

教学课题：拓扑结构

教学目的要求：1、拓扑结构的概念。

2、明确各种拓扑结构的优缺点。

教学重点：1、各种拓扑结构的特点分析。

2、CSMA/CD 的工作原理。

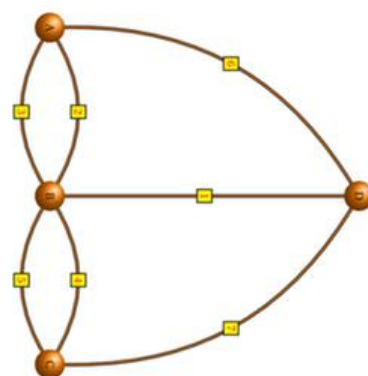
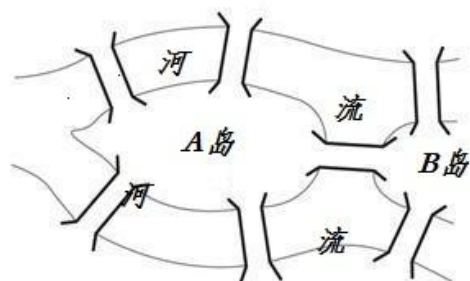
3、令牌环网的工作原理

课时：2 课时

教学过程：

### 拓扑结构

哥尼斯堡（今俄罗斯加里宁格勒）是东普鲁士的首都，普莱格尔河横贯其中。十八世纪在这条河上建有七座桥，将河中间的两个岛和河岸联结起来。人们闲暇时经常在这上边散步，一天有人提出：能不能每座桥都只走一遍，最后又回到原来的位置。这个问题看起来很简单又很有趣的问题吸引了大家，很多人在尝试各种各样的走法，但谁也没有做到。看来要得到一个明确、理想的答案还不那么容易。



1736 年，有人带着这个问题找到了当时的大数学家欧拉，欧拉经过一番思考，很快就用一种独特的方法给出了解答。欧拉把这个问题首先简化，他把两座小岛和河的两岸分别看作四个点，而把七座桥看作这四个点之间的连

线。那么这个问题就简化成，能不能用一笔就把这个图形画出来。经过进一步的分析，欧拉得出结论——不可能每座桥都走一遍，最后回到原来的位置。并且给出了所有能够一笔画出来的图形所应具有的条件。这是拓扑学的“先声”。

## 一、星型拓扑结构

### 星型拓扑结构的优缺点

#### 优点：

(1)控制简单。任何一站点只和中央节点相连接，因而介质访问控制方法简单，致使访问协议也十分简单。易于网络监控和管理。

(2)故障诊断和隔离容易。中央节点对连接线路可以逐一隔离进行故障检测和定位，单个连接点的故障只影响一个设备，不会影响全网。

(3)方便服务。中央节点可以方便地对各个站点提供服务和网络重新配置。

缺点：)需要耗费大量的电缆，安装、维护的工作量也骤增。

(2)中央节点负担重，形成“瓶颈”，一旦发生故障，则全网受影响。

(3)布线复杂，费用较高。

## 二、总线型拓扑结构

### (一) CSMA/CD 的工作原理是：

发送数据前 先侦听信道是否空闲，若空闲，则立即发送数据。若信道忙碌，则等至信道中的信息传输结束后再发送数据；

如果多个节点都检测到信道空闲，就同时有两个或两个以上的节点都发送数据，则判定为冲突。若侦听到冲突，则立即停止发送数据，等待一段随机时间，再重新先侦听信。

其原理简单总结为：先听后发，边发边听，冲突停发，随机延迟后重发。

## （二）总线型拓扑结构的优缺点：

特点：1、采用的介质访问控制方式为：

CSMA/CD，属于分布式控制方式

2、共享总线，即共享传输介质。3、广播型网络

优点：1、结构简单。2、节点设备的装、卸方便，可扩充性好；3、节省线缆。4、共享能力强。

缺点：对通信线路（总线）的故障敏感；介质访问控制机制复杂。

## 三、环形拓扑结构

### （一）令牌环工作原理

空闲时环路上传输着一个小的数据（帧），即令牌，谁有令牌谁就有传输权限。如果环上的某个工作站收到令牌并且有信息发送，它就改变令牌中的一位（该操作将令牌变成一个帧开始序列），添加想传输的信息，然后将整个信息发往环中的下一工作站。当这个信息帧在环上传输时，网络中没有令牌，这就意味着其它工作站想传输数据就必须等待。因此令牌环网络中不会发生传输冲突。

当信息帧绕环通过各站时，各站都要将帧的目的地址与本站地址比较，如果地址符合，说明是发给本站的，则将帧拷贝到本站的接收缓冲区中，以便后续处理，同时进将帧送回到环上，使帧继续沿环传送；如果地址不符合，则简单地将信息帧重新送到环上即可，信息帧在环上循环一周后再回到发送站，由发送站将信息从环上移去，同时改令牌中的一位，使其成为空令牌。

令牌环网，属于点到点的通信方式（星型是点到点，总线型是广播式），访问控制机制是分布式控制（星型是集中控制，总线型是分布式控制）。

## （二）环型拓扑结构的优缺点：

特点：1、采用的介质访问控制方式为：分布式控制

2、信息流是定向的。3、无信道选择问题。

优点：数据传输质量高，由于网络中的中继设备对信号有整形放大作用，适合远距离传输；可以使用多种传输介质，如光纤；网络实时性好，只有一条道，路径选择简单，速度快。

缺点：扩展困难；可靠性不高，一个节点故障，整个网络瘫痪；故障诊断困难。

## 四、星型、总线型、令牌总线型访问控制方法比较：

星型属于集中控制，总线型和令牌环及令牌总线属于分布式控制，集中控制是有一个控制中心，而分布式控制，就是自己管自己。

星型较简单、总线型较复杂、令牌环复杂、令牌总线更为复杂，访问控制方法复杂，实现协议也就复杂。

如果从介质访问控制方法的角度看，CSMA/CD 属于随机型介质访问控制方法，而 Token Bus 和 Token Ring 属于确定型介质访问控制方法。Token Bus 适用于实时性要求较高的场合

网络中，任意一个节点发生故障，就会导致整个网络瘫痪，为环型；网络中，中央节点发生故障，会导致整个网络瘫痪，为星型；网络中，任何节点发生故障，都不会导致整个网络瘫痪，为总线型。

## 五、例题分析

1. 下列说法中不正确的是（）。

- A). 星型结构的网络是集中式网络
- B). 分布式结构常用于广域网的连接
- C). 环型结构的网络系统中，信息是定向流动的
- D). 星型结构的系统称为多处理中心的集中式网络

标准答案：

解析：

星型拓扑结构的网络属于集中式网络，其中央结点就是控制中心。

环型拓扑结构，信息是定向的。

广域网常采用分布式拓扑结构。

树型拓扑结构又称为多处理中心的集中式网络(很少用)

2. 假设使用集线器作为星型网的中心节点，那么以下关于星型网说法正确的是（ ）

- A). 一旦集线器出现故障，则整个网络就会崩溃
- B). 网络中各节点的地位都是平等的
- C). 如果有一段网络介质断裂了，则整个网络不能正常工作
- D). 星型网络消除了端用户对中心系统的依赖性

标准答案：

解析：星型拓扑结构以中央节点为中心，相邻节点进行通信都要通过中央节点，是一种主从式网络，缺点就是对中央节点的依赖性太强，中央节点发生故障，整个网络瘫痪。

3. 如果网络中有任意一台主机发生故障，就会导致整个网络瘫痪，则该网络使用的拓扑结构是…（ ）

- A). 总线型
- B). 树型
- C). 环型
- D). 星型

标准答案：

解析：

网络中，任意一个节点发生故障，就会导致整个网络瘫痪，为环型。

网络中，中央节点发生故障，会导致整个网络瘫痪，为星型。

网络中，任何节点发生故障，都不会导致整个网络瘫痪，为总线型。

4. 计算机局域网与广域网最显著的区别是（）

- A). 后者可传输的数据类型要多于前者
- B). 前者网络传输速度快
- C). 前者传输范围相对较小
- D). 后者网络吞吐量较大

标准答案：

局域网与广域网最本质的区别前者覆盖范围小，后者覆盖范围大(定义)。

所以应该选“前者传输范围相对较小”。

传输数据的类型没法比。局域网速度一般而言较快，但也不是最显著的，随着技术的发展，光纤传输的广域网速度不一定比局域网慢。网络吞吐量没法比。

5. 下列对 CSMA/CD 的描述正确的是()

- A). CSMA/CD 工作方式允许多个结点同时发送数据而不会产生冲突
- B). CSMA/CD 通过令牌帧的传递控制结点数据的收发过程
- C). CSMA/CD 指载波监听多点接入/碰撞检测，是一种公共介质竞争使用的控制方法
- D). CSMA/CD 是环形网络广泛使用的工作方式

标准答案：

6. 下列说法中错误的是()。

A). 令牌环维护较简单      B). 令牌环的访问方式具有可调整性和确定性

性

C). 令牌环可以使用优先级使得某个站点优先发送消息

D). 令牌环是一种适用于环状网络分布式媒体访问控制方法

标准答案:

解析:令牌环网维护起来很复杂。

7. 下列说法中错误的是()。

A). CSMA/CD 在重负载情况下性能明显下降

B). CSMA/CD 网络中的每个站点都可以独立决定是否发送消息

C). CSMA/CD 具有结构简单、时延大的特点

D). CSMA/CD 是一种适用于总线型结构的分布式媒体访问控制方法

标准答案:

解析:CSMA/CD 采用半双工工作方式，在重负载情况下性能明显下降。