大家好，本节课我们将学习第一章第二节的第二部分内容二进制与进制转换。

传说波斯王派军远征时，命他的卫队留下来保卫耶兹德河上的桥60天，但60在当时是个很大的数，如何掐准日期呢？又不能像现在这样每天早上掏出手机看看是几月几号。聪明的波斯王在皮条上打了60个结，嘱咐士兵每天解开一个，解完所有结就任务完成可以回家了。

虽然结绳计数法已经可以解决一些问题，不过这样的计数方式也只能计量少量的物体，所以人们就想到了当物体达到某一个数的时候，就做另外一个记号,我们可以把这理解为进制。以我们现在广泛使用的十进制为例，人们最初计算物品的数目时都是依靠10个手指头，大于10的数就需要做个记号，比如用绳子打结或者放置石头等。由此，我们可以看出，十进制的基数为10，数码由0—9组成，计数规律是逢十进一。除了十进制，常见的计数方式还有二进制、八进制、十二进制、十六进制、二十进制等。

这些进制又是怎么来的呢？其实这些进制都是人类通过观察所得到的，比如说二十进制，人的手指和脚趾加在一起正好是二十； 又比如说十二进制，是因为在一年之中出现了12次月亮的盈亏等。只有二进制的产生是人类抽象思维的结果，是为了研究数的性质而建立的。

下面我们来一起了解一下二进制的基本规则吧，它的基数是2，两个基本数码是0和1，计数规律是逢二进一，例如1+1=10，不同的位数对应不同的权值，权值用基数的幂表示。比如十进制中的个十百千万对应的是10的0次幂1、10的1次幂10、10的2次幂100、10的3次幂1000、10的4次幂10000，而二进制中就可以替换为2的0次幂1、2的1次幂2、2的2次幂4、2的3次幂8、2的4次幂16。

二进制在计算机等数字设备中被广泛应用，可是计算机为什么使用二进制计数方法呢？

这是因为早期计算机是通过电路的通断与否来处理信号，因此通断两种状态自然而然的与二进制的0和1照应起来，到后来技术进步，虽然能够使用更高的进制来运行计算机，但是此时二进制早已风靡世界，不可动摇。由于计算机中的操作需要通过二进制来实现，所以就需要把我们平时使用的十进制数转换为二进制数。十进制整数转换为二进制数可采用除2反向取余法，即将十进制整数除以2，得到商数和余数，用商数再除以2,依此类推，直到商数为0为止，将每次得到的余数按照逆序排列，即为换算的二进制数的结果。

下面我们通过一个例题来看一下十进制数转换成二进制数的过程。将十进制数19转换成二进制数。将十进制数19除以2，得到商为9，余数1，再用9除以2，得到商为4，余数1，再用4除以2，商为2，余数0，再用2除以2，得到商为1，余数0，再用1除以2，商为0，余数1；此时将余数逆序排列便得到结果:10011，也就是说十进制数19等于二进制数10011，其中下标数字表示进制，也可记为19D=10011B，字母D表示十进制，字母B表示二进制。

为了方便我们使用，计算机在输出时将二进制数转换成十进制数，它又是如何做到的呢？二进制数转换为十进制数常用的方法是按权展开求和。我们依旧以一个例题进行讲解。将二进制数10011转换成十进制数。首先第一步：按权展开，为了便于计算，我们可以在最后一位开始展开；第二步：求和，最终得到结果：

(10011)2=1\*20+1×21+0x22+0x23+1x24= (19)10

据此，我们得出十进制整数转换成R进制数采用“除R反向取余法”。R进制数转换成十进制数采用“按权展开求和法”。

在计算机科学中，为了配合二进制的使用，人们还经常使用八进制和十六进制。首先，我们来介绍一下八进制，它的基数为8，基本数码是0—7，逢八进一，1位八进制数可以用3位二进制数表示。接着，我们在了解一下十六进制，它的基数为16, 基本数码是数字0—9和字母A—F，逢十六进一，1位十六进制数可以用4位二进制数表示。不同的进制，常在数的右下角标明基数。例如，(27)8是八进制数，(FFCC66)16是十六进制数。八进制数和十六进制数还可以分别用O和H表示，例如27O、FFCC66H。

同学们，现在我们来回顾一下本节课学习得内容，首先，我们了解了进制的由来，接着我们学习了二进制相关知识点，进而学习了十进制整数与二进制数之间的相互转化方法，并且据此，我们推导出十进制整数与R进制数相互转换的方法，最后我们了解了八进制和十六进制。本节课学习的内容较多，请同学们完成这些练习题，来进一步巩固所学内容吧。

本节课的内容就讲到这里了，谢谢大家。

基数是可使用数码符号的数目, R进制的基数就是R，遵循“逢R进一”原则。

这些进制虽然没有十进制应用得那么广泛，可是却仍然很重要。比如说一年有12个月、一天有24小时、一小时有60分、一分钟有60秒等，都是它们发挥作用的体现。还有在计算机中，应用的全部都是二进制。

古代的进制比较混乱，各种进制都有，但是应用最多的还是十进制。为什么十进制会受到这么多人的青睐呢？这可能与人的手指有关。我们说过，最早人们是用手指来计数的，但这只能计量10个以下的物体。后来，人们就想到了10个手指可以用一个小石子代替的办法，发明了十进制。人的手指是最灵活的，用到的地方也最多，所以由它而产生的十进制也是应用最为广泛的。