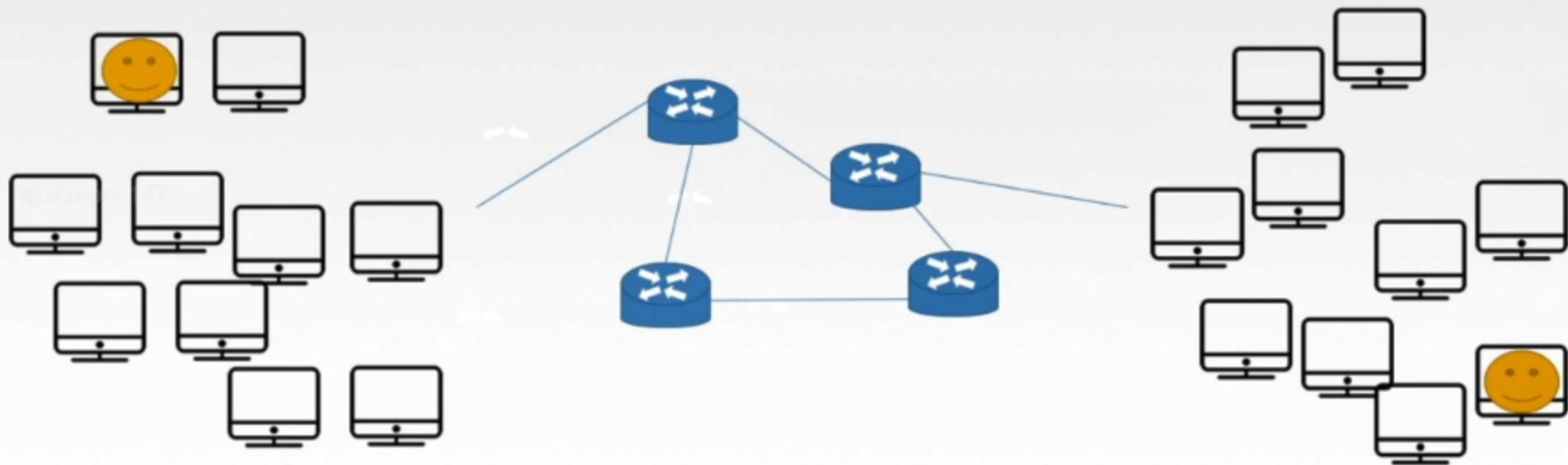


本节内容

数据交换方式

网络的“掌中宝”

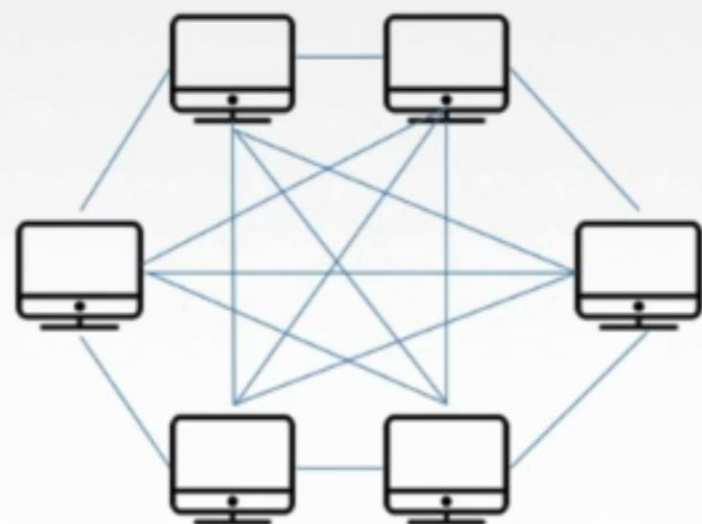


如何使数据通过网络核心【路由器】从源主机到目的主机？

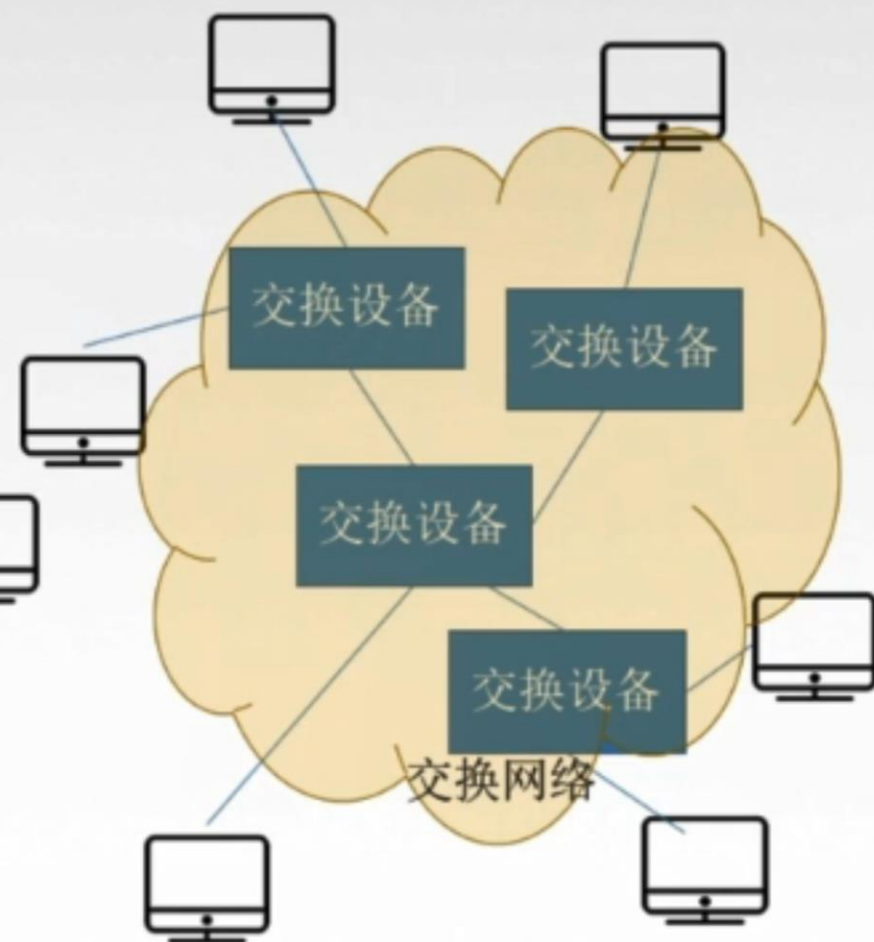
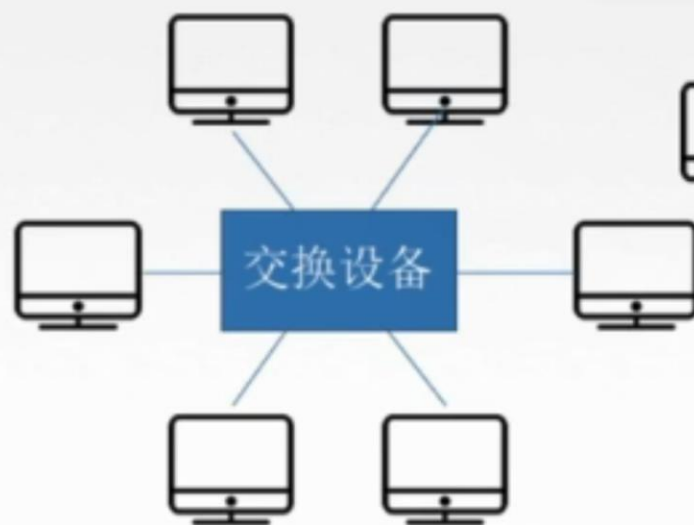
数据交换

为什么要数据交换？

C_n^2 条链路



n 条链路



电路交换

报文交换

分组交换

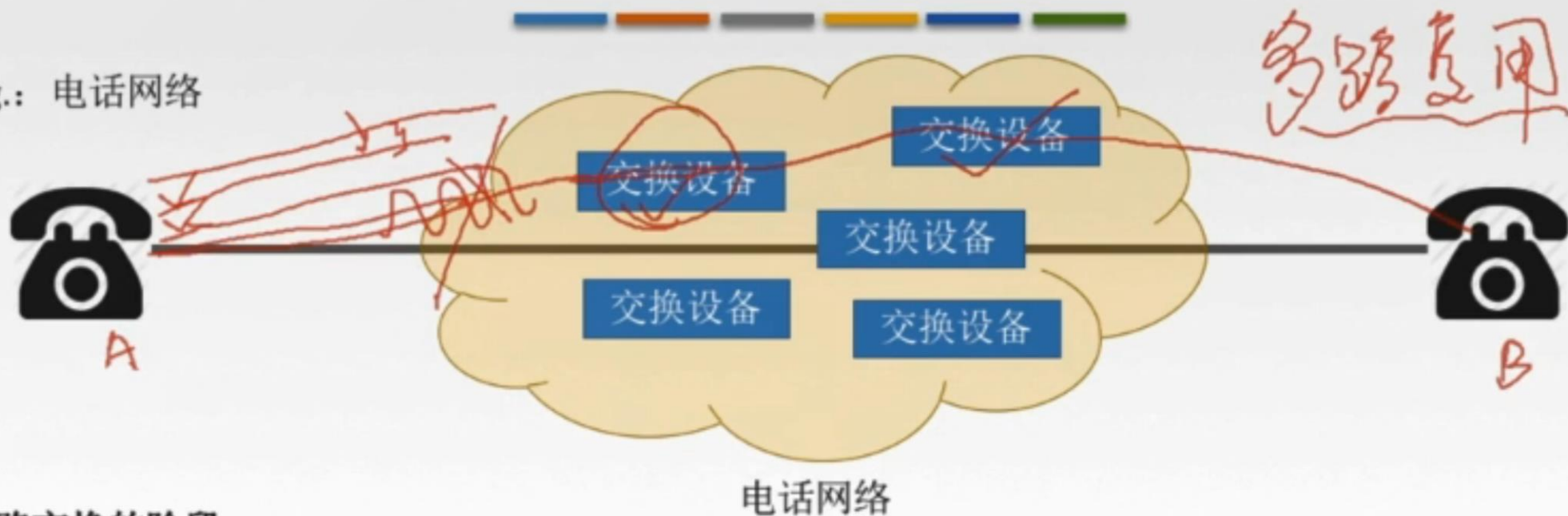
数据报方式

虚电路方式

南北mooc147

电路交换

e.g.: 电话网络



电路交换的阶段:



优点:

1. 通信时延小
2. 有序传输
3. 没有冲突
4. 实时性强

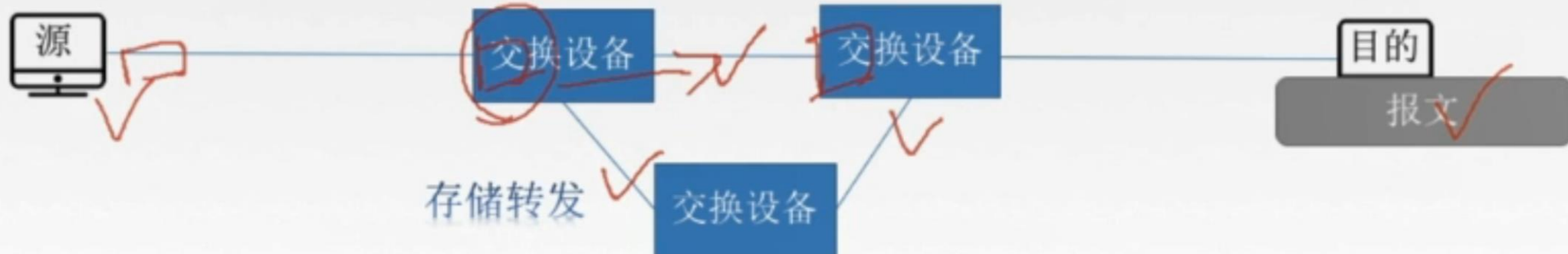
缺点:

1. 建立连接时间长
2. 线路独占, 使用效率低
3. 灵活性差
4. 无差错控制能力

特点: 独占资源

报文交换

报文：源应用发送的信息整体。



优点：

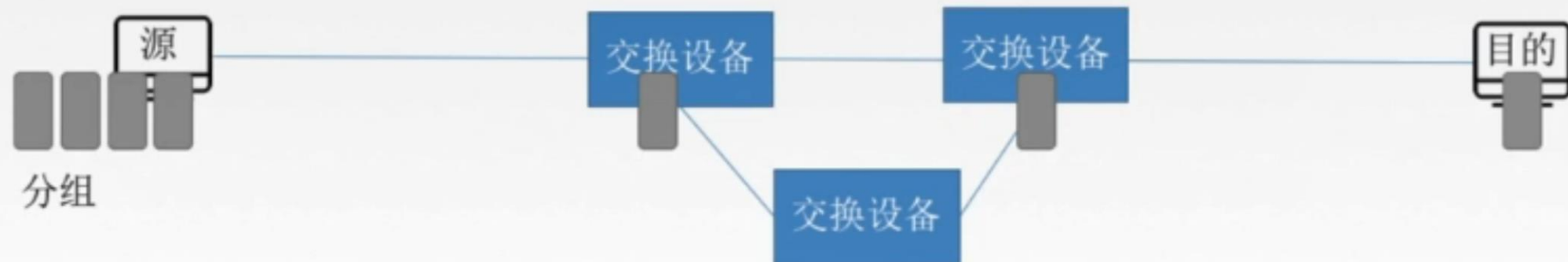
1. 无需建立连接
2. 存储转发，动态分配线路
3. 线路可靠性较高
4. 线路利用率较高
5. 多目标服务

缺点：

1. 有存储转发时延
2. 报文大小不定，需要网络节点有较大缓存空间

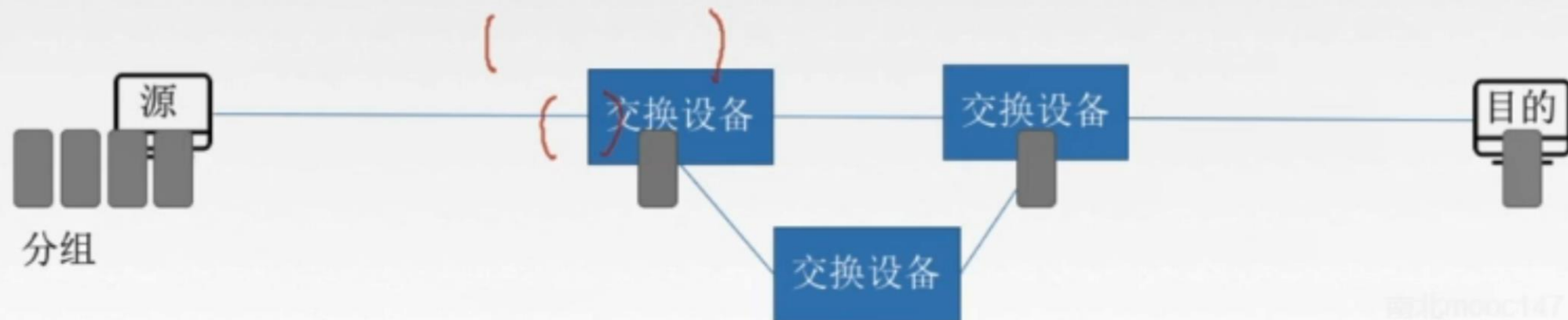
分组交换

分组：把大的数据块分割成小的数据块。



分组交换

分组：把大的数据块分割成小的数据块。



优点：

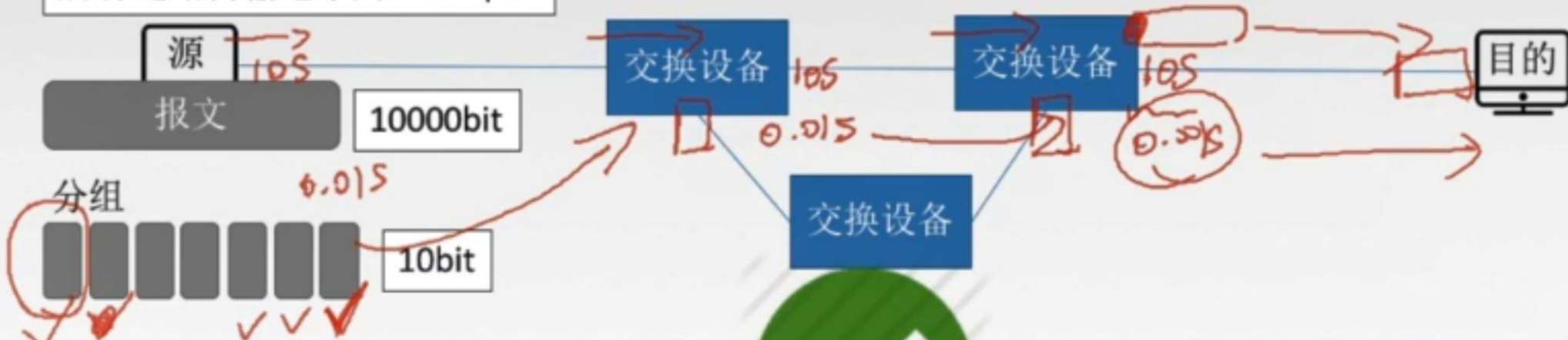
1. 无需建立连接
2. 存储转发，动态分配线路
3. 线路可靠性较高
4. 线路利用率较高
5. 相对于报文交换，存储管理更容易

缺点：

1. 有存储转发时延
2. 需要传输额外的信息量
3. 乱序到目的主机时，要对分组排序重组

报文交换&分组交换

所有链路传输速率为1000bps



报文交换:

$$\frac{10000\text{bit}}{1000\text{bps}} = 10\text{S}$$

20S

分组交换:

$$\frac{10\text{bit}}{1000\text{bps}} = 0.01\text{S}$$

① 10S

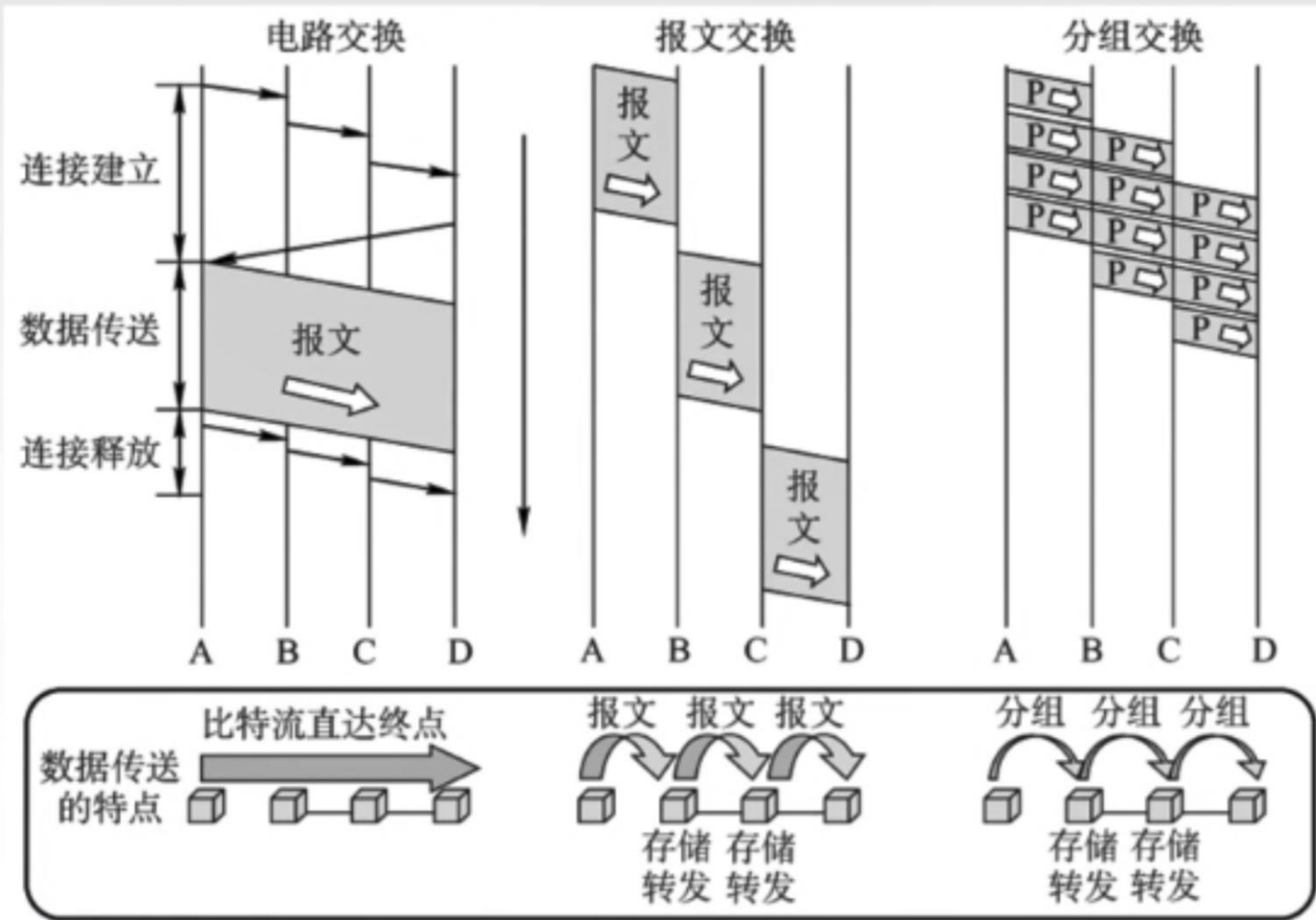
$$\textcircled{2} 2 \times 0.01\text{S} = 0.02\text{S}$$

10.02S

计算题中要注意的几点:

- 1.单位换算: b/B,Mbps,kbps
- 2.是否考虑传播延迟
- 3.时间至少是多少——选择最少跳数
- 4.起始时间(从发送开始到接收完为止/从发送开始到发送完毕)
- 5.是否有分组头部大小的开销
- 6.报文交换时延更长,分组交换时延可能不是整数

三种数据交换方式比较总结



1. 报文交换和分组交换都采用存储转发。
2. 传送数据量大，且传送时间远大于呼叫时，选择电路交换。电路交换传输时延最小。
3. 从信道利用率看，报文交换和分组交换优于电路交换，其中分组交换时延更小。

数据报方式&虚电路方式

数据报方式为网络层提供**无连接服务**。

虚电路方式为网络层提供**连接服务**。

无连接服务：不事先为分组的传输确定传输路径，每个分组独立确定传输路径，不同分组传输路径可能不同。

连接服务：首先为分组的传输确定传输路径（建立连接），然后沿该路径（连接）传输系列分组，系列分组传输路径相同，传输结束后拆除连接。

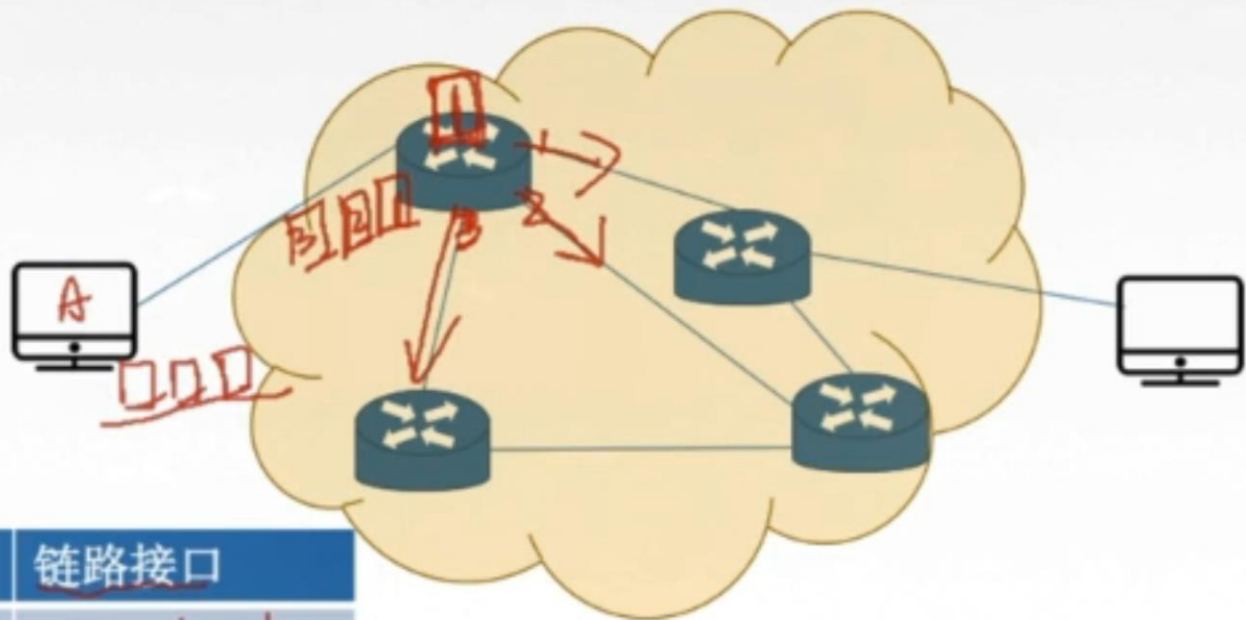


数据报（因特网在用哦）

无连接 无连接服务：不事先为分组的传输确定传输路径，每个分组独立确定传输路径，不同分组传输路径可能不同。

每个分组携带源和目的地址

路由器根据分组的目的地址转发分组：基于路由协议/算法构建转发表；检索转发表；每个分组独立选路。



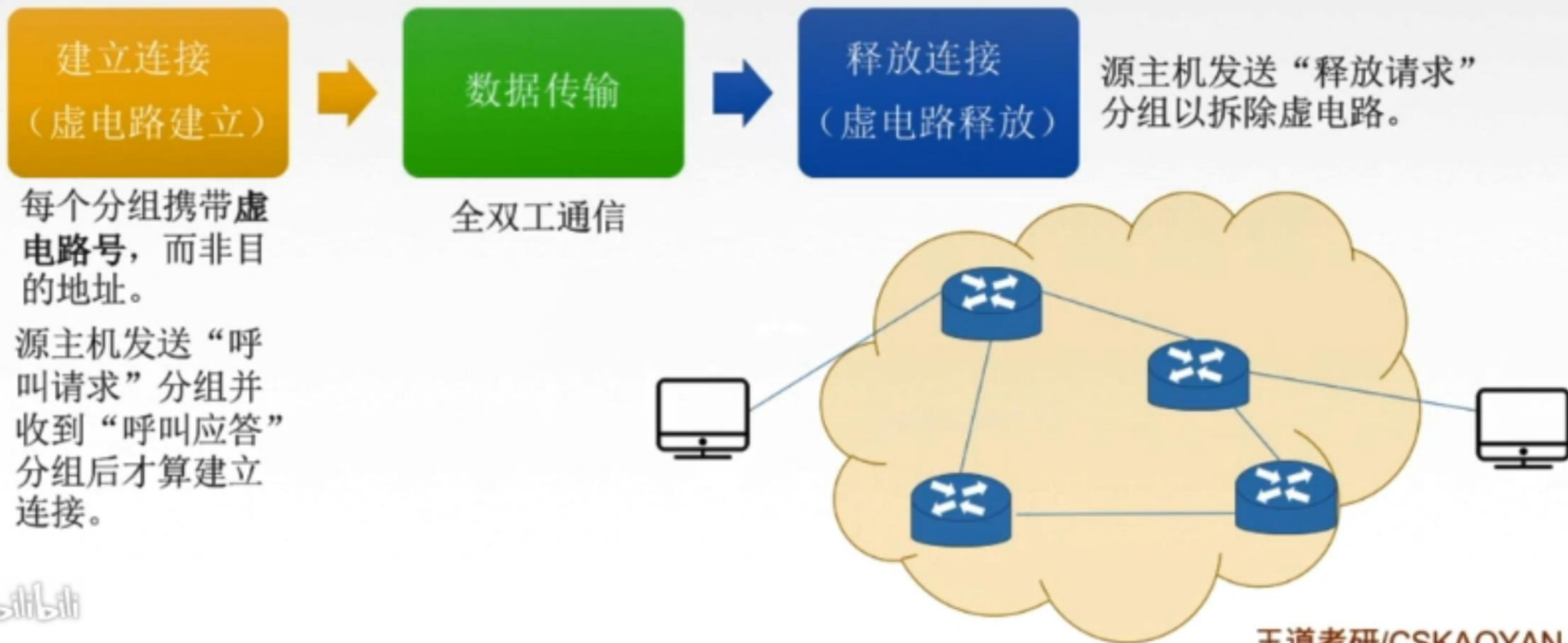
目的网络地址	链路接口
	→ 1/2/3

虚电路

虚电路将数据报方式和电路交换方式结合，以发挥两者优点。

虚电路：一条源主机到目的主机类似于电路的路径（逻辑连接），路径上所有结点都要维持这条虚电路的建立，都维持一张虚电路表，每一项记录了一个打开的虚电路的信息。

通信过程：



数据报&虚电路

	数据报服务	虚电路服务
连接的建立	不要	必须有
目的地址	每个分组都有完整的目的地址	仅在建立连接阶段使用，之后每个分组使用长度较短的虚电路号
路由选择	每个分组独立地进行路由选择和转发	属于同一条虚电路的分组按照同一路由转发
分组顺序	不保证分组的有序到达	保证分组的有序到达
可靠性	不保证可靠通信，可靠性由用户主机来保证	可靠性由网络保证
对网络故障的适应性	出故障的结点丢失分组，其他分组路径选择发生变化，可正常传输	所有经过故障结点的虚电路均不能正常工作
差错处理和流量控制	由用户主机进行流量控制，不保证数据报的可靠性	可由分组交换网负责，也可由用户主机负责