

国家信息化计算机教育认证项目

课程 CEAC-2102
有效管理 TCP/IP 网络
(教案)



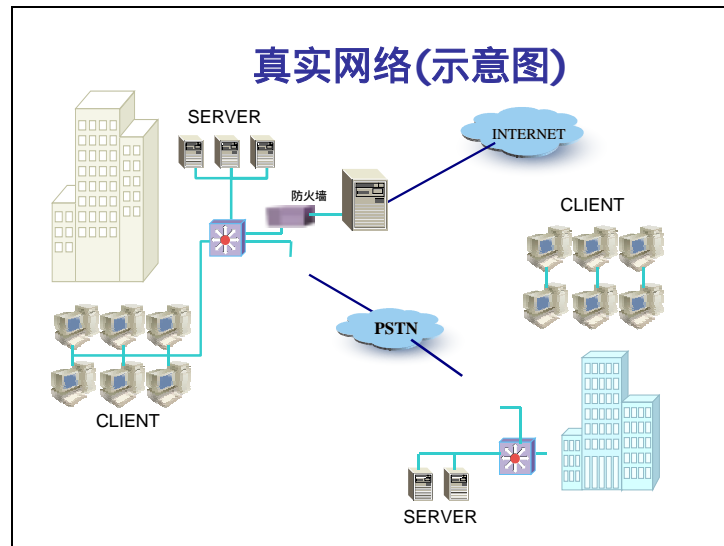
国家信息化培训认证管理办公室
COMPUTER EDUCATION, AUTHORIZATION AND CERTIFICATION



CEAC国家信息化培训认证管理办公室

有效管理TCP/IP网络





教学目标

认知目标：了解标准的企业 TCP/IP 网络的形式。

教学准备

教师准备哪些知识：掌握网络模型中的构成，组件。

教学过程

教师导入新内容 :介绍本门课程从一个标准的 TCP/IP 网络模型出发介绍网络管理的相关内容

难点、重点分析

难点：学员没有网络的认识

方法：

教师在这里主要是给学员树立网络的印象，让学员在脑海里建立网络的印象就可以了。教师在这里一定不要认为这些东西学员都知道了，就很快的一带而过。学员没有对网络的认识，

需要一个一个的给他们介绍网络中的组件，也就是网络的构成。了解了这些构成之后，学员会初步认识网络就是这个样子的。这样就达到了我们的目的，才能为下一步抽象网络模型做好准备。

【资料】

网络模型所有的组件：

一个局域网（介绍这是一个局域网络，用网线连接了计算机，带宽为 10M 获 100M）

- 交换机，局域网内的连接设备。
- 服务器


局域网中的路由器（路由器是用来连接的，是中间网络设备）

局域网中的路由器和电信的路由器之间的连接（可以通过一些公司来选择连接的方式和带宽）

电信的网络，多台路由器连接起来。

另一个局域网中的路由器（路由器是用来连接的，是中间网络设备）

另一个局域网（介绍这是一个局域网络，用网线连接了计算机，带宽为 10M 获 100M）



分析并抽象出网络逻辑拓扑图

- 描述示意图
- 抽象出逻辑拓扑图
- 解释

教学目标

能力目标：分析并抽象出网络逻辑拓扑图，建立模型。

教学准备

教师准备实验、讨论：完成《学员手册》中的内容

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：根据上面的网络抽象出一个网络模型。

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

教师总结：各小组介绍抽象出的网络模型，并讲解。

难点、重点分析

重点：为什么要抽象出网络的逻辑拓扑结构

分析：

在课程体系中有三类课程：一类是以解决企业实际问题为主的课程。在这样的课程中，由

一个项目贯穿所有的内容，整个课程的过程，就是完成一个项目的过程。第二类课程是关于设计的课程。这种课程自始至终由若干个案例共同来构成。通过几个案例的练习，达到学习设计的目的。最后一类课程就是讲解理论的课程。这些课程就是要通过一个模型来贯穿始终。所谓模型，就是我们的所有的讨论的一个基础。模型不是日程生活和工作中可以遇到的，并且总是以其他问题的形式表现出来，因此不能用解决问题的过程来安排课程，也不能用案例来安排课程。这种课就是我们现在讨论的有效管理 TCP/IP 网络。为了解决管理 TCP/IP 网络中遇到的问题，这里我们把真实的网络模型进行分析，抽象，然后来看抽象出来的内容都会有什么样的问题需要去解决，只要把这些问题解决了，那么真实网络中会遇到的问题也就能解决了。所以整个课程用一个 TCP/IP 的模型贯穿下来。

难点：如何描述真实网络的示意图

分析：

很多人会在这里不知所云。主要是在前面曾经介绍了示意图中的组件。或多或少的可能有人已经描述了示意图，所以不知道这里应该说些什么。在前一张 PPT 中给学员建立真实网络的印象，主要是针对的一个个的真实的网络中的点。现在对真实网络的示意图的描述，就是要把前面的那些点连接起来，构成一个完整的网络。我们的工作一定是分成这样的两步来走得：先介绍都有哪些点，再讨论之间的关系，或者说它们是如何连起来的。

描述的过程可以从一个局域网扩展到多个地点（包含其他的局域网）再连接到 Internet 全过程：

首先有这样一个网络，一个企业的内部网络，10M 或者 100M 的带宽，连接了企业的计算机。这个网络与其他网络的联系是通过一台路由器来进行的。路由器就是用来连接网络的。企业可以自己决定采用什么样的连接线路把自己的网络与其他的什么样的网络相连。线路的选择有 DDN 专线，ISDN 拨号等等。

网络的选择有其他企业的网络，或者互联网。如果是其他企业的网络，那么两个企业网络的路由器通过制定的线路连在一起。如果是互联网，那么企业的路由器将通过选择的线路与电信的路由器相连接。同样电信的路由器连接的网络有可能是电信自己的内部网络，也有可能是其他的网络。以此类推，现实生活中的网络就是这样一个连一个的连起来的。

难点：如何抽象出逻辑拓扑图。

分析：

从上面的网络的连接过程可以看出，现实生活中的网络就是一个个的网络使用路由器和连接线路连起来的，相互连接的网络有很多，每个网络也都有自己的情况，一个网络管理员（尤其是一个刚刚进入这个行业的管理员）如果直接面对这么一个大网络，往往不知从何下手。此时，最好的做法就是抽象这个网络，分析每个部分需要的工作，然后再考虑各部分的连接需要什么额外的工作。这样作为一个网络管理员的工作也就描述清楚了

难点：如何解释逻辑拓扑图

分析：

从图上看，一个真实的网络都有下面的几部分组成：一个或多个局域网，某些局域网连接

到 Internet。局域网内部通过交换机（或集线器）连接了许多服务器和客户机；局域网之间通过路由器相连；局域网通过 pstn 和各种设备与 Internet 相连

一个网络管理员实际上要管理的工作分为两部分：局域网内部的管理，局域网之间以及局域网与 Internet 之间的连接方式的管理。Internet 不需要我们管理

逻辑拓扑图中的主要组件。

- 局域网

局域网一般用交换机进行连接。

- 局域网内的常用网络服务器

DHCP，WINS，DNS 分别简单的提到每个服务器的功能。

- 路由器

短距离的网络一般用交换机进行连接，路由器用来进行长距离的连接。

广域网

简单的分为电信的网络和 Internet。

电信的网络：拨号，DDN，FR 等，专门的电信网络设备。

Internet：有很多路由器，很多种连接方式组成的 IP 的网络。

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

能力目标：能够分析网络要素

认知目标：了解课程安排。

教学准备

教师准备那些知识：了解整个课程安排

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师讲解：以网络的逻辑拓扑图为主线，逐个讲解网络的要素和课程安排。

教师总结：根据《学员手册》，让学员思考，提问几个学员，并且结合我们要讲的内容总结一下学员回答的内容，尽量将学员思考的问题归纳进入这里的表格

难点、重点分析

重点：如何讲解

分析：

网络的管理从拓扑图上看分为无路由的网络、路由网络和互联网。从 TCP/IP 网络的管理内容上来看分为地址管理和名字管理。我们这门课的主要目标就是结合这张表介绍各种网络中的地址管理和名字管理

重点：局域网和无路由网络的区别

分析：

很多人往往设想局域网就是无路由的网络。从严格的意义上来说，这是不对的。尽管从大部分中小企业的实际情况看，就是这样的。实际上，从一个网络的结构来看，如果没有路由器将网络分为几部分，那么对这样的网络进行管理在任何地方都是一样的。但是一个网络如果通过路由器相连了，那么在路由器两边的网络可以看成两个网络。对每个网络的管理都是一样的，但是从整个网络的角度来看管理问题，由于路由器的存在就带来了不同。

重点：无路由网络的管理的内容


分析：

对于一个无路由网络的管理，主要从两个方面来进行——IP 地址管理和计算机名字管理。这一部分的内容开始之前由于学员还不知道 IP 地址是什么，

重点：路由网络的管理的内容

分析：

主要是从两方面来进行，一方面是 IP 地址管理，另一方面是名字管理。看起来与无路由网络的管理内容基本相同，但是因为路由的引入，网络管理一定有所不同。所以将这一部分内容时，就要从与无路由网络管理的不同出发

		无路由的网络管理		
		<ul style="list-style-type: none">■ 地址分配■ 名字解析 <p>有路由的网络管理 互联网的名字管理</p>		
		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：了解新的阶段的开始。明确无路由网络的讲解安排。

教学准备

教师准备那些知识：仔细阅读《教案》和《学员手册》中无路由网络管理部分所有的内容，明确课程安排

教学过程

教师讲解：直接介绍课程安排分为两个内容（地址管理和名字管理），并且简要介绍地址管理和名字管理的含义

难点、重点分析

重点：TCP/IP 的网络管理，不同于一般的网络管理

分析：

作为一个普遍意义上的网络管理，内容非常多，所以网络管理员的工作也非常复杂。但是因为大部分网络都是架构在 TCP/IP 协议之上的，所以基于 TCP/IP 的网络管理工作在其中占了

非常大的比重。因此，这门课程的主要目的是看网络中基于 TCP/IP 的管理都有哪些工作。

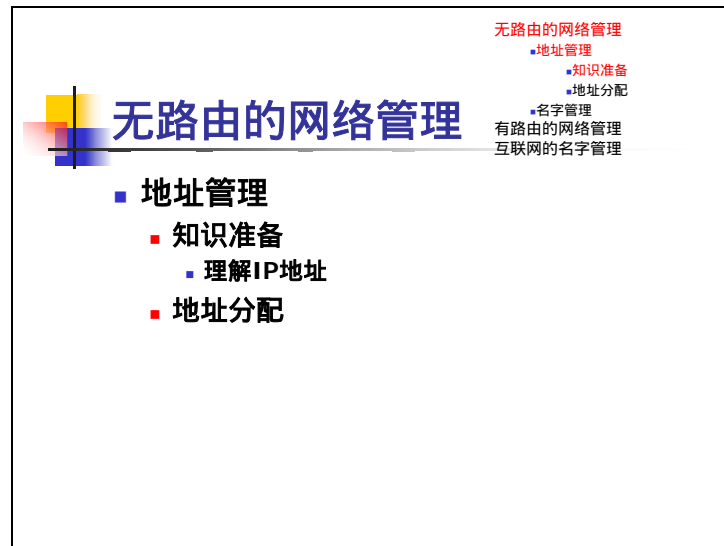
难点：TCP/IP 网络管理为什么分成这些内容

分析：

不管是什么计算机网络，目的只有一个，就是相互通讯。而相互通讯的一个基础就是网络设备要互相知道对方是谁，这就是地址的作用。而且，计算机还必须知道如何根据地址到达对方，这些都是 TCP/IP 中地址管理的内容。

同时，因为计算机是跟人打交道的。对计算机最好的方式（比如用数字表示地址），对人来说不见的合适。我们还是习惯跟名字打交道的。但是使用名字就带了额外的复杂度，比如如何从名字找到地址（计算机毕竟是使用地址来发现对方的）。这样名字管理就是很重要的一个管理内容了。

当然，TCP/IP 协议中还有大量的其他工作。但是仔细分析就会发现，这些工作基本上都是为了保证地址管理和名字管理如何更加简便和快速



教学目标

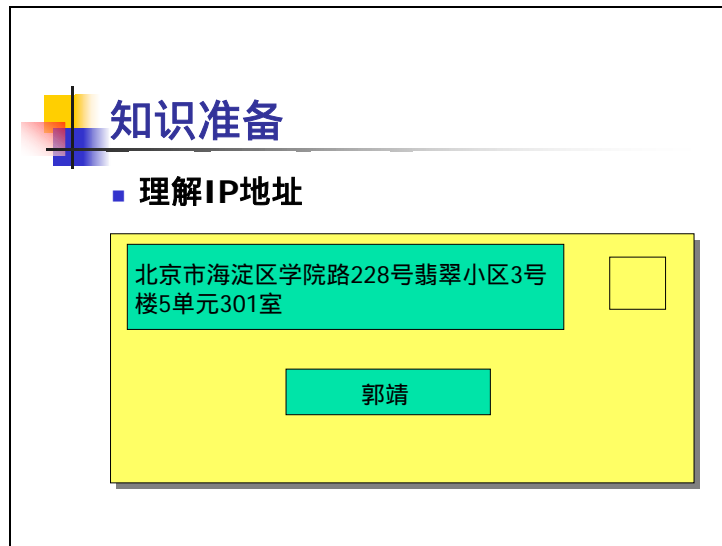
认知目标：了解地址管理我们需要掌握的内容

教学准备

教学过程

教师讲解：承上启下，介绍为了更好地进行地址的管理，我们需要做两方面的工作。首先是理解什么是 IP 地址，其次是掌握地址分配的方法

难点、重点分析



教学目标

认知目标：理解 IP 地址的概念和作用

教学准备

教师准备那些知识：仔细阅读《技术参考书》和其他资料，深入理解 TCP/IP 结构和 IP 地址

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：根据《学员手册》，请学员思考并且回答给为一个人发信在信封上都要有什么内容

教师讲解：结合收件人地址和姓名介绍 IP 地址，最后给出 IP 地址的英文名字

难点、重点分析

难点：地址和位置

方法：

在《资料》中，我们举例说明了地址和位置的不同。在讲课过程中，可能会有学员不认可这件事情，还会和教师继续讨论这个问题。一般情况下，每个人平时的对于地址和位置的认识好像都分不开，认为是一回事。在仔细考虑之后会认可我们讲的区别。所以教师再经这一段内容开始之前，最好可以多找一些这样的例子，来说服自己，也说服学员。

《资料》

IP 地址的例子和讲解示范

写信进行通讯这种方式就是 IP 协议，信封上写的地址和姓名就是 IP 地址。

1. 用生活中的例子说明地址。

举例：比如你和你的家人用信来交流感情（你的家在偏远的山区，只能通信，打电话不方便）。在你的家人写好一封家书之后，会放在信封中，然后在信封上写上你的地址：北京市海淀区学院路 228 号翡翠小区 3 号楼 5 单元 301 室然后是某某收。这封信会通过邮局一层层的转送，一直到你的手中。整个的过程中，可以保证你可以收到这封信的根本，或者说用什么来保证这封信不会被送错地方呢？就是在信封上写得你的地址和姓名。

2. 深入理解地址，从而体会到 IP 地址的两个特点：人为制定的和唯一性

提问学员你是如何看地址的？更多的学员会混淆地址和位置。比如问你家住哪？这样的问题没有人会回答地址，说某某街某某道某某号，都会回答一个大致的位置：福尼特家具城，或者东城，西城等等。这个问题的提出都只是关注一个大致的位置。而象我们上面的例子中的信封上写的地址是一个位置的索引，是由国家制定的一套完整的机制。这样才能保证你可以收到信。而且我们还可以看到新的一点：地址是唯一的。

总结

第一种。在生活中我们需要有地址，同样在网络中我们也需要类似的东西；在生活中地址可以在我们通讯的时候被用到，网络中的 IP 地址也会在网络中通讯时被用到；在生活中我们可以通过一个地址找到另一个人，在网络中我们也可以使用 IP 地址来进行查找；这就是我们现在讨论的 IP 地址。

第二种。在生活中需要地址来标识我们所在的位置，用来让别人通过这个地址找到我们，进而进行联系。在网络中我们同样也需要类似的东西；在网络中每一台计算机都会拥有 IP 地址，来标识这台计算机在网络中的位置。当网络中有一台计算机要和这台计算机进行通讯，这台计算机首先要通过这个 IP 地址找到进行通讯的计算机，进而进行相应的通讯。

第三种。在生活中需要地址来标识我们所在的位置，进而进行联系。在网络中我们同样也需要类似的东西；每个需要标示的位置（可能是一台计算机，也可能是打印机或者其他网络设备）都会拥有唯一的 IP 地址。





知识准备

- 理解IP地址
 - 1775486427
 - 1101001110100111100010111011011
 - 211.167.69.219

教学目标

认知目标：对 IP 地址有形象直观的认识。理解 IP 地址的 32 位和分成四段。

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 IP 地址

教学过程

教师导入新内容：介绍 IP 地址就是一个数字

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，给出一个 IP 地址，让学员观察总结特点。

难点、重点分析

重点：讲课过程

分析：

1. 介绍 IP 地址就是一个标示符，也就是一个数字
2. 而且为了能够表示足够多的计算机，数字必须足够大
3. 二进制数字不好记，可以转换为十进制

- 给出一个二进制地址，让学员记住
4. 十进制数字不好记，就采用
将二进制转换为十进制后，再让学员记住
 5. 点分十进制
再让学员记住
 6. 让学员总结 IP 地址的特点（主要为一些数字，如最多多少计算机，最小的 IP 地址等等）

难点：学员会陷到进制数转换的问题中，不能自拔。

分析：

产生这样的问题有两个原因，第一，学员认为这种转换会在以后的工作中经常遇到；第二，学员认为这一个挑战，如果能够算出来会有成就感。

在这里，教师首先必须明白，我们不是培养学员这种能力，而是让他们理解这样的过程。在讲解时，先教我们的目的提醒学员，不要过分关注实际计算。因为计算这种问题，有计算器帮忙就可以了。（在这里，可以扩展开去，介绍一下学习方法，即有些时候，学习细节不是很重要或者很紧迫，能够利用工具和其他手段最好，这样可以把我们的精力放在最有价值的地方）

解释二进制数的目的不是要让学员学会进制转换的问题，只是简单的让学员回顾数的二进制形式，能理解后面 IP 地址分类等问题就好了。

- 讲课时先描述二进制数特点是逢二进一。
- 然后在黑板上写出 0 写到 8 的二进制形式。
- 告诉学员进制数转换的手工计算是不要求掌握的，转换的工作有计算器完成。
- 在后面适当的地方，写几个经典的数值转换为二进制数。32, 64, 127, 128, 192 等。

难点：IP 地址为什么采用 32 位二进制的数作。

分析：

第一，在计算机中经常采用 32 的 2 的幂次方形式的数值，不会是 31, 33 这样的数值。第二，IP 地址在设计时采用了 32 为二进制的数作为地址，这在当时被认为已经足够，直到 Internet 爆炸性的增长后地址空间的不足的问题才暴露出来。

1. 为了表示方便被分为了 4 段

人都是用十进制的数形式去处理数据的，在很板上写出上面二进制地址的十进制形式，让学员观察，结论：不好记。为了表示记忆的方便，也为了网段划分的方便，把他等分成了四段，每段八位二进制的数，分别转换为十进制的数，中间用小数点分割。所以每段数的最大值为 255。

次序写一个地址的三个形式：二进制、一个大的十进制数、点分十进制。二进制的数没可能记，十进制的数太长，不好记，不好算；点分十进制的数好记好算。比如 32 位全为 1 的二进制数，十进制为 4294967295，点分十进制为 255.255.255.255。或者 1101001110100111100010111011011 的二进制数，十进制为 1775486427，点分十进制为

211.167.69.219。

这里还有一个小问题，需要教师去注意。IP 地址对于很多人来说可能是经常接触的东西，不管是否真正了解，他们会觉得很简单。如果发现一个班上的这样的人占多数的话，那么这里的内容建议迅速的讲过。不要讨论了。当然，还是应该对他们的知识做一个认识，看看是不是真的了解了那么多的内容。可以提问来了解：为什么最大是 255？到前面来讲一下。



教学目标

认知目标：理解 IP 地址被分成了网络地址部分和主机地址部分；了解网络地址和主机地址的限制规则；掌握网络地址等形式的书写方法。

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 IP 地址

教学过程

教师导入新内容：从寄信时信封上的内容（收信人地址和收信人姓名），介绍为什么要把地址分成网络号主机号

教师讲解：网络号主机号的表示法，和法 IP 地址网络号主机号分析

难点、重点分析

重点：为什么要把地址分成网络号主机号

分析：

写信时地址是分成次书写的，但总体上看可以本分成是对大体位置的描述和，对大体位置

中具体位置的描述。比如你住在五四大街 128 号，这里的五四大街是街道号，128 号是门牌号。这样做的好处是可以减小邮局等机构的负担，邮局在处理信件时不需要认识每一个详细的地址，只要知道街道号就好了。

IP 地址也是一样，被分成了网络号和主机号两部分。网络号就相当于真实地址的街道号，主机号就想当与真实地址中的门牌号。如地址 211.167.69.219 中 211.167.69 是网络号部分，是对地址所在网络的描述，219 是主机号，是对主机在网络中所处位置的描述。

重点：网络号和网络广播的表示法

分析：

网络号是对主机所在网络的描述，是经常要被单独拿出来书写的，主机号是对地址在网路中具体位置的描述，单独使用没有意义，都是和网络号一起使用。网络中还需要另外一中形式的地址——广播地址，当需要和网路中所有主机通讯时需要用到广播地址。

【资料】


网络号和广播地址的规定

IP 地址		11010011.10100111.10001011.11011011
网络号	主机号部分全为 0	11010011.10100111.10001011.00000000
广播地址	主机号部分全为 1	11010011.10100111.10001011.11111111

真实的地址	五四大街 128 号	IP 地址	211.167.69.219
街道号表示法	五四大街	网络号	211.167.69.0
门牌号表示法	五四大街 128 号	主机号	211.167.69.219
街道里所有人	五四大街里所有人	网络里所有主机	211.167.69.255

合法 IP 地址网络号主机号的规定

- 网络号被要求不能二进制全 0，不能二进制全 1。否则为非法地址。
- 主机号也被要求不能二进制全 0，不能二进制全 1。全 0 全 1 有特殊含义：全 0 表示网络号，全 1 表示广播地址。



知识准备

- 理解IP地址
 - 10.0.0.1
 - 134.0.0.1
 - 234.0.0.1

教学目标

认知目标：让学员理解 ABC 类地址；知道 ABC 类地址的范围

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 IP 地址

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：为什么分 ABC 类地址，举电话放号的例子讲解。

教师讲解：ABC 类地址的思想定义。D 类地址

总结：根据《学员手册》的安排，组织学员完成练习；总结 IP 地址

难点、重点分析

重点：为什么分 ABC 类地址

分析：

这么分的目的是为了合理分配资源，方便管理。举例如下：

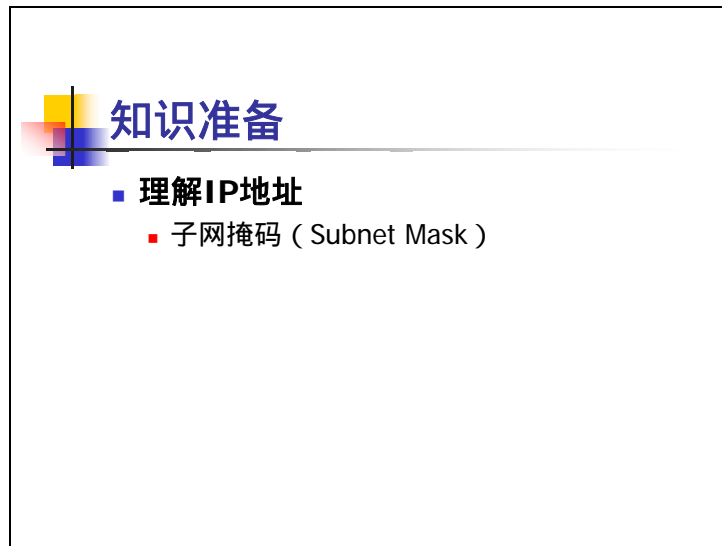
全球通电话是全球统一编号的，假定有 11 位，那么中国作为一个手机用户大国，应多分配一些号码，可以给一个号段 13*****，可以放 2 的 9 次方个号码，而一个小国，例如，委内瑞拉，可以分配一个 120000000**个，可以容纳 100 个号码，目的就是合理的分配号码资源。

划分 A，B，C，类网段的目的也在于合理的分配地址资源。地址分配时，不同的网络所需要的地址数量是不相同的，有的网络里面有主机很多，需要大段的地址；有的网络只有数量很少的主机，需要不多的地址就可以工作。IP 地址使用网络号和主机号的方法来决定网络中的主机的数量，为了能够容纳不同数量的主机，需要网络号和主机号的划分是灵活的，不能固定。ABC 类地址解决了这个矛盾。

难点：ABC 类地址的二进制计算复杂，学员容易沉迷其中，不能自拔。

分析：

注意引导就可以了。还可以提到 ABC 类地址是一种传统的地址分类方法，现在的网络已经采用 CIDR 的方式去分网络号和主机号。



教学目标

认知目标：理解子网掩码的概念和作用；掌握子网掩码的规则

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 IP 地址和子网掩码的概念和作用

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：提问学员计算机怎么根据 IP 地址知道目的计算机在哪里，从而介绍计算机只能通过计算得知，进而引出子网掩码

教师讲解：子网掩码、子网掩码的使用

教师总结：完成手册上子网掩码及 CIDR 的练习

难点、重点分析

重点：为什么要使用子网掩码

分析：

作为人，拿到一个 IP 地址后，很容易区分出网络地址和主机地址。就像邮局自然知道收信人地址的分解一样。但是计算机如果要知道一件事，必须经过运算。子网掩码就是起这个作用的。

这里，学员最容易困惑的地方是为什么计算机必须知道网络地址才能送信。第二，学员可能认为 ABC 类地址规定的都很明白了，网络地址很容易区分，却没有想计算机必须经过运算才能得到结果

重点：什么是子网掩码

分析：

1. 简要介绍“与”运算（&），注意不要介绍细节
2. 子网掩码被规定为是前面连续的 1 和后面连续的 0 组成的 32 位二进制数。用子网掩码和 IP 地址进行“与”操作，子网掩码就象筛子一样过滤掉了 IP 地址后面的部分，保留了前面的部分。

合法的子网掩码必须是前面连续的 1 和后面连续的 0 组成的，不能 01 交错。

3. $IP \& \text{Subnet Mask} = \text{Net ID}$

在黑板上写出一个真实的 IP 地址和子网掩码的二进制形式，并总结：

$IP \& \text{Subnet Mask} = \text{Net ID}$

重点：子网掩码的使用

分析：


1. 子网掩码非常重要，计算机之间的通讯需要 IP 地址和子网掩码才可以完成。配置 IP 地址是必须对子网掩码进行配置。请学员在手册上填写 ABC 类地址的子网掩码。

2. CIDR

为了表示方便现在的 IP 地址都采用 CIDR 的方式表示子网掩码。

$IP\ 211.167.69.219 \quad \text{Subnet Mask } 255.255.255.0 \quad = \quad 211.167.69.219/24$

CIDR 还有更深入的内容在里面，在这里我们只是学习了 CIDR 的表示方法，在后面的课程中都会采用这种表示法描述 IP 地址。



知识准备

- 理解IP地址
 - 特殊地址
 - 私有和公有IP地址

教学目标

认知目标：掌握特殊的地址

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 IP 地址和子网掩码

教学过程

教师讲解：介绍特殊 IP 地址和私有 IP 地址。

教师总结：根据《学员手册》，提问学员以检查学员对知识的理解

难点、重点分析

【资料】

几个特殊地址。

- 0.0.0.0


做源地址时表示本机地址
在书写路由表时常被用来书写默认路由。

- 255.255.255.255
二进制全 1。本的广播地址
- 127.0.0.1
回叫地址，任何 TCP/IP 的系统都用这个地址代表自己。

私有 IP

私有 IP	说明
10.0.0.0/8	1 个 A 类网络：10.0.0.0/8
172.16.0.0/12	16 个 B 类的网络：172.16.0.0/16 —— 172.16.31.0.0/16
192.168.0.0/24	256 个 C 类的网络：192.168.0.0/24 —— 192.168.255.0/24





知识准备

- 理解IP地址
 - 实验
 - 配置IP地址并且测试

教学目标

认知目标：通过配置和测试，加深对 IP 地址的理解

能力目标：掌握 IP 地址的配置；掌握测试网络连通的方法

教学准备

教师准备哪些知识：掌握配置 IP 地址的方法；掌握 PING 和 IPCONFIG 的使用

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：告诉学员开始实际配置 IP 地址

教师指导实验：根据《学员手册》，教师大概提示地址的配置思路、网络测试工具的使用。

学员实验：根据《学员手册》的安排，完成实验

难点、重点分析

总结——知识准备				
		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：总结 IP 地址相关知识


教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》中的相关内容

教学过程

教师总结：总结上面 IP 地址相关的所有内容。根据《学员手册》的内容进行提问

难点、重点分析



地址分配

- 地址分配的方法
- 实现地址分配
 - 安装DHCP
 - 创建作用域
 - 使用保留和排除
 - 测试

无路由的网络管理

- 地址管理
 - 知识准备
 - 地址分配
 - 名字管理

有路由的网络管理

互联网的名字管理

教学目标

认知目标：了解新的阶段的开始

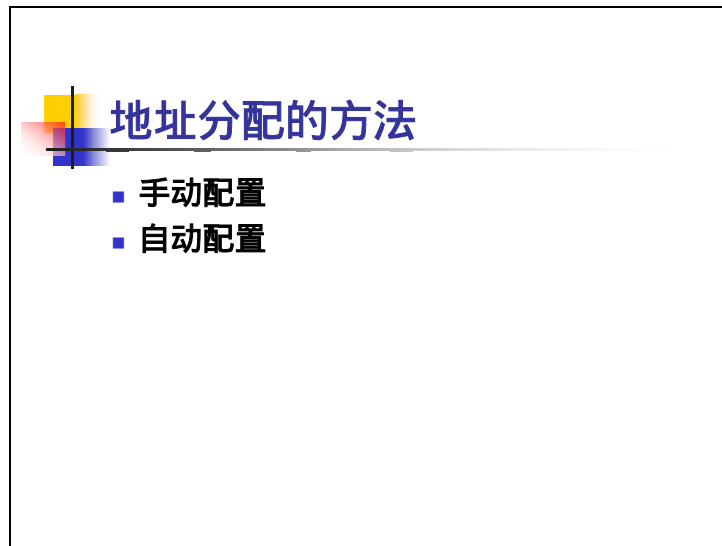
教学准备

教师准备哪些知识：阅读《教案》和《学员手册》中这一部分的内容，熟悉这一部分的安排

教学过程

教师导入新内容：介绍地址分配是 TCP/IP 网络管理的主要工作

难点、重点分析



教学目标

认知目标：掌握配置 IP 地址的方法

能力目标：能够根据实际情况选择 IP 地址的分配方法

教学准备

教师准备哪些知识：阅读《技术参考书》和其他相关资料，掌握 DHCP

教师准备试验、讨论：阅读《学员手册》中的内容，仔细安排讨论过程

教学过程

教师导入新内容：介绍 IP 地址分配是网络管理的第一步

教师讲解：手工分配 IP 地址在前面的实验中大家已经做过了。通过提问学员手工分配 IP 地址的缺点，引出 DHCP，详细介绍 DHCP。给学员演示介绍 DHCP 服务器的配置方法，重点包括作用域，保留和排除等

教师总结：根据《学员手册》中的安排，提问学员，并且总结这两种方法

难点、重点分析

重点：讲课过程

分析：

首先教师介绍要进行网络管理必须首先保证网络中的计算机设备必须有相应的 IP 地址。因此 IP 地址分配是第一步。而分配地址的方法有两个：手工和自动。手工的方法在前面的实验中大家已经用过。现在请学员根据《学员手册》分组讨论手工分配 IP 地址的局限，教师提问并且总结。然后介绍自动配置 IP 地址的方法——DHCP 服务器；最后让学员讨论总结使用 DHCP 分配 IP 地址的缺点

难点：MAC 地址

分析：

在讲解保留时会提到 MAC 地址，有一些学员对此不了解。可以调查一下学员是否了解这个内容，如果需要的话，就简要介绍一下。

【资料】

静态 IP 和动态 IP

- 静态 IP：机器 IP 地址有管理员在机器上手工设定，每次启动都使用该 IP 与其它主机进行通讯。
- 动态 IP：网络中有专门负责 IP 地址分配的服务器，客户机开机时会动态的到服务器上去申请 IP 地址。

手工分配 IP 地址的缺点（参考）

1. 地址配置错误
2. 管理员初始配置，负担过重。
3. 管理员日常维护不便。
4. 移动用户频繁修改地址不便。
5. 地址资源紧缺



教学目标

能力目标：安装 DHCP Server；利用 DHCP Server 分配 IP 地址；测试地址分配

认知目标：掌握 DHCP Server 的安装；通过 DHCP Server 分配 IP 地址的过程深入理解 IP 地址

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》中相关的内容，仔细准备实验过程

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：介绍开始利用 DHCP 服务器分配 IP 地址的过程

教师指导实验：根据《学员手册》的安排，教师组织学员完成实验并且进行指导。要在每一部分的开始讲解实验的要点并且简要介绍实验过程，在每一部分的结束进行简单总结

学员自学：讲解自学的方法，学员根据《学员手册》的安排自学 DHCP 管理工具。

总结：根据《学员手册》的内容，提问学员以从多个角度检查学员是否真正掌握了这些内容

难点、重点分析

难点：DHCP 服务和 DHCP 管理工具

分析：

实际上，困难在于学员没有正确理解服务的概念。在这里要强调服务和管理工具都是应用程序，只不过是其不同的作用而已。最好举其他的例子，比如 SQL Server 等

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：深入理解 DHCP 的工作方式

教学准备

教师准备试验、讨论：阅读《学员手册》中的相关内容

教师设计提问：参见《学员手册》

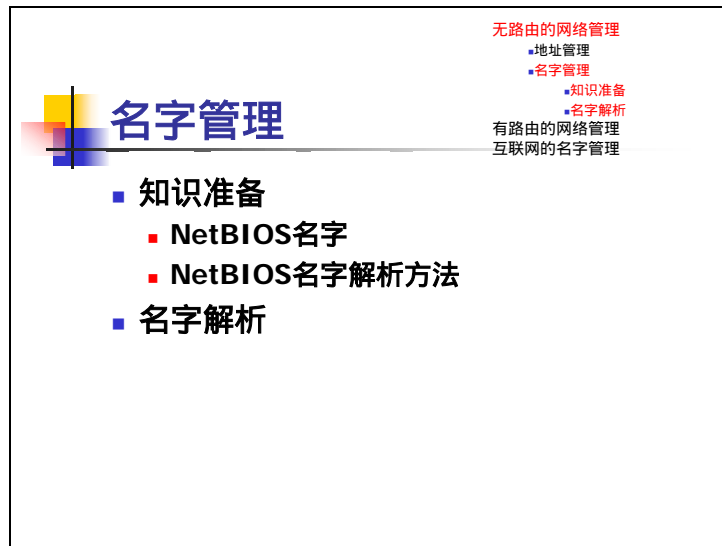
教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

教师总结：提问学员讨论的结果，了解大家的掌握情况，进行知识的总结，要结合企业的具体工作系统介绍 DHCP 的使用方式

难点、重点分析





教学目标

认知目标：了解进度，开始下一阶段。

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关的技术资料，深入理解 NETBIOS 名和解析过程。阅读《学员手册》中本部分相关资料，熟悉本部分可趁赶排

教学过程

教师导入新内容：介绍 IP 地址毕竟还是比较难于记忆和交流，从而引出**名字**的使用。

教师讲解：结合本部分的相关内容，大体介绍课程安排

难点、重点分析



教学目标

认知目标：了解 NetBIOS 名，掌握 NetBIOS 名在各种场景中的应用

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解 NetBIOS 名

教学过程

教师导入新内容：介绍计算机为什么需要名字。

教师讲解：NetBIOS 名；演示 NetBIOS 名的配置方法。

难点、重点和方法

重点：为什么计算机需要名字

分析：

每个人都有身份证号作为社会中对个人唯一的标识，但身份证号很难记忆，我们都是去记人的名字，用名字去标识人。网络中也一样，IP 地址已经能够标示计算机，但是不好记忆，为了能更直观的访问计算机我们给计算机起了名字。

重点：什么是 NetBIOS 名

分析：

大部分学员会认为计算机名就是 NetBIOS 名，往往忽视了最后一位数字，即表示服务的那个字符。在这里，教师可以再次强调服务是计算机发挥作用的一个主要方式：计算机 A 为什么要访问另一台计算机 B（即为什么需要名字？只有访问时才需要名字），主要是计算机 B 提供了某种服务。

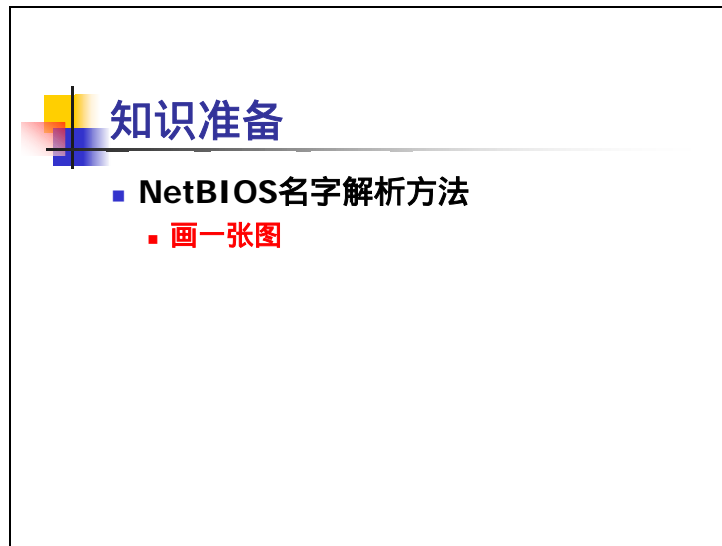
NetBIOS 名表示计算机在网络中的身份，网络中最直接的方法就是通过计算机名去访问一台主机的。网络中网络邻居等大部分应用都是基于 NetBIOS 名工作的。

NetBIOS 名的形式是 15 位字符串，加上一位 16 进制数，共 16 位长。前面的字符串是人为给计算机指定的，后面的十六位是系统根据需求自己加进去的，不用调整。

注：这里不讲 NetBIOS 名的细节，不谈基于 NetBIOS 接口，是 IBM 制定的标准等等。讲这段的目的是要学员知道计算机名字的一种形式是 NetBIOS 名，用的非常普遍。

难点：学员会询问为什么管这个名字叫做 NetBIOS 名

如果学员问到了就解释，不问就没必要解释。告诉学员 NetBIOS 是 Network Basic Input Output System 的缩写，它是网络通讯的一种方法，现在可以认为是一种网络接口，NetBIOS 便是基于这个接口的名字。



教学目标

认知目标：理解名字解析的含义；掌握 NetBIOS 名字解析的方法

能力目标：能够根据具体情况选择合适的名字解析方法

教学准备

教师准备哪些知识：理解各种 NetBIOS 名字解析方法。

教学过程

教师导入新内容：指出尽管我们使用 NetBIOS 名比较方便，但是计算机毕竟还是要通过 IP 地址来通信。因此必须有一种方法能够将 NetBIOS 名翻译成 IP 地址

教师讲解：名字解析的含义；NetBIOS 名字解析的方法（举例和直接说明）；

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

总结：根据《学员手册》的问题，提问学员，使学员能够根据实际情况选择合适的名字解析方法

难点、重点和方法

重点：讨论三种名字解析方法的比较

分析：

实际上，讨论过程并不复杂。但是在这里要向学员传达另外一个概念，即当完成一件工作有多种方法时，应该如何选择。实际上考虑的思路也不复杂，应该是包含几个方面：每种方法适合的网络规模和网络类型；管理复杂度；对性能的影响；软硬件投资等。

在开始讨论时可以不提这个问题，因为在讨论要完成的表格中列出了这几项。可以在总结的最后提问一个问题，即当一个网络管理员在选择一个方案时，通常需要权衡哪几方面的因素。可以提示学员已经做过 IP 地址的分配方法和名字解析方法的选择了，应该可以总结一些了

【资料】

解析的三种方法

- 广播
- LMHOSTS 文件
- NetBIOS 名字服务器

用例子讲解这三个过程，然后在结合实际讲。

例子：在一间很大的办公室里坐了很多的人，你要给其中的一个人打电话，有不知道他的电话号码，你怎么办？你有三种方法：

1. 直接喊哪个人“你的分机是多少”，办公室里的所有的人都听见了，都受到了你的影响，他也听见了回答了你，你得到了号码可以改他打电话了。——广播的方法。
2. 如果总是喊，会吵到别人，自己写一个列表，你常打电话的人的电话号码，每次要打电话前查询这个列表得到号码。——lmhosts 文件。
3. 每个人写一张表，太麻烦了，直接转到总机好了，每次打电话前想总机查询那个人的电话号码。——netbios 名字服务器。

总结各种解析的方法

三种方法的比较

广播的方式最简单，他会给网络里带来过多的广播帧，而且让一些不相干的主机也去处理广播的数据，是最早采用的方法。

LMHOSTS 文件的方式配置复杂，管理麻烦

NS 服务器的方式管理简单，但需要网络中专门的服务器

客户端解析时的方法选择

客户端在进行名字解析时这三种方法都可能用到，客户端会根据设置决定方法选择的顺序进行名字解析，只要某一种方法成功的解析到了 IP 地址，名字解析的过程就结束了。在客户端没有

配置名字解析服务器的情况下会采用广播和 LMHOSTS 文件的方式。

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：深入理解名字解析的工作方式。

教学准备

教师准备试验、讨论：阅读《学员手册》中的相关内容

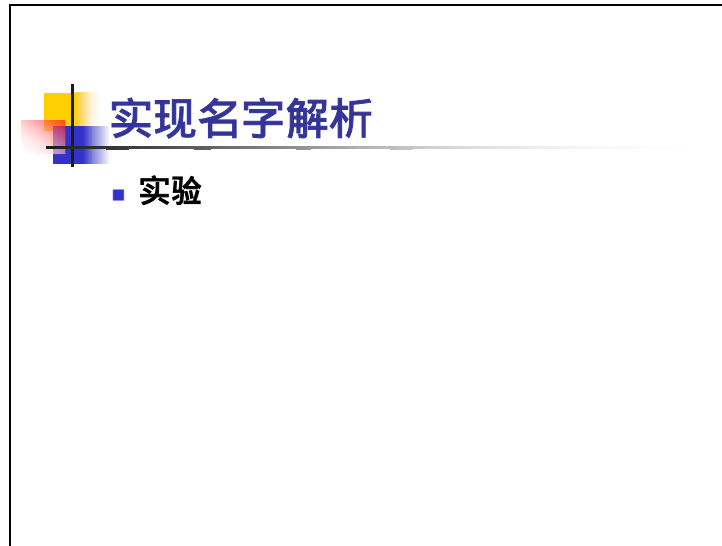
教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

教师总结：提问学员讨论的结果，了解大家的掌握情况，进行知识的总结，要结合企业的具体工作系统介绍 DHCP 的使用方式

难点、重点分析



教学目标

认知目标：掌握三种名字解析的实现方法

能力目标：能够根据具体情况选择合适的名字解析方法

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师导入新内容：开始名字解析的实现过程

教师指导实验：首先教师介绍 WINS 服务器（即名字服务器的一种），介绍关键概念；然后根据《学员手册》的安排，教师组织学员完成实验并且进行指导。要在每一部分的开始讲解实验的要点并且简要介绍实验过程，在每一部分的结束进行简单总结

学员自学：讲解自学的方法，学员根据《学员手册》的安排自学 DHCP 管理工具。

总结：根据《学员手册》的内容，提问学员以从多个角度检查学员是否真正掌握了这些内

容

难点、重点分析

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：深入理解名字管理的含义

能力目标：掌握无路由网络名字管理的各项工作

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

能力目标：掌握无路由网络地址管理和名字管理的各项工作

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析



总结——无路由的网络管理（2）

- TCP/IP的工作过程
- TCP/UDP
- ARP

教学目标

认知目标：理解 TCP/IP 的工作过程

能力目标：掌握 TCP/IP 网络排错的思路

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解 TCP/IP 的结构和工作过程

教学过程

教师讲解：深入介绍 TCP/IP 工作过程

难点、重点分析

难点：讲解重点

分析：

这部分内容主要目的是要给学员有关网络工作过程的一个整体印象，前面学员已经学过了
一些具体的点，这里要把所有这些点用一个线索串起来，使学员对网络有总体的认识。

过程如下：

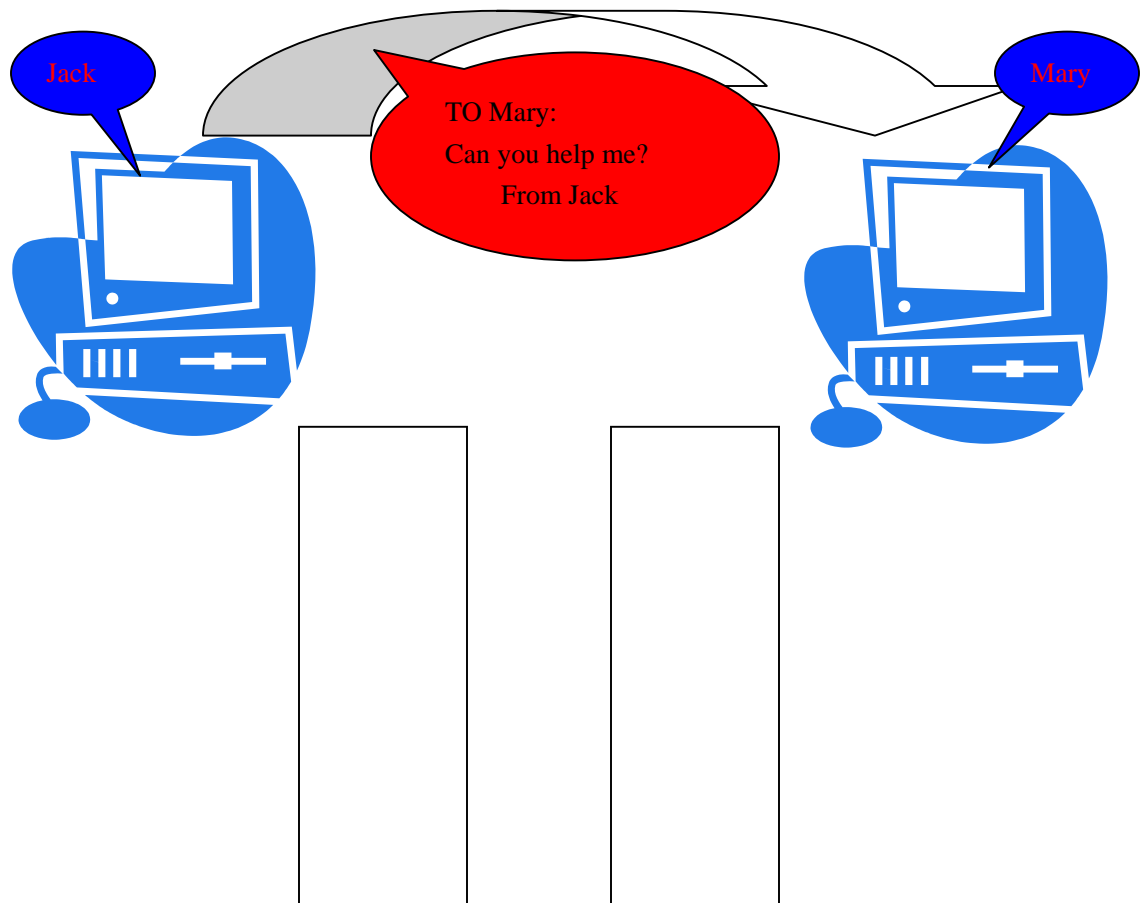
分别回顾上面的内容

从**整体**上回顾前面的每个内容，可以提到课程过程中遇到的问题，和一些非常重要的细节。

- IP 地址：
人要通讯要有家庭住址，计算机也是要有地址才可以通讯，IP 地址是计算机的逻辑地址，它的形式是 32 位二进制的数，4 个字节，被定义成了前面网络号后面主机号的形式。
- IP 地址的获得：
IP 地址的获得主要有两种方式，管理员手工分配和自动获得。分别谈谈两种方式的内容和特点。。。。
- 计算机在网络中的名字
为了访问的方便，计算机在网络中有名字，名字最简单的一种形式是 NetBIOS 名。在网络邻居等应用中计算机都使用 NetBIOS 名来标示的。
- 名称解析：
名字是为了用户访问计算机方便的，通讯时必须要通过 IP 地址才可以，在进行网络通讯时要把名字翻译成 IP 地址。

工作过程

知道了前面的这些细节后，大家对网络还缺乏全面的认识，这里要给大家介绍网络的工作过程。在黑板上画出两台计算机，介绍网络模型无路由的网络中一台计算机要和另外的一台计算机通讯：



1. 应用程序要和另一台计算机通讯，光有名字不够，名字要被翻译成 IP 地址。
2. 为了解决数据包传输时差错控制等问题，在数据进行传输前要对它进行一些处理，把大段的数据分成小块的数据包，另外还要决定是否需要传输的差错控制。这项工作在 TCP/IP 协议栈中是通过 TCP 协议和 UDP 协议完成的。
3. 数据传输时通过 IP 地址来进行通讯。就像写信时是要写收信人和寄信人的地址一样，数据传到网络中之前，要写上数据发出者的 IP 地址和数据接收者的 IP 地址。
4. IP 协议的数据包不能直接在以太网上传输，需要进一步封装成以太网的形式。在以太网中识别的是 MAC 地址，是网卡在网络中唯一的标示。在 TCP/IP 协议中用 ARP 协议把 IP 地址翻译成 MAC 地址。

难点：这个过程由于没有层次模型显得很勉强，不容易理解。

分析：

画一个简单的图在黑板上，描述这个过程。

根据这个过程可以总结出网络中两台机器不能通讯，最可能的问题有两种可能：

1. 计算机名不能解析。
2. 网络不能连通。

对于这两种情况要分别对待，从不同的角度进行错误排查。

重点：TCP/UDP 和 ARP

分析：

这里还要提到两个新的概念：传输协议 TCP、UDP 和地址解析协议 ARP。

- TCP/UDP 数据传输时会选择其中的一种方式，TCP 可靠但网络开销较大，速度较慢；UDP 的数据传输不可靠，但速度快。
例：搭桥过河和汤水过河。
注意强调这两种协议只会被用到其中的一种，不是都用到。
- ARP 会用广播的方式把 IP 地址翻译成所对应的 MAC 地址。



有路由的网络管理

无路由的网络管理

有路由的网络管理

知识准备

地址管理

名字管理

互联网的名字管理

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：了解新的阶段的开始。明确路由网络的讲解安排。


教学准备

教师准备那些知识：仔细阅读《教案》和《学员手册》中路由网络管理部分所有的内容，明确课程安排

教学过程

教师讲解：直接介绍课程安排分为两个内容（地址管理和名字管理），并且重申地址管理和名字管理的含义，简要介绍无路由网络和路由网络会在这两部分上有不同

难点、重点分析



有路由的网络管理

- 知识准备
 - 子网及路由
- 地址管理
- 名字管理

无路由的网络管理
有路由的网络管理

- 知识准备
- 地址管理
- 名字管理

互联网的名字管理

教学目标


认知目标：了解路由的所涉及的基本内容

教学准备

教学过程

教师讲解：介绍路由的课程安排，时间安排。

难点、重点分析



知识准备

- 子网及路由
 - 子网划分
 - 路由

无路由的网络管理
有路由的网络管理

- 知识准备
 - 子网及路由
- IP地址的分配
- 计算机名字解析
- 互联网的名字管理

教学目标

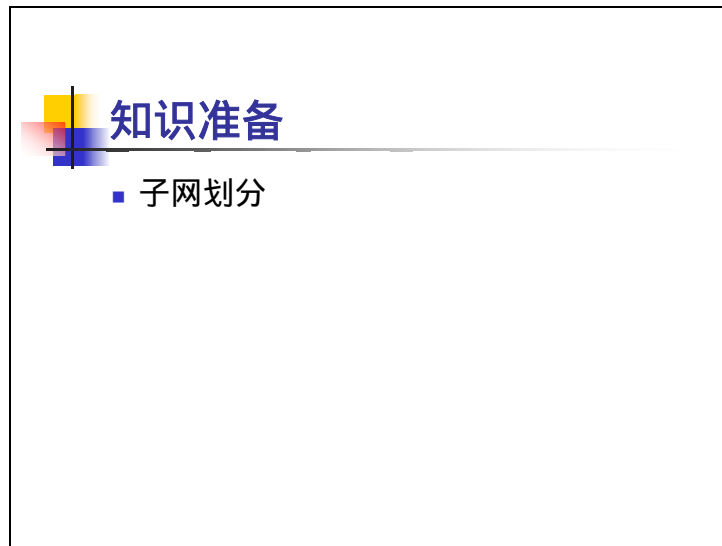
认知目标：了解路由的所涉及的基本内容

教学准备

教学过程

教师讲解：介绍路由的课程安排，时间安排。

难点、重点分析



教学目标

认知目标：掌握子网的概念

能力目标：能够根据具体情况将网络划分为多个子网

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，掌握子网的概念和划分子网的方法

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：通过多个场景，介绍为什么需要子网

教师讲解：子网的概念；子网划分方法

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

教师总结：各小组介绍讨论结果，教师总结

难点、重点分析

重点：讲课过程

分析：

首先通过例子介绍子网的概念和为什么需要子网；然后介绍物理子网和逻辑子网的区别和联系。再介绍划分子网的重要手段——子网掩码的计算；最后通过练习，让学员掌握子网掩码的计算和划分子网的方法

【资料】

物理子网和逻辑子网的概念

- 物理子网

从网络模型的角度谈到，网络距离远了用路由器连接，用路由器连接的网络是两个物理的子网。物理子网间的两台设备不能直接通讯，要通过中间设备才能进行。

- 逻辑子网

TCP/IP 如何认为是两个网络：地址配置中网络号不同的网络会被认为是两个网络。位于两个逻辑网络内的主机间也即使在一个物理网络内也不能直接通讯，要通讯必须通过路由器。

- 物理子网和逻辑子网的关系

两个用路由器连接的物理子网一定要有不同的网络号，在不同的逻辑子网中才能同路由器把网络连通。

子网掩码

子网掩码用来计算网络号，每台主机发送数据前，都会判断目标地址是否和自己在一个子网内，根据结果决定如何发送数据包。方法是用目标 IP 地址和本级子网掩码进行与操作，得出的结果和本地网络号进行比较，相同说明在一个子网，不同说明在不同子网。



知识准备

- 路由
 - 路由器
 - 路由表
 - Windows 2000 Server中路由的实现

教学目标

认知目标：理解路由的概念；了解路由的实现方式；掌握 Windows 2000 Server 中的路由的实现

能力目标：能够针对具体情况，设置路由

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解路由的概念。掌握 Windows 2000 Server 中的路由的实现

教学过程

教师导入新内容：回顾无路由网络中两台计算机通信的过程，让学员思考如果有多个子网（即有路由），计算机如何将信息送到另一个网络中（要提到广播的概念）；根据这个问题，引出路由

教师讲解：路由的概念；硬件路由和软件路由；路由表的使用；

教师指导实验：根据《学员手册》的安排，指导学员完成实验

教师总结：根据《学员手册》，提问学员，加深学员对路由的理解

难点、重点分析

重点：讲课过程

分析：

首先让学员思考一个问题：计算机如何将信息发送到另一个网络的计算机。引出路由；总结介绍不同子网内的两台主机间数据传输的过程（参见《资料》）。

然后介绍路由的概念（参见《资料》）

然后介绍路由器的概念和作用，路由表的概念和作用（参见《资料》）；最后总结：硬件路由器和软件路由器本质上都是一样的；

最后介绍路由表的配置（参见《资料》）并且联系

整个过程中，在每一个地方都要有总结和提问；

过程比较长，注意休息

《资料》

不同子网内的两台主机间数据传输的过程

1. 源主机判断目标地址不在本网段内，决定将数据包发送到本网内的路由器。
2. 路由器根据数据包中的目标网络号，决定如何转发数据包，比如转发给另一台路由器。
3. 网路中的路由器都会根据数据包中的目标网络号，一步一步转发数据包。
4. 目标网络路由器将数据包转发给目标主机。

路由

路由：网络中的数据转发的过程，路由器根据数据包的目标网络号转发数据包的过程。

例：你是到了一个城市中，你想去火车站，顺着马路走到了一个路口。你问警察如何去火车站，警察根据自己知道的线路，知道你往下一个方向走，到下一个路口再问，你就这样一步一步地问下去，每个路口都有警察，都指引你如何接近目的地，最终你到达火车站。把例中的对象映射到网络中：你出发的地方就是发送数据包的主机，火车站就是目标地址，道路就是网络的链路，路口就是路由器，警察就是路由器上的软件决定数据包如何转发。

也就是说在不同子网内的主机间要通讯时，必须通过路由器连通，进行数据转发才可以，路由器会根据数据包中的目标网络号决定如何转发数据包，这就是路由的过程。

路由器

路由器就是网络中数据转发的设备，常用于远距离的连接不同的物理网络。看到网络模型中公司的不同地点的两个物理网络就是通过路由器连通的。路由器作为网络连接设备具有这样的特点：

多个网路接口

路由器为了连接不同的网络一定会有多个网络接口，连接不同的网络

数据转发、路径选择

数据包到达路由器上后，路由器要根据数据包中的目标网络号决定如何转发数据包，并在多条可能的路径中选择出一条最合理的路径。选择路径是管理员对路由器配置的目的。

硬件路由器和软件路由器

常见到的路由器都是硬件的，比较稳定，硬件路由器本质上也是一台有多块网卡的计算机。很多网络操作系统都具有路由的功能，可以被当作路由器来使用，Windows 2000 也一样。软件路由器一般转发能力不强，稳定性也不如硬件路由器，但价钱便宜，易于实现。

路由表的概念和作用

用警察问路的例子解释路由的所有内容。

1. 路由器转发数据包的依据——目标网络号、路由表

路由器是根据数据包中的目标网络号和自己的路由表，决定如何对数据包进行转发的。例子中路由表就是警察知道的去往所认识的地方的线路图，他会拿每个人要去的地方和他认识的地方进行比较。如果问路的人要去的地方他知道，他就会根据线路图告诉那个人下一步该怎么走。

2. 路由记录中的主要内容——目标网络、网关

路由表是描述了要去往目的地的应该如何转发数据包，路由表有很多条独立的路由记录组成，每条路由记录描述了去往一个目的地的信息。每一条路由记录用中最重要的信息有两个——目标网络号和网关。

- 目标网络号

注意这里是用目标网络号，而不是直接用目标地址来描述目的地的，就像警察指挥知道某条大街真么走，但不会去记录大街里的每一个详细地址。路由器的层次较高它是根据网络的信息决定如何转发数据包的，是根据一组一组的机器，而不是根据某一台机器。

- 网关

网关描述了去往目标网络应该如何走，也就是警察所说的你要去火车站下一步你应该去那里。在路由器中这一般被称作下一跳 Next Hop，这是指导数据发送的信息，是路由记录中必须包含的内容。

3. 直连路由

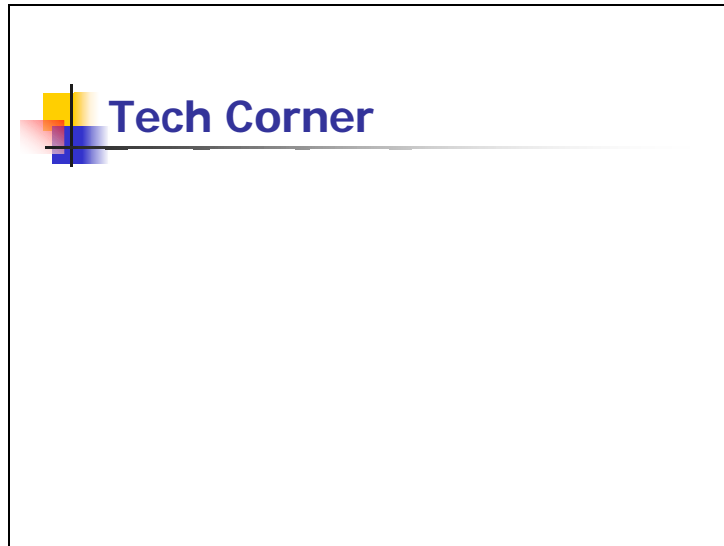
路由器根据自己的接口的 IP 地址生成的路由信息，并会根据网络接口的状态调整而调整。警察认识他所管理的路口直接连接的马路。

4．静态路由

管理员直接在路由器上设置的路由记录。警察只认识自己路口直接相连的马路是很不便的，不能给更多的人指路，为了提高路口的通过能力，作为管理员你要通知各个路口的警察，城市中除了你管的马路的还有一些什么地方，应该如何到达。



留作业











教学目标

认知目标：掌握 Windows 2000 Server 中实现路由的方法

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，掌握实现路由的方法；

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容，熟悉实验过程

教学过程


教师指导实验：根据《学员手册》的安排，指导学员完成实验

难点、重点分析

难点：实验过程

分析：

因为过程比较长，因此需要教师加以控制。最好将实验分为几个阶段，然后教师在每个阶段后进行提问和总结



总结——知识准备（1）

- 路由的工作过程
- 路由的实现方法

教学目标

认知目标：深入理解子网及路由的概念；系统掌握路由的工作过程和实现方法

教学准备

教学过程

教师导入新内容：开始总结子网及路由

教师讲解：路由的工作过程；路由器内部数据转发的过程；若干中实现路由的方法。参见
【资料】

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析

【资料】

路由的工作过程

- 包的传递的过程

在叙述一遍数据包在网络中传输的过程，觉得不明白的地方就用问路的例子来讲。

路由器内部的过程

1. 在路由器内部，数据包从一个端口进来，会被放到待转发数据包的队列中，
2. 当排到他进行处理时，路由器根据目标地址所在的网络号，和路由表决定如何转发。
3. 数据包被从正确的端口转发出去。

若干种实现路由的方法

路由的来源基本有三种：直连路由、静态路由、动态路由。

- 直连路由：路口连接的，警察直接认识的路。
- 静态路由：道路管理员告诉警察的路。
- 动态路由：警察能相互聊天，每个人都把自己所知道的路径信息告诉给其他的警察。
警察不用人教，只是聊天，道听途说就知道了网络中的所有信息，而且当网络中的情况发生变化时会根据新听到的消息对路由表作出调整。

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

能力目标：掌握路由网络地址管理的各项工作

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析





教学目标

认知目标：掌握在多个子网的网络环境中进行地址分配的方法。

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解 DHCP

教学过程

教师讲解：介绍在多个子网时使用 DHCP 的原则（参见《资料》）

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析

难点：广播的概念没讲过

分析：

一开始导入新内容时就讲解无路由网络和路由网络的最大区别就在于广播；地址管理和名字管理也因此而不同

【资料】

有路由网络中 IP 地址分配课程安排思路（参考）：

IP 地址的分配	1 个 DHCP 服务器，路由过广播
	1 个 dhcp 服务器，使用 relay agent
	2 个 dhcp 服务器，各用各的
	2 个 dhcp 服务器，各有一个 relay agent 指向对方的服务器
	租期长短对管理的影响

DHCP 的使用原则（参考）

在大型网络中通常使用路由器来连接各个子网，一般路由器会隔离网络的广播，也就是说路由器不会转发子网中的广播。但是我们知道 DHCP 服务是基于广播的服务，因此在路由网络中需要进行相应的配置才能使 DHCP 正常工作。2000 中可以通过两种方式让 DHCP 在路由网络中工作：

- ◆ 在每个子网中至少安装一台 DHCP 服务器。（80/20 规则）
这个办法可以让 DHCP 在每个子网中进行工作。不过由于需要额外的设备，而且需要在每台服务器上配置相应的作用域，这样会大大增加管理的工作量。另外在一个子网中应该有两台 DHCP 服务器以提供容错，这样的解决方案通常过于昂贵。

在每个子网使用 DHCP 中继代理转发 DHCP 消息。



总结——地址管理

- 有路由的网络地址分配方案
- DHCP Relay

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

能力目标：掌握路由网络地址管理的各项工作


教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析



名字管理

- 有路由网络中计算机名的解析
- 单WINS方案
- 多WINS方案

无路由的网络管理
有路由的网络管理

- 路由的概念及实现
- IP地址的分配
- 计算机名字解析

互联网的名字管理

教学目标

认知目标：了解这一部分内容的课程安排


教学准备

教师准备哪些知识：阅读《教案》中这一部分的所有内容，熟悉课程安排

教学过程

教师讲解：介绍有路由的网络通过路由器访问时会给名字解析和注册带来问题

难点、重点分析



单WINS方案

- 有路由的网络中计算机名的解析
- 单WINS方案

教学目标

认知目标：理解路由网络中 WINS 的工作方式和作用

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解 WINS 的工作原理和工作方式

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容，熟悉实验过程

教学过程

教师导入新内容：从路由网络的名字解析的过程，引出 WINS 的作用

教师讲解：介绍单 WINS 方案

教师指导实验：根据《学员手册》的安排，指导学员完成实验

难点、重点分析

重点：路由网络中名字解析的过程

分析：

前面讲过的名字解析的方法有三种：广播、LMHOSTS 文件、WINS。在网络中没有配置

WINS 服务器的情况下，会用广播的方式进行名字的解析，而广播是不能通过路由器的，这就是网络邻居中看不到其他组的机器，也访问不了的原因。

重点：单 WINS 的方案

分析：

在配置了 WINS 服务器后名字解析的过程都是通过直接帧完成的，路由器不会对解析造成影响。



教学目标

能力目标：掌握多 WINS 解决方案

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解 WINS

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容，熟悉实验过程

教学过程

教师导入新内容：总结单 WINS 方案的问题，引出多 WINS 方案（参见《资料》）

教师讲解：多 WINS 方案（参见《资料》）

教师指导实验：根据《学员手册》的安排，指导学员完成实验

难点、重点分析

【资料】

单 WINS 服务器的问题

会带来大量的广域网流量，解析的过程通过广域网完成速度慢，不稳定。

多 WINS 的方案

解决方法是每个局域网内都建立 WINS 服务器，并进行数据库复制。

讲解多 WINS 方案。。。

多 WINS 方案的好处：本的解析快，可以控制复制的时间，方式等。

简单讲解 WINS 复制的思路，设置。



		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

能力目标：掌握路由网络名字管理的各项工作

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

能力目标：掌握路由网络地址管理和网络管理的各项工作

教学准备

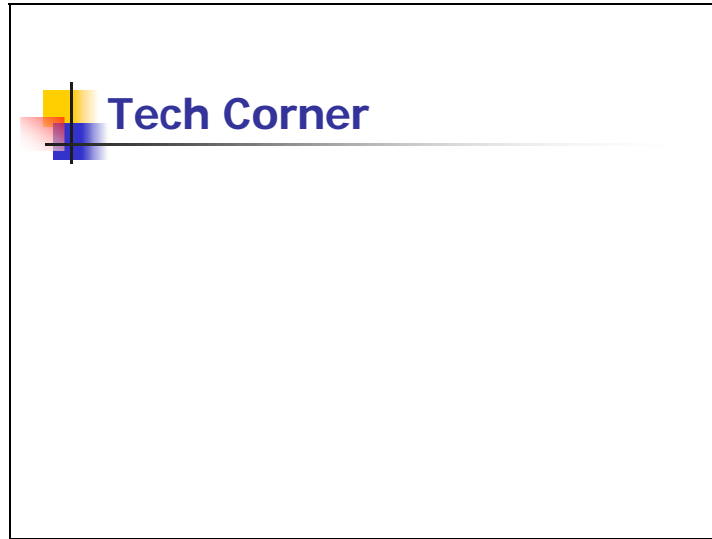
教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

难点、重点分析







无路由的网络管理

有路由的网络管理

互联网的名字管理

知识准备

- 互联网的名字空间
- 名字解析的过程
- 实现互联网的名字管理

互联网的名字管理

		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标


认知目标：了解新阶段的开始和本阶段的课程安排

教学准备

教师准备哪些知识：阅读《教案》中本部分的相关内容，熟悉课程安排

教学过程

难点、重点分析



互联网的名字管理

- 互联网的名字空间
- 名字解析的过程
- 实现互联网上的名字管理

无路由的网络管理
有路由的网络管理
互联网的名字管理

- 知识准备
 - 互联网的名字空间
 - 名字解析的过程
- 实现互联网的名字管理

教学目标

认知目标：了解新阶段的开始和本阶段的课程安排

教学准备


教师准备哪些知识：阅读《教案》中本部分的相关内容，熟悉课程安排

教学过程

难点、重点分析

无路由的网络管理
有路由的网络管理
互联网的名字管理

- 知识准备
 - 互联网的名字空间
 - 名字解析的过程
 - 实现互联网的名字管理



知识准备

- 互联网的名字空间
 - 名字空间
 - 树形结构中的域和主机
 - 理解名字的构成
 - 域和活动目录的关系
 - 理解名字和ip子网的关系
 - Internet上的名字空间

教学目标

认知目标：理解名字空间的概念

教学准备

教师准备哪些知识：阅读相关技术资料，深入理解 DNS，重点是名字空间、域、名字结构。
教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容：介绍互联网的结构与局域网结构的不同，从而讲解 NETBIOS 名字为什么不能适用于互联网空间，从而引出新的名字管理方法

教师讲解：Internet 上的名字空间的树形结构、名字的结构；域和活动目录间的关系，名字和 IP 的关系等；讲解：Internet 上的名字空间（参见《资料》）

难点、重点分析

难点：讲课过程
分析：

这些内容比较长，而且比较难以理解，需要仔细设计讲课过程，最好通过一些例子来讲解

【资料】

名字空间

举例：各个小区可以自己给小区内部的住户编号，定义地址，用于小区内相互访问——局域网。但如果需要小区间相互访问就要把小区的地址加上——广域网。各小区内部的地址小区自己管理，小区的地址有统一的管理机构管理。

互联网上的情况和公司内网络不同，公司内的网络一般主机数量不多，而且无论规模大小都会有网管统一的给所有的主机命名。但互联网上名字的特点是：主机的数量非常多。不可能有统一的机构维护网上所有主机的名字。鉴于这样的特点，在公司内局域网中采用使用平面结构的 NetBIOS 名已经不能使用，它不利于大量主机和分布式的管理。

为了能让互联网上的主机能从容的被访问到，必须给他们建立一套不同于 NetBIOS 名的名字系统。这个名字系统必须能够做到：

- 能通过名字翻译出主机的 IP 地址。
- 层次状的结构，能容纳大量的主机。
- 分布式的管理，每个机构或分支独立的管理自己的名字。

树型性结构

为了达到上面的要求，Internet 的名字系统被设计成了一颗倒挂的树的形式。树的最上面是“根”。从根节点出发分出很多个分支，每个分支下面再有分支。

例：这个结构和世界范围内的地址空间有些相似，可以把“地球”作为根节点，根的下面有中国，韩国等的国家，再下面有“中国/北京”，“中国/天津”等形成了一颗倒挂的书。

在域名空间中一个域可以包含主机或子域。

每个域的名字空间单独管理。可以实现上面要求的层次结构和分布管理。

名字的结构

名字空间是一个倒挂的树的结构，树中节点的名字一定是通过历数从根节点到达该节点的所有节点的名字来描述的。但域名书写的方法是把上层节点的名字写在右边，把下层节点的名字写在左边，各节点间用小数点分割。举一个真实地址的例子：

“xx 号 .xx 大街 . 北京 . 中国 . 地球 ”

由于互联网是不是中国人设计的，名字的写法和咱们中国地址的书写习惯不同，采用的方法是详细地址在前，总地址在后面的方法。

在联系到网络中，某一个域中主机的名字由两部分构成：

- 域中管理员给主机起的名字
- 域的名字

写成 —— 主机名 . 域名

主机名是管理员给机器起的名字，是管理员的职责，域名是继承的域的名字，是不能修改的。

域和活动目录的关系

Windows 2000 中的活动目录是用于企业内部网络的目录服务，他的域的概念和域名结构中域的概念是两回事，完全没有关系。

名字和 IP 子网间的关系

先提问这个问题。

解释：每台正常要和别人通讯都必须有 IP 地址。能被别人容的访问需要有名字。传输时一定是先进行名字解析把名字解析成 IP ,再用 IP 通讯。名字解析的过程是在这里需要解决的问题，IP 数据包的传输是通过路由等机制去解决的。


强调：名字空间是逻辑结构，是计算机的名字，根计算机在网络中的物理位置没有关系。可以画图讲解在不同子网的计算机在同一个域中，有相同域名的场景。

Internet 上名字空间

根域：“.”一般省略不写。比如：www.microsoft.com 的完整名字是 www.microsoft.com。。

顶级域名：“.com”；“.edu”；“.gov”；“.net”。按组织，按地理位置分成很多。

手册上列出常用的顶级域名



知识准备

- 名字解析的过程
 - DNS
 - Zone
 - 名字解析的过程

无路由的网络管理
有路由的网络管理
互联网的名字管理

- 知识准备
 - 互联网的名字空间
 - 名字解析的过程
- 实现互联网的名字管理

教学目标

认知目标：了解 DNS 解析需要学习的主要内容

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 DNS 原理和工作过程

教学过程

难点、重点分析



教学目标

认知目标：理解 DNS 概念。

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 DNS 服务的原理，重点是 DNS 服务、Zone

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》中相关内容，熟悉讨论内容

教学过程

教师导入新内容：从 NetBISO 名的角度解释名字需要解析成 IP

教师讲解：Windows 2000 Server 中名字解析的工作是由 DNS 服务器来完成的，引出 ZONE 的概念。

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员进行讨论

教师总结：总结 DNS 的各部分的作用

难点、重点分析

难点：讲课过程

分析：

因为这里内容主要以教师讲解为主，容易讲得比较枯燥。最好设计一个例子来讲解。讲解过程如下：

- 首先介绍，与 NetBIOS 名字类似，计算机也必须将 FQDN 翻译成 IP 地址，从而引出 DNS
- 从逻辑上简单介绍 DNS 如何工作：客户把请求发给 DNS 服务器；DNS 服务器查找数据库进行翻译；服务器将查询结果返回客户；
- 根据这个过程，介绍 DNS 数据库——ZONE 文件
- 根据名字空间，讲解 ZONE；
- 介绍 ZONE 的作用；
- 介绍记录类型（举几个例子）
- 组织学员讨论 ZONE 和域的区别
- 通过一个例子总结 ZONE 和域的区别

【资料】

DNS 全主机名解析方法

名字只是一个逻辑结构，象前面的 NetBIOS 名要解析成 IP 地址一样。DNS 全主机名也要解析成 IP。NetBIOS 名解析的方法主要有广播、文件和服务器三种，DNS 全主机名的解析有两种：文件和服务器。文件的方式比较古老，没有大规模采用。

DNS 服务器

提供域名解析的服务被称作 DNS 服务，互联网上有很多这样的服务器，负责把域名解析成 IP 地址。

Zone 文件

物理的存放名字到 IP 地址记录的地方。是域信息的数据库。

ZONE 要记录什么

DNS 服务器要存放 DNS 名和 IP 的对应关系，存在区域中。

ZONE 的记录

区域中存放域名和 IP 对应关系的记录。有很多种类，最常见的 A 记录。

A 资源记录：A (Address，主机地址) 资源记录，把 FQDN 名映射为 IP 地址。

还有一些其他的记录：NS 记录等



教学目标

认知目标：理解 DNS 概念。

教学准备

教师准备哪些知识：深入理解 DNS 服务的原理，重点是 DNS 服务、Zone

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》中相关内容，熟悉讨论内容

教学过程

教师导入新内容：从 NetBISO 名的角度解释名字需要解析成 IP

教师讲解：Windows 2000 Server 中名字解析的工作是由 DNS 服务器来完成的，引出 ZONE 的概念。

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员进行讨论

教师总结：总结 DNS 的各部分的作用

难点、重点分析

难点：学员很难理解 ZONE 和域的区别

分析：

容易困惑的地方在于：一个 ZONE 可以负责多个 DNS 域；一个域也可以被多个 ZONE 负责；而且 ZONE 本身必须存放在 DNS 服务器上。相互之间的关系太复杂
一定要设计例子来讲解；而且要让学员自己也设计一个例子。通过学员设计的例子和对例子的讲解来把握学员的掌握情况


【资料】

Zone 与域的关系

zone 如何去负责域的纪录的存放：

1. Zone 包含单个域
2. Zone 包含域和域下面的子域
3. Dns 服务器上的 Zone 所 host 的域，与 dns 服务器所在的域没有关系

区域(Zone)是 DNS 域名空间中相关联的一部分，包含了一系列记录。每个区域都与一个特定的域相关，但是区域不是域。域是域名空间中的一个分支，而区域是域名空间的一部分。Zone 可以包括多个域，一个域也可以分成多个区域。区域通常存储在文件中，也可以由 Active Directory 来存储。一个 DNS 服务器可以管理一个或多个区域。区域和域关系我们以下图为例来说明。域 microsoft.com 包含了三个子域 example.microsoft.com 和 www.microsoft.com，以及 dev.microsoft.com。区域 example.microsoft.com 包含了子域 example.microsoft.com，区域 microsoft.com 包含了子域 www.microsoft.com 和 dev.microsoft.com。其中子域 example.microsoft.com 由 microsoft.com 域委派，并在它自己的区域中进行管理。



知识准备

- 名字解析的过程
 - 一个完整的查询过程
 - 递归查询
 - 迭代查询

教学目标

认知目标：理解 DNS 查询过程。

教学准备

教师准备哪些知识：掌握 DNS 的查询过程

教师设计提问：参见《学员手册》

教学过程

教师导入新内容 :: 各组讨论，有了 DNS 服务器提供名字解析服务，服务器上有 Zone 存放名字 IP 的对应记录，如果你是设计者，你打算如何进行查询。

教师讲解：介绍查询过程

教师总结：根据《学员手册》，提问学员，总结查询过程

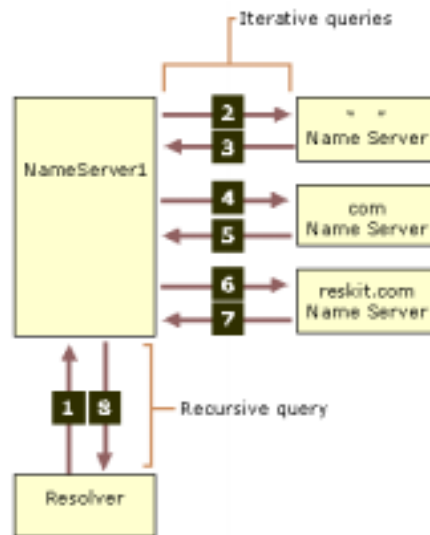
难点、重点分析

递归和迭代

定义

查询过程


当客户要查询一个域名的时候，首先向本地的 DNS 服务器发出查询的请求，如果本地的 DNS 服务器无法解析，则请求别的 DNS 服务器协助查询或直接返回错误信息。DNS 查询的方式有两种，一种是迭代式，另一种是递归式查询。当使用反复查询的时候，如果 DNS 服务器找不到对应的记录，会返回另一个负责解析此域名 DNS 服务器的地址，客户可以通过这个服务器得到相应的记录。递归式查询则客户向 DNS 服务器提出请求之后，此 DNS 服务器就负责查询出相应记录为止，如果不能从服务器本地得到解析，由此 DNS 服务器向其他 DNS 服务器发出请求，直到得到查询结果或出现超时错误为止，相当于由收到递归查询请求的 DNS 服务器完成反复查询中客户的工作。



无路由的网络管理
有路由的网络管理
互联网的名字管理

知识准备

- 互联网的名字空间
- 名字解析的过程
- 实现互联网的名字管理



实现互联网的名字管理

- 安装DNS
- 申请域名
- 创建区域
- 测试

教学目标

认知目标：掌握互联网的名字管理方法；通过模拟实现这一过程，理解 DNS 的工作方式

教学准备

教师准备实验、讨论：阅读《学员手册》的相关内容，熟悉实验过程

教学过程

教师指导实验：根据《学员手册》的安排，指导学员完成实验；在每一个阶段，教师必须检查，提问和总结。

难点、重点分析

难点：实验的控制

分析：

实验过程比较长，而且整个实验中有一部分内容各组完成的要求不一样，因此必须注意在每个阶段都要事先讲解下一阶段要做的工作。



安装DNS

- 实验









教学目标

认知目标：了解域名申请的过程

教学准备

教师准备实验、讨论：参见《学员手册》，设计讨论和演讲过程

教学过程

教师导入新内容：请每组总结自己的工作，派代表讲解整个过程

教师组织讨论：每个小组总结自己的工作，派代表发言



		总结		
		无路由网络	路由网络	互联网
地址	1			
	2			
	3			
	...			
名字	1			
	2			
	3			
	...			

教学目标

认知目标：系统理解 DNS

能力目标：掌握互联网上的名字管理方法

教学准备

教学过程

教师组织讨论：根据《学员手册》的安排，组织学员讨论

教师讲解：系统介绍 DNS；包括其它纪录的类型，primary 和 secondary，区传递，反向解析，两种查询方式以及内部网络（非互联网）中对 DNS 的使用等

难点、重点分析





展望

