于导通状态的最小电压:导通电压

**反向电压**：

反向电压在一定范围内时，电阻很大，电压变化几乎不引起电流变化，此时处于截至状态，截至状态的反向电流被称为反向饱和电流

当反向电压超过某个极限值时，反向电流突然猛增，致使二极管被击穿，此电压成为击穿电压

正向电压时，应控制电流避免烧坏；反向电压时，应控制电压避免击穿

动态开关特性：指二极管在导通和截至两种状态切换过程的特性，它表现为完成两种状态的转换需要一定的时间。**通常把二极管从正向导通到反向截至的时间成为反向恢复时间；而把二极管从反向截至到正向导通的时间成为开通时间。**

（二）晶体三极管的开关特性：

静态特性：三极管由集电结发射结两个PN结组成，有截至，放大，饱和三种工作状态。

**截至状态**：输入电压v1<=0，发电结和集电结均处于反偏状态(Vb < Ve, Vb < Vc)，此时工作在截至状态。

**放大状态**：发电结正偏，集电结反偏（Vb > Ve, Vb < Vc）,此时工作在放大状态。

**饱和状态**：发电结和集电结都正偏(Vb > Ve, Vb > Vc)，三极管工作在饱和状态。

动态特性：三极管在饱和和截至两种状态之间转换的过程具有的特性我们称作三极管的动态特性。

**开通时间：三极管从截至到饱和导通的时间，等于延迟时间和上升时间之和。**

**关闭时间：三极管从饱和导通到截至的时间，等于存储时间和下降时间之和。**

7.逻辑门电路的功能

TTL集成逻辑门电路：

典型TTL与非门：三输入一输出 与非门

主要外部参数（特性）：

输出逻辑电平：

输出高电平：对于与非门，至少有一个是0，他就输出高电平

输出低电平：对于与非门，只有全部是1，才能输出低电平

开门电平和关门电平：

开门电平：指确保与非门输出为低电平的所允许的最小输入高电平。它表示使与非门开通的输入高电平最小值。

关门电平：指确保与非门输出为高电平时所允许的最大输入低电平，他表示使与非门关断的输入低电平最大值

扇入系数和扇出系数：

**扇入系数N1：与非门允许的最大输入端数目**

**输出系数N0：与非门输出端连接同类门的最多个数，它反映了与非门的带负载能力**

平均传输时延：

指一个矩形波信号从与非门输入端传到与非门输出端所延迟的时间

与非门的功耗：指在空载条件下工作时所消耗的电功率

8.两种特殊的门电路

（一）集电极开路门（OC门）：

集电极开路与非门：将两个与非门的输出端直接对接，实现逻辑与功能，此时并没有使用与门，而是由线与逻辑实现。

（二）三态门：三态输出门（TS门）

其输出有三种状态：高电平，低电平和**高阻状态**（相当于开路），前两种是工作状态，**后一种是禁止状态**。

为保证数据传送的正确性，在实现单项数据从=传输时，N个三态门只有一个的输出能为1，其余均为0

# 触发器：存储以为二进制信息的理想器件

1."0"状态：Q = 0， ！Q = 1； "1"状态：Q = 1， ！Q = 0；

2.R-S触发器：

R称为复位端，S称为置位端；

以低电平有效为例：

S = 1, R = 1 此时相当于两个输入都是高电平无效，触发器保持原来的状态

S = 0, R = 1 此时S有效，次态Q=1

S = 1, R = 0 此时R有效，次态Q=0

**约束条件：不允许S = R = 0**

**次态方程：Q2 = ！S + R\*Q；**

激励表：状态从Q到Q1时对输入的要求

利用RS触发器消除机械开关抖动：

原理：与非门构成的R-S触发器，当输入端连续出现多次置1信号，或者输入端连续输入多个清0信号时，只有第一个信号会改变触发器的状态，集体原因见真值表

效果：避免阻尼振荡带来的干扰信号

3.时钟控制触发器

与触发器的功能是一样的，区别在于触发条件需要等待时钟电平。

钟控R-S触发器：

CLK = 0不工作，触发器状态保持不变

CLK = 1:

R = S = 0,状态不变

R = 0, S = 1, 置1

R = 1, S = 0, 清0

R = S = 1, 不允许

**状态方程：Q1 = S + ！R \* Q**

钟控D触发器：

CLK = 0不工作，触发器保持不变

CLK = 1：

D = 0， Q = 0

D = 1， Q = 1

**状态方程：Q1 = D**

钟控J-K触发器：

CLK = 0不工作，触发器状态保持不变

CLK = 1：

J = K = 0，保持不变

J = 1, K = 0， 置1

J = 0, K = 1， 清0

J = K = 1, 相反

**状态方程：Q1 = J \* !Q + !K \* Q**

钟控T触发器：将J,K连起来

CLK = 0不工作， 触发器保持不变

CLK = 1：

T = 0， 状态不变

T = 1， 状态相反

**状态方程：Q1 = !T \* Q + T \* ！Q**

4.空翻现象

当触发器CP = 1时，输入信号再次发生改变，导致触发器状态跟着发生变化，**导致了状态的不确定性和系统工作的混乱‘**

5.主从钟控触发器

主从R-S触发器：

（1）触发器的状态变化发生在CP由1变0的时候，因为CP=0时触发器被封锁，其状态不再受R,S的影响，因此不会发生两次以上的偏转，从而克服了空翻现象；

（2）触发器的状态实际上取决于CP由1变0之前的R,S的值

（3）**次态方程：Q1 = S + !R \* Q；**

**约束方程：R \* S = 0;**

主从J-K触发器：

其是对主从R-S触发器的改造，使得R = K \* Q， S = J \* !Q；

次态方程：Q1 = J \* !Q + !K \* Q；

其逻辑功能和简单结构和J-K触发器完全相同，但他克服了空翻现象；

**问题：**

**主从J-K触发器存在“一次翻转”现象：**

**在一个时钟脉冲作用期间，主触发器的状态只能更改一次，导致其如果受到干扰，就不能恢复到正常工作状态。**

6.维持-阻塞钟控触发器

边沿触发器**仅在时钟脉冲的上升沿或者下降沿时刻响应信号，从而大大提升了触发器的抗干扰能力。**

不仅克服了空翻，而且由于是边沿触发，抗干扰能力强，因而应用十分广泛