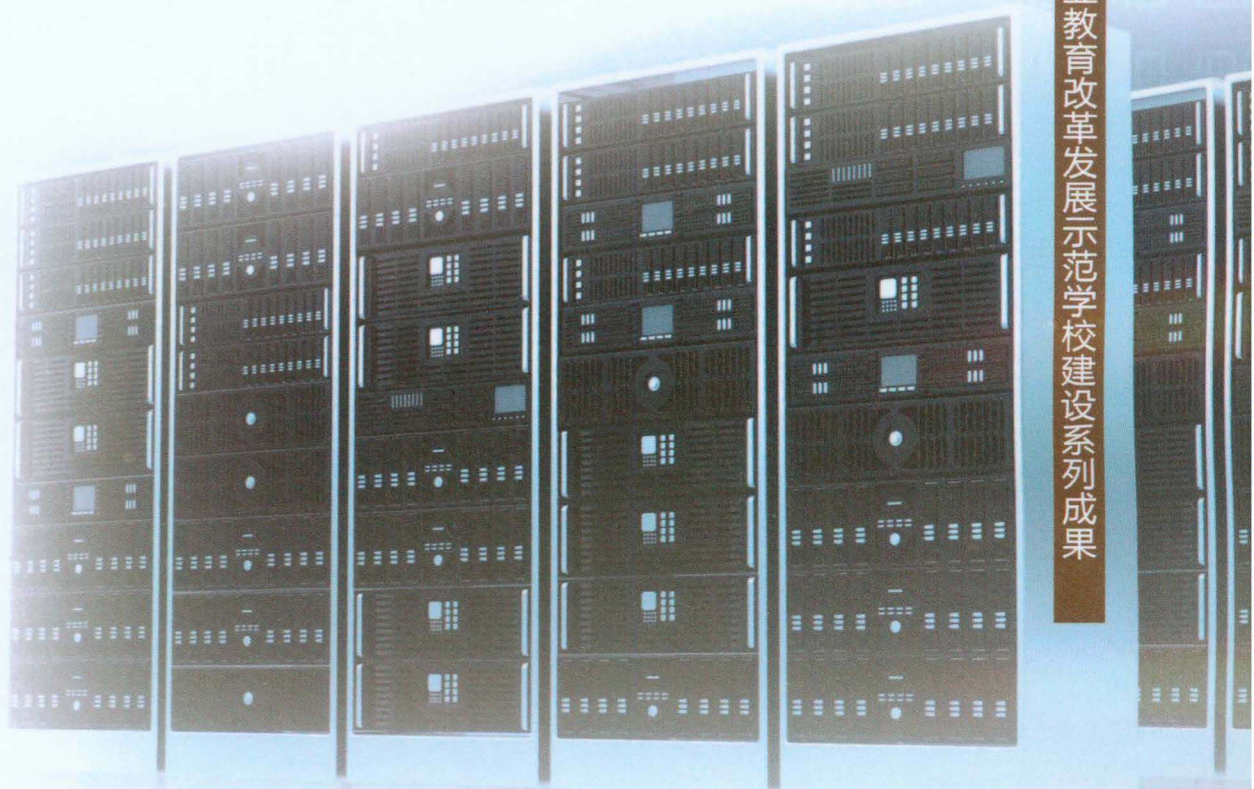


国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果



# 网络设备配置

WANGLUO SHEBEI PEIZHI

主 编 贺 帆 吴孟飞  
副主编 肖学清 李 政 兰朝晖



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

## 内容提要

本书从数的进制基础及必要的网络基础入手,借助思科公司所提供的 PACKET TRACER v5.3.3 仿真软件,通过一系列任务完成网络互联技术相关知识的学习与技能训练。

全书共分7个模块,分别为进制基础、网络基础、构建中小型局域网、构建多园区网络、网络安全保护、局域网接入 Internet、构建家庭无线网络,每个模块均分解为多个任务,各个任务按照任务描述、相关知识、任务解析、任务实施、任务小结、拓展提高及课后自测构建。

本书适合中等职业学校计算机网络专业及相关专业使用,也可作为计算机网络爱好者、网络培训人员的自学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络设置配置/贺帆,吴孟飞主编. —重庆:重庆大学出版社,2015.3

中等职业教育计算机专业系列教材

ISBN 978-7-5624-8877-4

I. ①网… II. ①贺… ②吴… III. ①网络设置—配置—中等专业学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 038229 号

国家中等职业教育改革发展示范学校建设系列成果

### 网络设备配置

主 编 贺 帆 吴孟飞

副主编 肖学清 李 政 兰朝晖

主 审 赵仕民

策划编辑:章 可

责任编辑:陈 力 版式设计:章 可

责任校对:邹 忌 责任印制:赵 晟

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:[fxk@cqup.com.cn](mailto:fxk@cqup.com.cn)(营销中心)

全国新华书店经销

POD:重庆新生代彩印技术有限公司

\*

开本:787×1092 1/16 印张:11 字数:254千

2015年3月第1版 2015年3月第1次印刷

ISBN 978-7-5624-8877-4 定价:22.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

# 编委会

主任	赵仕民	陈真			
副主任	熊明	胡仲胜	王勇	杨志诚	吴孟飞
委员	曾莉	张绍山	周勇	周晓红	胡建伟
	岳明	程玉蓉	严于华	吴仕荣	蒋翎
	曾光杰	陶正群	汪兴建	彭启龙	黄英
	陈军	钟富平	夏兰	邱贵云	梅鹏
	孙继东	黄梅			

# 前 言

本书是一本讲解网络设备配置较为基础的书,适用于网络设备配置的初学者。

本着知识“必需、够用”为度的原则,本书并不是一本“大全”式书籍,读者在学习的过程中会有体会。因此如果读者想进一步深入学习网络设备配置,还需在本书的基础上,借助于其他相关书籍或者网络来继续提高。

本书内容:

模块一 进制基础,介绍了数的常用进制、十进制与二进制之间的转化、十进制与十六进制之间的转化、二进制与十六进制之间的转化及二进制的基本运算。

模块二 网络基础,介绍了 OSI 模型与 TCP/IP 模型、IP 地址与分类、IP 地址与子网掩码、同一网段的判定及 IP 地址与 MAC 地址的对应关系。

模块三 构建中小型局域网,介绍了交换机与路由器的初始化配置及 VLAN 的划分与使用。

模块四 构建多园区网络,介绍了静态路由、动态路由及路由的重发布。

模块五 网络安全保护,介绍了网络数据包过滤技术(ACL)及交换机的端口保护措施。

模块六 局域网接入 Internet,介绍了 NAT 技术,实现了内网服务器的发布及内网主机对 Internet 的访问。

模块七 构建家庭无线网络,介绍了使用家用无线路由器实现家庭无线局域网。

本书特点:

①从必需的数的进制基础、网络基础入手,通过构建中小型局域网学习交换机配置,通过构建多园区网络学习路由器配置,通过网络安全保护学习网络控制,然后学习局域网接入 Internet 技术,最后辅以家庭无线局域网的学习,整个学习思路清晰。

②本书各任务实例均根据网络工程实际工作所需的知识和技能抽象而来,力求典型、简单,尽可能将影响讲解对象的其他因素排开,从而专注于对象本身。

③本书各任务实例均在思科公司提供的 PACKET TRACER 仿真软件中实现,脱离了具体的网络硬件限制,只需一台计算机,随时随地皆可学习。

如何学习本书?

①请不要吝惜您的手指。只有在亲自动手的过程中,您才会遇到挑战,而这是仅靠阅读本书无法提供给您的。

②第一步,您当然是照着本书的任务实例来完成,但是您一定要有第二步,那就是理解



实现任务各步骤的命令,这是关键,否则您永远只能照本宣科。

③不要怕犯错,特别是要关注屏幕上的出错提示语句。经验是积累起来的。犯的错越多,改得越多,您学到的知识就越多。笔者极不赞成出错后不看提示的行为。

本书由贺帆、吴孟飞任主编,肖学清、李政、兰朝晖任副主编,其中,模块一由雷震、郑忠阳编写;模块二由吴孟飞、吴华编写;模块三由贺帆、肖学清、刘果编写;模块四由李政、贺帆编写;模块五由兰朝晖、郑春晓编写;模块六由吴孟飞、范敏编写;模块七由杨天芬、王兵编写;全书由贺帆统稿,赵仕民主审。

本书在编写过程中,得到了重庆教育管理学校各级领导、计算机教学部全体同事、重庆大学出版社的大力支持与帮助,金杭宏科技的郑霞经理、锐捷网络的袁云龙经理、神州数码的万惠建经理对全书的编写提出了很多宝贵的建议和意见,在此一并表示衷心感谢。

写作的过程是艰辛的,当长久的积累化作了本书的各个任务时,笔者也能够感到快乐。当然,书中也可能存在一些不足与疏漏,欢迎读者指正。

编者

2015年1月





# 目 录

模块一 进制基础 .....	1
任务 1 学习常用进制 .....	2
任务 2 完成十进制整数与二进制整数的相互转化 .....	5
任务 3 完成十进制整数与十六进制整数的相互转化 .....	7
任务 4 完成二进制整数与十六进制整数的相互转化 .....	9
任务 5 学习二进制整数的基本运算 .....	11
模块二 网络基础 .....	15
任务 1 学习 OSI 模型与 TCP/IP 模型 .....	16
任务 2 学习 IP 地址及分类 .....	19
任务 3 学习 IP 地址与子网掩码 .....	21
任务 4 完成主机是否属于同一网段的判定 .....	24
任务 5 学习 IP 地址与 MAC 地址的对应关系 .....	29
模块三 构建中小型局域网 .....	33
任务 1 完成交换机的初始化配置 .....	34
任务 2 完成路由器的初始化配置 .....	43
任务 3 完成网络的部门(VLAN)划分 .....	47
任务 4 完成跨交换机同部门(VLAN)间的通信 .....	52
任务 5 完成单交换机不同部门(VLAN)间的通信 .....	56
任务 6 完成跨交换机不同部门(VLAN)间的通信 .....	60
任务 7 完成单臂路由实现不同部门(VLAN)间通信 .....	65



模块四 构建多园区网络 .....	71
任务 1 完成静态路由实现多园区网络连通 .....	72
任务 2 完成动态路由实现多园区网络连通(RIP v2) .....	78
任务 3 完成动态路由实现多园区网络连通(单区域 OSPF) .....	85
任务 4 完成动态路由实现多园区网络连通(多区域 OSPF) .....	92
任务 5 完成路由的重发布 .....	98
模块五 网络安全保护 .....	107
任务 1 完成基于源地址的数据包过滤(标准 ACL) .....	108
任务 2 完成更为灵活的数据包过滤(扩展 ACL) .....	114
任务 3 完成交换机端口安全保护 .....	123
模块六 局域网接入 Internet .....	131
任务 1 完成静态 NAT 实现内网服务器在公网的发布 .....	132
任务 2 完成动态 NAT 实现内网主机对公网的访问 .....	138
模块七 构建家庭无线网络 .....	145
任务 1 完成家用无线路由器的基本配置 .....	146
任务 2 完成 WDS 功能实现无线拓展 .....	157
参考文献 .....	165

## 进制基础

### [ 模块综述 ]

计算机最初的功能是进行科学计算,所以计算机离不开“数”。进制,也即进位制,是一种记数系统,规定了用有限个数字符号代表所有数值的方法。本模块通过学习计算机常用进制及其转换,辅以二进制最基本的运算,为计算机网络的学习打下基础。

学习完本模块后,你将能够:

- ◇ 了解常用进制
- ◇ 掌握十进制与二进制的相互转化
- ◇ 掌握十进制与十六进制的相互转化
- ◇ 掌握二进制与十六进制的相互转化
- ◇ 掌握二进制的基本运算规则





### 任务1 学习常用进制



#### 任务描述

计算机诞生之初,其主要功能就是进行科学计算,“数”就是计算机的处理对象。在数的起源和发展过程中,产生了不同的计数系统,最常用的就是十进制。

本任务将详细介绍十进制、二进制、十六进制。



#### 任务解析

本任务着重要求掌握关于数和进制的一些基本定义,由于十进制大家相对熟悉,因此,在学习其他进制时,应比照十进制来进行。



#### 任务实施



#### 一、数的定义

由一个或若干个数字符号组成的有序排列即为数,它表示一个数值。

人们通常从0开始,对数的各个数位进行编号,即从最右边往左依次编号为0、1、2、…、 $n$ ,最右边的位称为最低位,最左边的位称为最高位。

例1: 48 是一个数,其中4和8都是数字符号,数字符号8在第0位上,是最低位;数字符号4在第1位上,是最高位。84 也是一个数,其中8和4也都是数字符号,此时,数字符号4在第0位上,是最低位;数字符号8在第1位上,是最高位。

48和84代表不同的数值,是因为数字符号4和8在不同的位置上。



#### 二、进制的定义

2

将数字符号按顺序排列成数位,并遵照某种从低位到高位进位方式计数来表示数值的方法称为进位计数制,简称进制。

$X$ 进制的特点如下所述:

- ◇ 有0、1、…、 $X-1$ 共 $X$ 个数字符号。
- ◇ 逢 $X$ 进一。



◇ 位权是  $X$  的自然数次幂。

在计算机学习中,经常遇到的进制有十进制、二进制和十六进制。



### 三、基数的定义

一种进制中所具有的基本数字符号的个数就是基数。

例 2: 十进制有 10 个基本数字符号,分别为 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,所以其基数为 10。



### 四、权的定义

一种进制中相应于每一位数字符号基数的幂次,称为该位数字的权。一个数的每位数字乘以其权所得的乘积之和,即为该数表示的真正的数值。

例 3: 十进制数按从右到左(从最低位到最高位)的次序,各位的权分别是: $10^0$ 、 $10^1$ 、 $\dots$ 、 $10^{n-1}$ 、 $10^n$ 。



### 五、十进制

十进制是以 10 为基数的一种进制,在日常生活中最为常用,它起源于人类有 10 个手指头。其特点如下所述:

- ◇ 有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共 10 个数字符号。
- ◇ 逢十进一。
- ◇ 位权是 10 的自然数次幂。

十进制数的书写通常不加任何标注。

例 4: 48 是一个十进制数,其所代表的数值为  $4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$ ,这个式子也称为按权展开式。

注意:任何不为零的数的零次幂,其结果为 1。



### 六、二进制

二进制是以 2 为基数的一种进制,任何信息最终都是以二进制数的形式存储于计算机中。其特点如下所述:

- ◇ 有 0、1 共两个数字符号。
- ◇ 逢二进一。
- ◇ 位权是 2 的自然数次幂。

为区别于其他进制数,二进制数的书写通常在数的右下方注上基数 2,或在数的后面加 B 表示。





例5:二进制数 1011 可以写成 $(1011)_2$ ,或写成 1011B。将其写成按权展开式为 $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$



## 七、十六进制

十六进制是以 16 为基数的一种进制,在计算机中使用,主要是为了弥补二进制数的数位太长,难以记忆的缺陷。其特点如下所述:

- ◇ 有 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 共 16 个数字符号。
- ◇ 逢十六进一。
- ◇ 位权是 16 的自然数次幂。

为区别于其他进制数,十六进制数的书写通常在数的右下方注上基数 16,或在数的后面加 H 表示。

注意:数字符号 A、B、C、D、E、F 相当于十进制数 10、11、12、13、14、15。

例6:十六进制数 8A1 可以写成 $(8A1)_{16}$ ,或写成 8A1H。将其写成按权展开式为 $8 \times 16^2 + AH \times 16^1 + 1 \times 16^0$ ,在计算时需将字母型数字符号转成相应的十进制数进行。



## 任务小结

本任务中有两个关键点:一是十六进制中的字母型数字符号与十进制数的对应关系,要求熟记;二是要求会将数写成相应进制的按权展开式。



## 拓展提高

仿照已学进制,同学们不妨自己总结一下八进制的相关特点。



## 课后自测

1. 填写下表。

十六进制	A	B	C	D	E	F
十进制						

2. 将下列各数写成相应的按权展开式。

$(1001)_2$       100100B       $(FF)_{16}$       ACH      110





## 任务2 完成十进制整数与二进制整数的相互转化



### 任务描述

十进制在日常生活中使用较为广泛,而所有信息在计算机中都是以二进制的形式存储,因此这两种进制数之间的转化显得尤为重要。

本任务将详细介绍十进制整数与二进制整数之间的转换方法。



### 任务解析

本任务着重要求掌握十进制整数与二进制整数之间的转换方法,请记住:十进制整数转二进制整数采用除2取余法;二进制整数转十进制整数采用按权展开求和法。



### 任务实施



#### 一、十进制整数转二进制整数

十进制整数转换成二进制整数,就是一个连续除以2的过程,即将要转换的十进制整数除以2,得到商和余数,再将商作为被除数继续除以2,也得到商和余数,以此类推,直到商为0为止,最后将所有余数倒序排列,所得到的数就是转换之后的二进制整数,故此方法称为除2取余法。

例1:将十进制数13转化为二进制数的过程如图1-1所示。

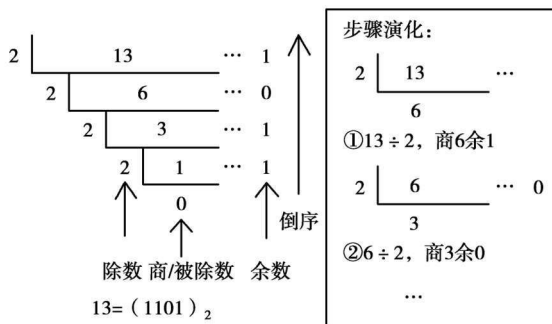


图 1-1





注意:转换过程中所得的余数一定要倒序排列才能得到正确的转换结果!



### 二、二进制整数转十进制整数

在任务 1 中学习了按权展开式,实际上,二进制整数转换成十进制整数的方法就是将二进制整数写成按权展开式,然后按十进制计算其和即可。

例 2:将  $(1001)_2$  转换成十进制的过程如下。

$$(1001)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 1 = 9$$



### 任务小结

本任务较为简单,但也有一个容易犯错的地方,那就是在除 2 取余法中,经常有人忘记余数需要进行倒序排列,才能得到最终正确的结果。



### 拓展提高

请务必记住 15 以内的二进制整数,请至少记住 8 位二进制整数中每位上的权值,这样在进行二进制整数和十进制整数转换时速度会更快。

例如: $(10001111)_2 = 143$ ,笔者会直接用 128 加上 15,因为最高位上的 1,它的权值为  $2^7$ ,也就是 128,低位上的  $(1111)_2$ 。

又例如: $97 = (1100001)_2$ ,笔者是这样计算的, $97 = 64 + 32 + 1$ ,64 是第 6 位上的权值 ( $2^6$ ),32 是第 5 位上的权值 ( $2^5$ ),1 是第 0 位上的权值 ( $2^0$ ),所以只需要在二进制整数的相应位上置 1 即得到结果。



### 课后自测

1. 填写下表并熟记。

十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制
0		1		2		3	
4		5		6		7	
8		9		10		11	
12		13		14		15	



2. 完成至少 10 组十进制整数与二进制整数之间的相互转换。





## 任务3 完成十进制整数与十六进制整数的相互转化



### 任务描述

二进制数通常位数太多,不利于书写和记忆,因此往往会使用十六进制数来代替二进制数。

本任务将详细介绍十进制整数与十六进制整数之间的转换方法。



### 任务解析

本任务着重要求掌握十进制整数与十六进制整数之间的转换方法,请记住:十进制整数转十六进制整数采用除16取余法;十六进制整数转十进制整数采用按权展开求和法。



### 任务实施



#### 一、十进制整数转十六进制整数

十进制整数转换成十六进制整数,就是一个连续除以16的过程:将要转换的十进制整数除以16,得到商和余数,再将商作为被除数继续除以16,即得到商和余数,以此类推,直到商为0为止,最后将所有余数倒序排列,所得到的数就是转换之后的十六进制整数,此方法称为除16取余法。

例1:将十进制数416转化为十六进制数的过程如图1-2所示。

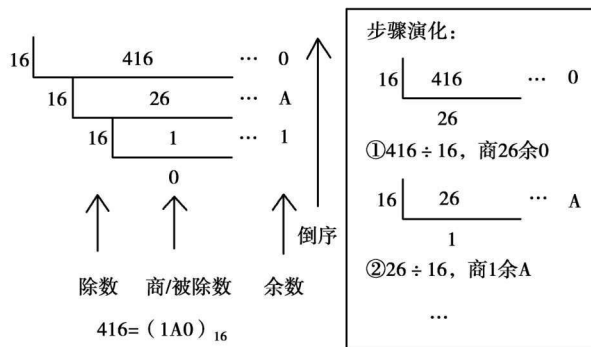


图 1-2





注意:在此过程中所得的余数,都应该使用十六进制的数字符号来表示。



## 二、十六进制整数转十进制整数

前面任务中已多次使用了按权展开式,实际上,十六进制整数转换成十进制整数的方法也就是将十六进制整数写成按权展开式,然后按十进制计算其和即可。

例 2:将  $(1F3)_{16}$  转换成十进制的过程如下。

$$(1F3)_{16} = 1 \times 16^2 + FH \times 16^1 + 3 \times 16^0 = 1 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 3 \times 16^0 = 256 + 240 + 3 = 499$$



### 任务小结

本任务较为简单,但切记余数必须使用十六进制的数字符号来表示。



### 拓展提高

请务必记住 15 以内的二进制整数与十六进制整数的对应关系。

请熟记如下常用十六进制整数,在以后的学习中将会对你有所帮助。

$$FFH = 255 \quad FOH = 240 \quad 80H = 128 \quad 7FH = 127$$

你能总结出十进制整数与八进制整数之间的转换方法吗?



### 课后自测

1. 填写下表并熟记(二进制数请用 4 位数表示,不足 4 位,高位可添 0)。

十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0			1			2			3		
4			5			6			7		
8			9			10			11		
12			13			14			15		



2. 完成至少 10 组十进制整数与十六进制整数之间的相互转换。





## 任务4 完成二进制整数与十六进制整数的相互转化



### 任务描述

二进制数通常位数太多,不利于书写和记忆,因此往往会使用十六进制数来代替二进制数。

本任务将详细介绍二进制整数与十六进制整数之间的转换方法。



### 任务解析

本任务着重要求掌握二进制整数与十六进制整数之间的转换方法,请记住:二进制整数转十六进制整数采用“合四为一”法;十六进制整数转二进制整数采用“一分为四”法。



### 任务实施



#### 一、二进制整数转十六进制整数——“合四为一”法

二进制整数转换成十六进制整数,不需要计算,但必须牢记任务3中课后自测第一题表格中的0~15的对应关系,再次重复一遍。

二进制	十六进制	二进制	十六进制	二进制	十六进制	二进制	十六进制
0000	0	0001	1	0010	2	0011	3
0100	4	0101	5	0110	6	0111	7
1000	8	1001	9	1010	A	1011	B
1100	C	1101	D	1110	E	1111	F

具体转换方法(“合四为一”法):从右到左,4位一段,不足4位,高位补零,依次转化。

例1:将二进制整数1010111101转换成十六进制数的过程如图1-3所示。



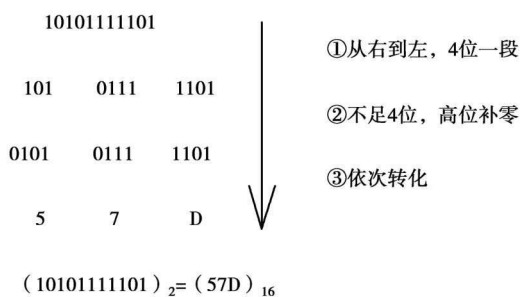


图 1-3



## 二、十六进制整数转二进制整数

十六进制整数转换成二进制整数,同样也不需要计算,具体转换方法(“一分为四”法):将每一位十六进制数用四位二进制数来代替即可。

注意:每一位十六进制数都必须对应4位二进制数。

例 2:将  $(1F3)_{16}$  转换成二进制的过程如图 1-4 所示。

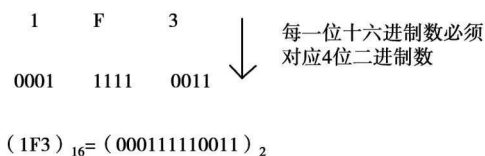


图 1-4



### 任务小结

本任务较为简单,但请务必牢记 0 ~ 15 的二进制与十六进制的对应关系。



### 拓展提高

思考一下:如果有一个较大的十进制整数需要转换成二进制整数,你会怎么做?

二进制整数与八进制整数之间的转换方法非常类似于二进制整数与十六进制整数之间的转换方法,不过是“合三为一”以及“一分为三”,你可以尝试一下哟!

