

西 北 师 范 大 学

教 师 授 课 教 案

课 程 名 称 ： 计 算 机 网 络

课 程 学 分 ： 3

课 程 类 别 ： 必 修

授 课 班 级 ：

授 课 教 师 ：

周 次	第 8 周			教案号	08
授课时间	(4 节/周)				
授 课 内 容 概 要	4.3 划分子网和构造超网 4.3.1 划分子网 4.3.2 使用子网时分组转发 4.3.3 无分类编址 CIDR (构造超网) 4.4 网际控制报文协议 ICMP 4.4.1 ICMP 报文的种类 4.4.2 ICMP 的应用举例				
目 的 要 求	1、了解 ICMP 报文的种类。 2、掌握划分子网和构造超网、ICMP 的应用举例				
重 点	划分子网和构造超网				
难 点	划分子网和构造超网				
作 业 布 置	课后习题。				
参 考 书	1、《计算机网络》(第五版), 谢希仁编著, 电子工业出版社。 2、《计算机网络》(第四版), Andrew S. Tanenbaum 著, 潘爱民译, 清华大学出版社。 3、《数据通信与计算机网络》, 高传善、钱松荣、毛迪林编著, 高等教育出版社。 4、《Computer Networks (Forth Edition)》, Andrew S. Tanenbaum 著, 清华大学出版社。 5、《TCP/IP 协议簇》, Behrouz A.Forouzan & Sophia Chung Fegan 著, 谢希仁译, 清华大学出版社。				
课 型	理论课	学 时 分 配	复 习	10	分钟
主要教具	计算机、投影仪、黑板、粉笔		讲 授	160	分钟
教学方法	启发式		指 导		分钟

教学手段	讲授		总 结	10 分钟
备注				

授 课 过 程 及 内 容	备 注
一、4.3 划分子网和构造超网 4.3.1 划分子网 ❖ 为何要从两级 IP 过渡到三级 IP: 两级 IP 地址的缺陷: IP 地址空间的利用率有时很低。给每一个物理网络分配一个网络号会使路由表变得太大因而使网络性能变坏。两级的 IP 地址不够灵活。 ❖ 三级的 IP 地址: 从 1985 年起在 IP 地址中又增加了一个“子网号字段”, 使两级的 IP 地址变成为三级的 IP 地址。这种做法叫作划分子网(subnetting)。划分子网已成为因特网的正式标准协议。 基本思路、重点讲解例子。 ❖ 子网掩码: 问题: 路由器收到外来数据报后, 要根据目的地址转发到相应子网, 路由器如何确定该转发到哪个子网呢(如何确定子网的网络号)? ✧ 从一个 IP 数据报的首部并无法判断源主机或目的主机所连接的网络是否进行了子网划分。需另想办法。 ✧ 使用子网掩码(subnet mask)可以找出 IP 地址中的子网部分。 ✧ 子网掩码特点 ✧ 计算子网网络号 ✧ 划分子网例子: 重点、难点 4.3.2 使用子网时分组转发: 在不划分子网的两级 IP 地址下, 从 IP 地址得出网络地址是个很简单的事。但在划分子网的情况下, 单纯从 IP 地址却不能唯一地得出子网的网络地址来, 需要子网掩码来参与运算。分组转发的算法必须做相应的改动。 ✧ 算法 ✧ 例题 4.3.3 无分类编址 CIDR (构造超网) ❖ 1.网络前缀: ✧ 因特网面临的问题: IPv4 的地址空间最终将全部耗尽。 ✧ 无分类域间路由选择 CIDR: 1987 年, RFC 1009 就指明了在一个划分子网的网络中可同时使用几个不同的子网掩码。使用变长子网掩码 VLSM (Variable Length Subnet	

Mask)可进一步提高 IP 地址资源的利用率。在 VLSM 的基础上又进一步研究出无分类编址方法，它的正式名字是无分类域间路由选择 CIDR (Classless Inter-Domain Routing)。

- ❖ CIDR 最主要的特点
- ❖ CIDR 地址块
- ❖ CIDR的地址掩码
- ❖ CIDR 的记法形式

✧ 路由聚合(构成超网)：前缀长度不超过 23 位的 CIDR 地址块都包含了 2^n 个 C 类地址。这些 C 类地址合起来就构成了超网。重点举例

- ❖ 2.最长前缀匹配：使用 CIDR 时，路由表中的每个项目由“网络前缀”和“下一跳地址”组成。在查找路由表时可能会得到不止一个匹配结果。应当从匹配结果中选择具有最长网络前缀的路由：最长前缀匹配(longest-prefix matching)。网络前缀越长，其地址块就越小，因而路由就越具体(more specific) 。最长前缀匹配又称为最长匹配或最佳匹配。

- ❖ 3.使用二叉线索查找路由表

二、4.4 网际控制报文协议 ICMP

4.4.1 ICMP 报文的种类

- ❖ ICMP 允许主机或路由器报告差错情况和提供有关异常情况的报告。
- ❖ ICMP 不是高层协议，而是 IP 层的协议。
- ❖ ICMP 报文作为 IP 层数据报的数据，加上数据报的首部，组成 IP 数据报发送出去。
- ❖ 报文格式
- ❖ 种类：ICMP 差错报告报文、ICMP 询问报文

4.4.2 ICMP 的应用举例

- ❖ PING 的应用举例
- ❖ Traceroute 的应用举例