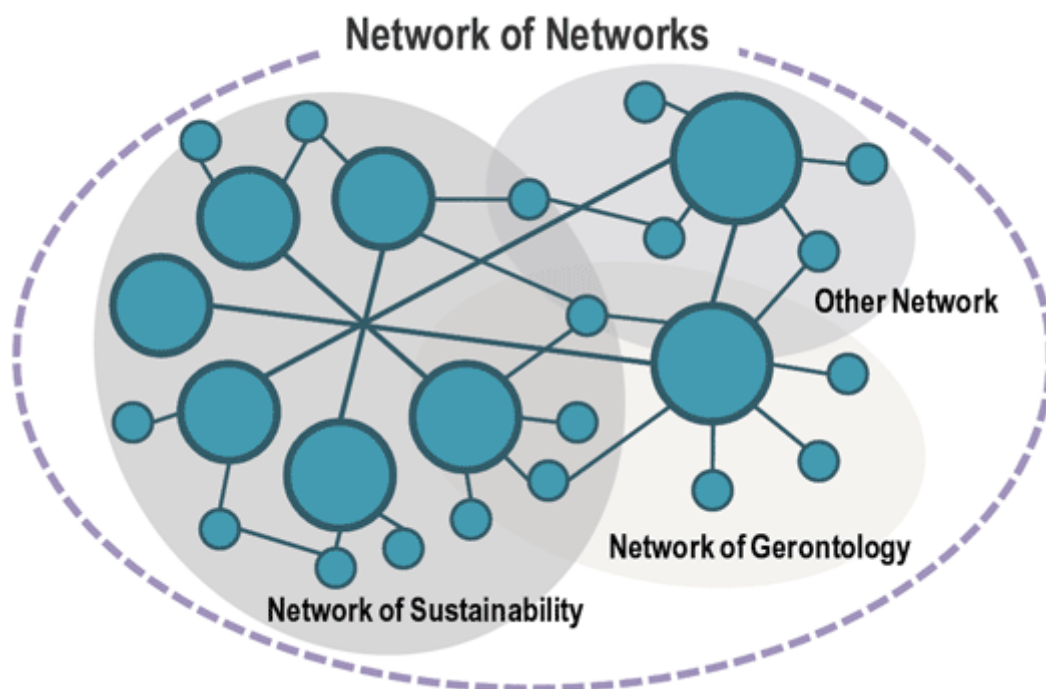


后端八股学习笔记

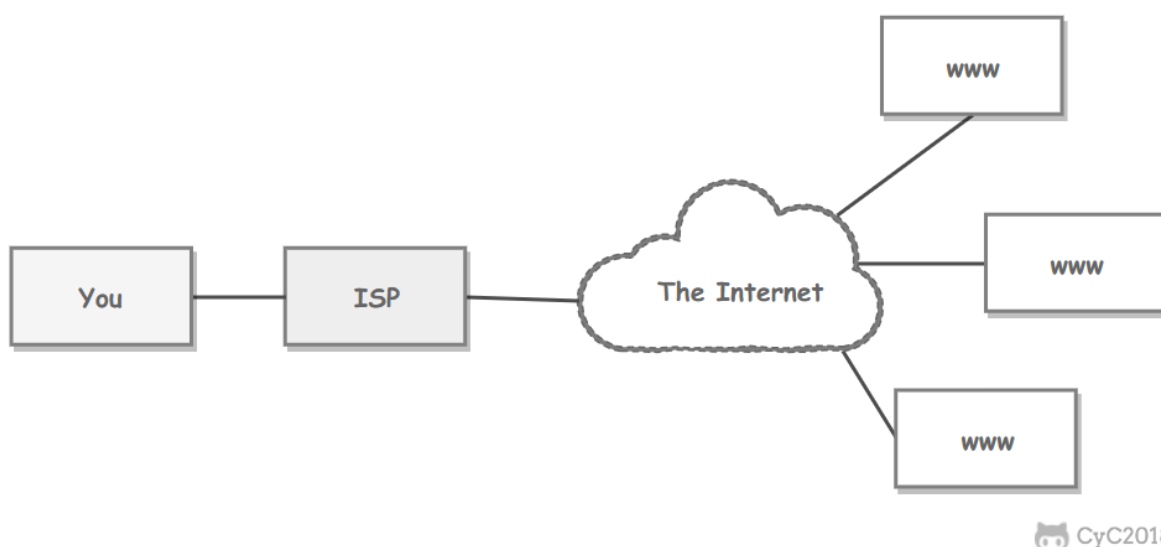
计算机网络

网络是把主机连接起来，而互联网(Internet)是把多种不同的网络连接起来，因此互联网是网络的网络，而互联网(Internet)是全球范围的互联网。

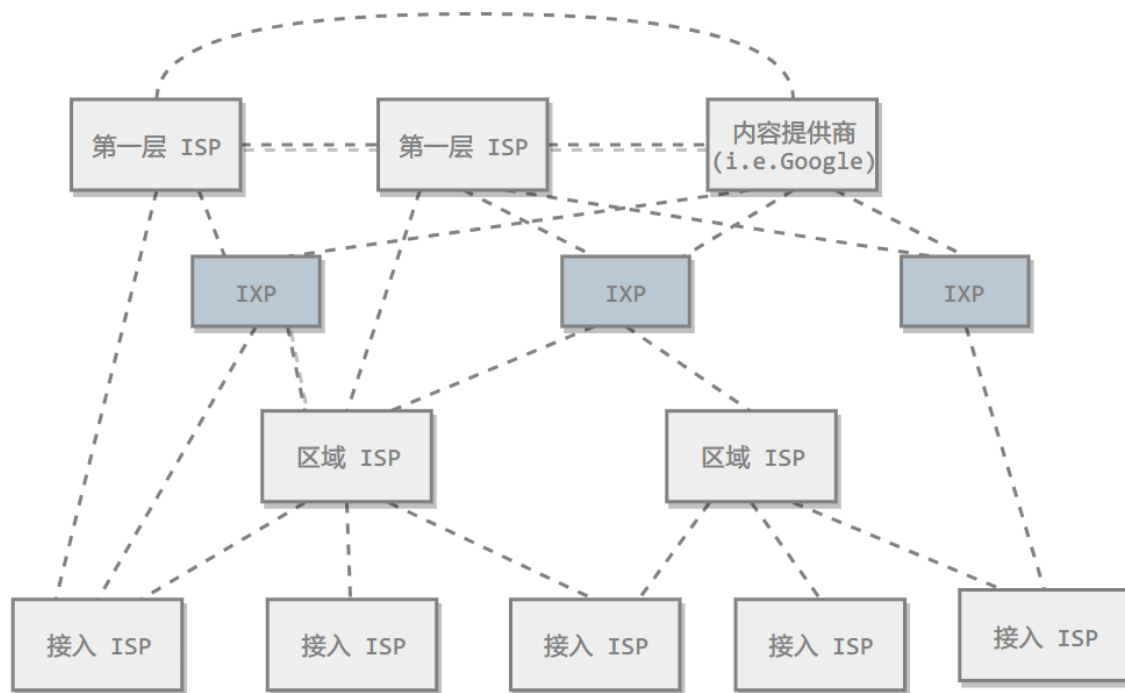


ISP

互联网服务提供商ISP可以从互联网管理机构获得许多IP地址，同时拥有通信线路以及路由器等联网设备，个人或机构向ISP缴纳一定的费用就可以接入互联网。



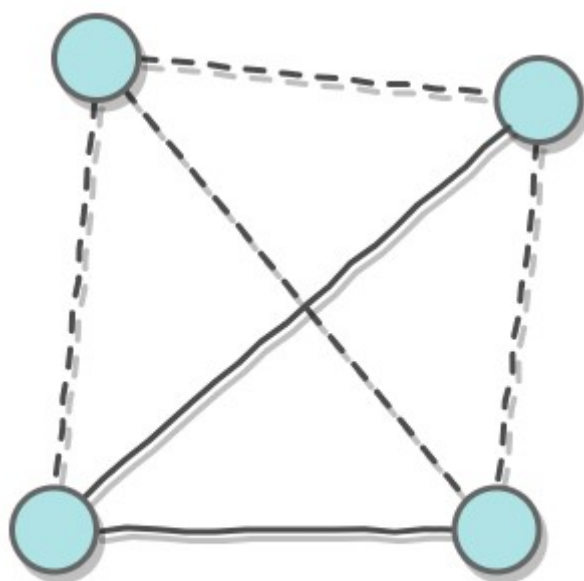
目前的互联网是一种多层次ISP结构，ISP根据覆盖面积的大小分为**第一层ISP**，**区域ISP**和**接入ISP**。**互联网交换点IXP (Internet Exchange Point)**允许两个ISP直接相连而不用经过第三个ISP。



CyC2018

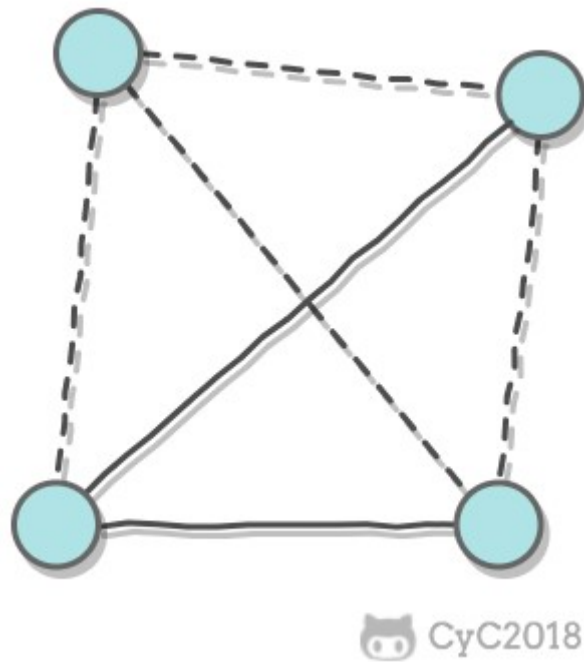
主机之间的通信方式

- **客户-服务器 (C/S)**：客户是服务的请求方，服务器是服务的提供方。



CyC2018

- **对等 (P2P)**：不区分客户和服务端



电路交换与分组交换

1. 电路交换

电路交换用于电话通信系统，两个用户要通信之前需要建立一条专用的物理链路，并且在整个通信过程中始终占用该链路。由于通信的过程中不可能一直在使用传输线路，因此电路交换对线路的利用率很低，往往不到10%。

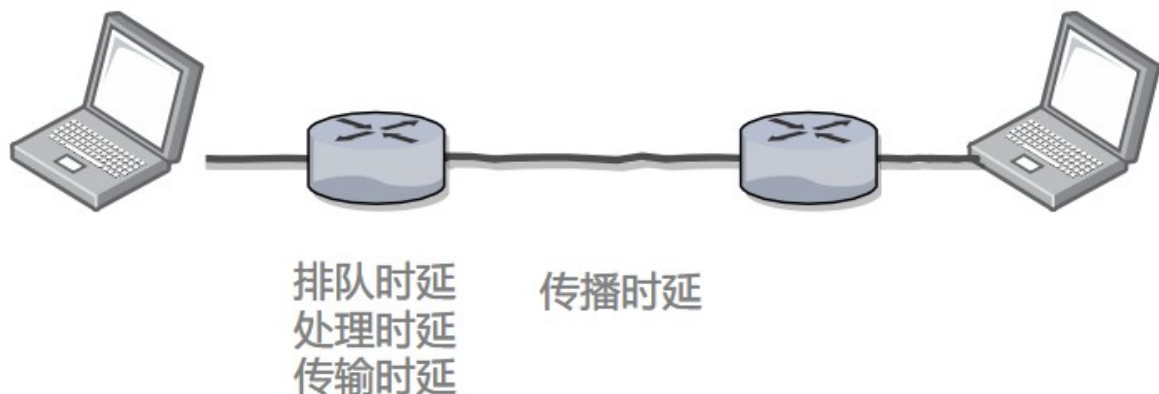
2. 分组交换

每个分组都有**首部**和**尾部**，包含了**源地址**和**目的地址**等控制信息，在同一个传输线路上同时传输多个分组互相不影响，因此在同一条传输线路上允许同时传输多个分组，也就是说分组交换不需要占用传输线路。

在同一个邮局通信系统中，邮局收到一份邮件之后，先存储下来，然后把相同目的地的邮件一起转发到下一个目的地，这个过程就是**存储转发**的过程，分组交换也使用了存储转发过程。

时延

总时延 = 排队时延 + 处理时延 + 传输时延 + 传播时延



1.排队时延

分组在路由器的输入队列和输出队列中排队等待的时间，取决于网络当前的通信量。

2.处理时延

主机或路由器收到分组时进行处理所需要的时间，例如分析首部、从分组中提取数据、进行差错检验或查找适当的路由等。

3.传输时延

主机或路由器传输数据帧所需要的时间。

$$delay = \frac{l(bit)}{v(bit/s)} \quad (1)$$

l :数据帧的长度, v :传输速率

4.传播时延

电磁波在信道中传播所需要花费的时间，电磁波传播的速度接近光速。

$$delay = \frac{l(m)}{v(m/s)} \quad (2)$$

l :表示信道长度, v :表示电磁波在信道上的传播速度

计算机网络体系结构



1.五层协议

- **应用层**：为特定应用程序提供数据传输服务，例如HTTP，DNS等协议。数据单位为**报文**。
- **传输层**：为进程提供通用数据传输服务。由于应用层协议很多，定义通用的传输层协议就可以支持不断增多的应用层协议。传输层包括两种协议：**传输控制协议TCP**，提供面向连接、可靠的数据传输服务，数据单位为**报文段**；**用户数据报协议UDP**，提供无连接的、尽最大努力的数据传输服务，数据单位为**用户数据报**。TCP主要提供**完整性服务**，UDP主要提供**及时性服务**。
- **网络层**：为主机提供数据传输服务。而传输层协议是为主机中的进程提供数据传输服务。网络层把传输层传递下来的报文段或者用户数据报封装成**分组**。
- **数据链路层**：网络层针对的还是主机之间的数据传输服务，而主机之间可以有很多链路，链路层协议就是为**同一链路的主机提供数据传输服务**。数据链路层把网络层传下来的分组封装成**帧**。
- **物理层**：考虑的是怎样在传输媒体上传输**比特流**，而不是指具体的传输媒体。物理层的作用是尽可能屏蔽传输媒体和通信手段的差异，使数据链路层感觉不到这些差异。

2.OSI

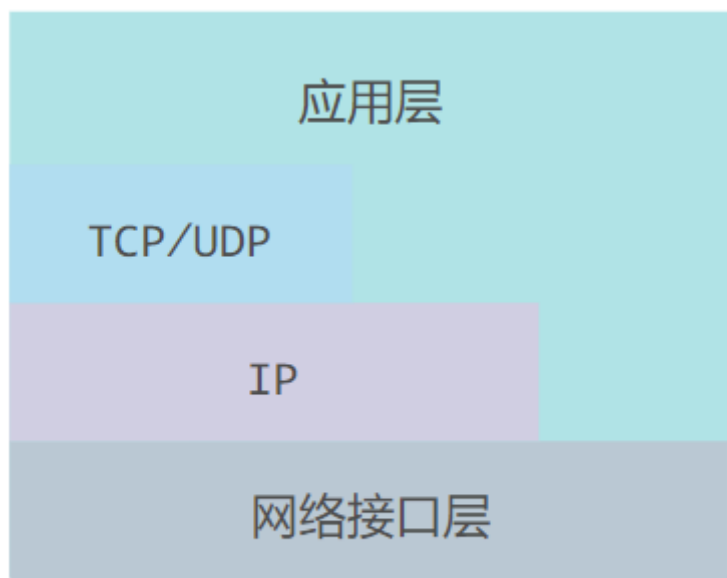
(Open Systems Interconnection，开放式系统互联)

其中表示层和会话层用途如下：

- **表示层**：数据压缩、加密以及数据描述，这使得应用程序不必关心在各台主机中数据内部格式不同的问题。
- **会话层**：建立及管理会话。

五层协议没有表示层和会话层，而是将这些功能留给应用程序开发者处理。

3.TCP/IP



CyC2018

只有四层，相当于五层协议中数据链路层和物理层合并为网络接口层。

TCP/IP体系结构不严格遵循OSI分层概念，应用层可能会直接使用IP层或者网络接口层。

4.数据在各层之间的传递过程

在向下的过程中，需要添加下层协议所需要的首部和尾部，而在向上的过程中不断拆开首部和尾部。

路由器只有下面三层协议，因为路由器位于网络核心中，不需要为进程或者应用程序提供服务，因此也就不需要传输层和应用层。

物理层

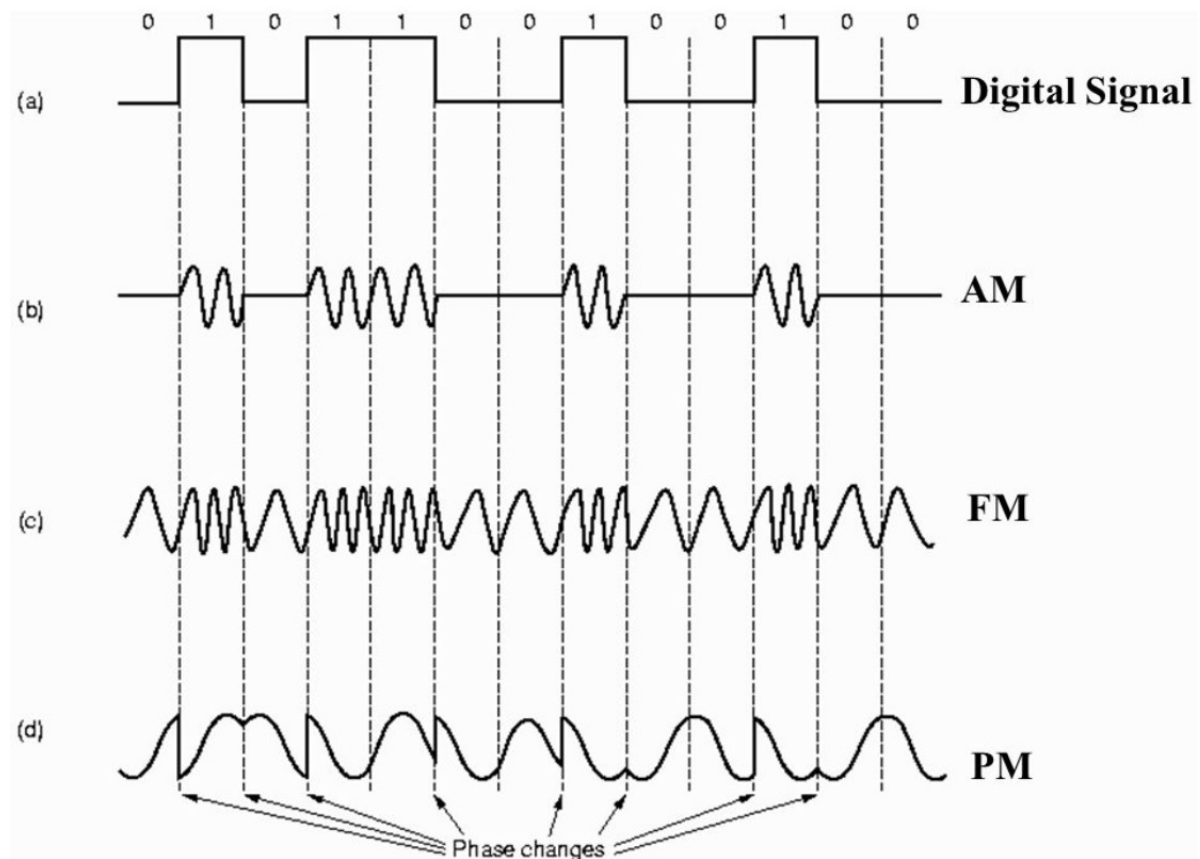
通信方式

根据信息在传输线上的传送方向，分为一下三种通信方式：

- 单工通信：单向传输
- 半双工通信：双向交替传输
- 全双工通信：双向同时传输

带通调制

模拟信号是连续的信号，数字信号是离散的信号。带通调制把数字信号转换为模拟信号。



链路层

基本问题

1.封装成帧

把网络层传下来的分组添加首部和尾部，用于标记帧的开始和结束。

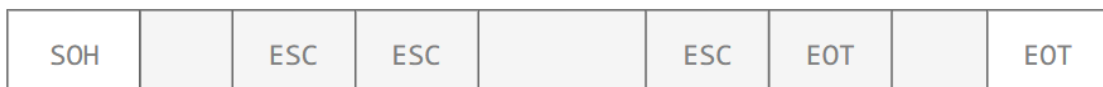
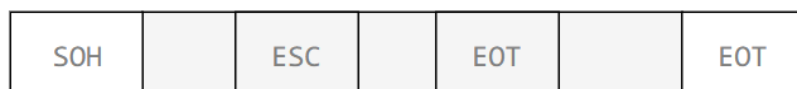


CyC2018

2.透明传输

透明表示一个实际存在的事物看起来好像不存在一样。

帧使用首部和尾部进行定界，如果帧的数据部分含有和首部尾部相同的内容，那么帧的开始和结束位置就会被错误的判定。需要在数据部分出现首部尾部相同的内容前面插入转义字符。如果数据部分出现转义字符，那么就在转义字符前面再加个转义字符。在接收端处理之后可以还原出原始数据。这个过程透明传输的内容是转义字符，用户察觉不到转义字符的存在。



CyC2018

3.差错检测

目前数据链路层广泛使用了**循环冗余检验 (CRC, Cyclic Redundancy Check)** 来检查比特差错。

信道分类

1.广播信号

一对多通信，一个节点发送的数据能够被广播信道上所有的节点接受到。

所有的节点都在同一个广播信道上发送数据，因此需要有专门的控制方法进行协调，避免发生冲突（冲突也叫碰撞）。

主要有两种控制方法进行协调，一个是使用信道复用技术；另一个是使用CSMA/CD协议。

2.点对点信道

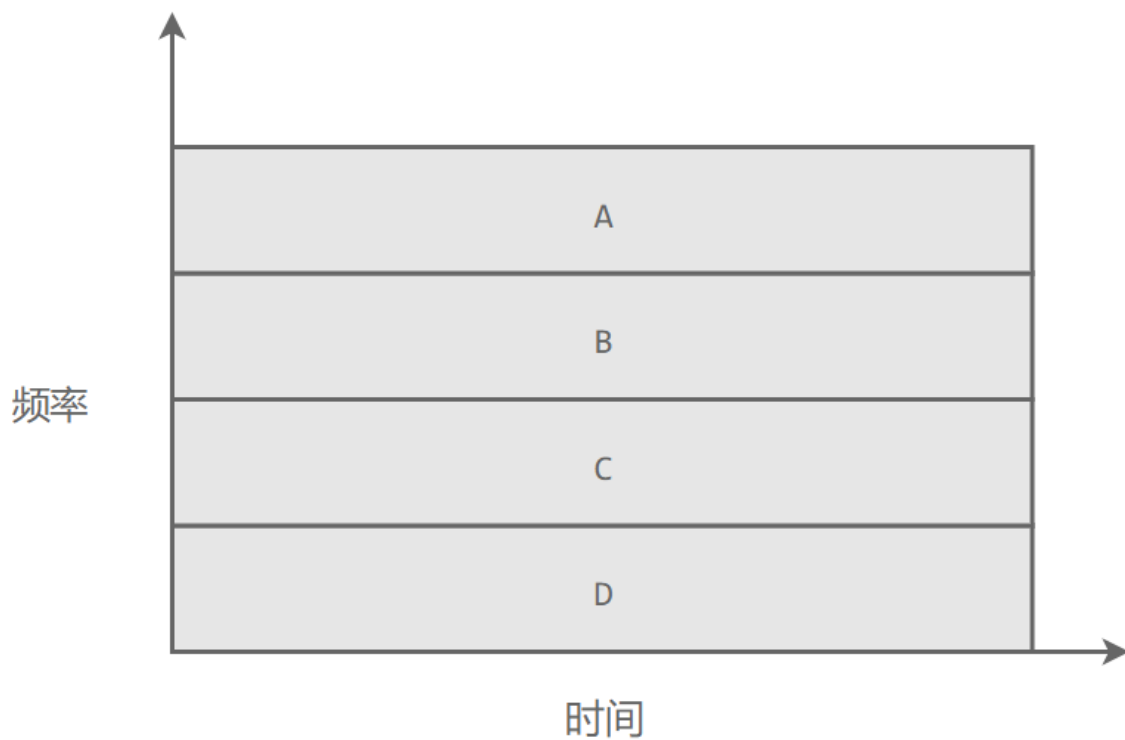
一对一通信。

因为不会发生碰撞，因此也比较简单，使用PPP（Point-to-Point Protocol）协议进行控制。

信道复用技术

1.频分复用

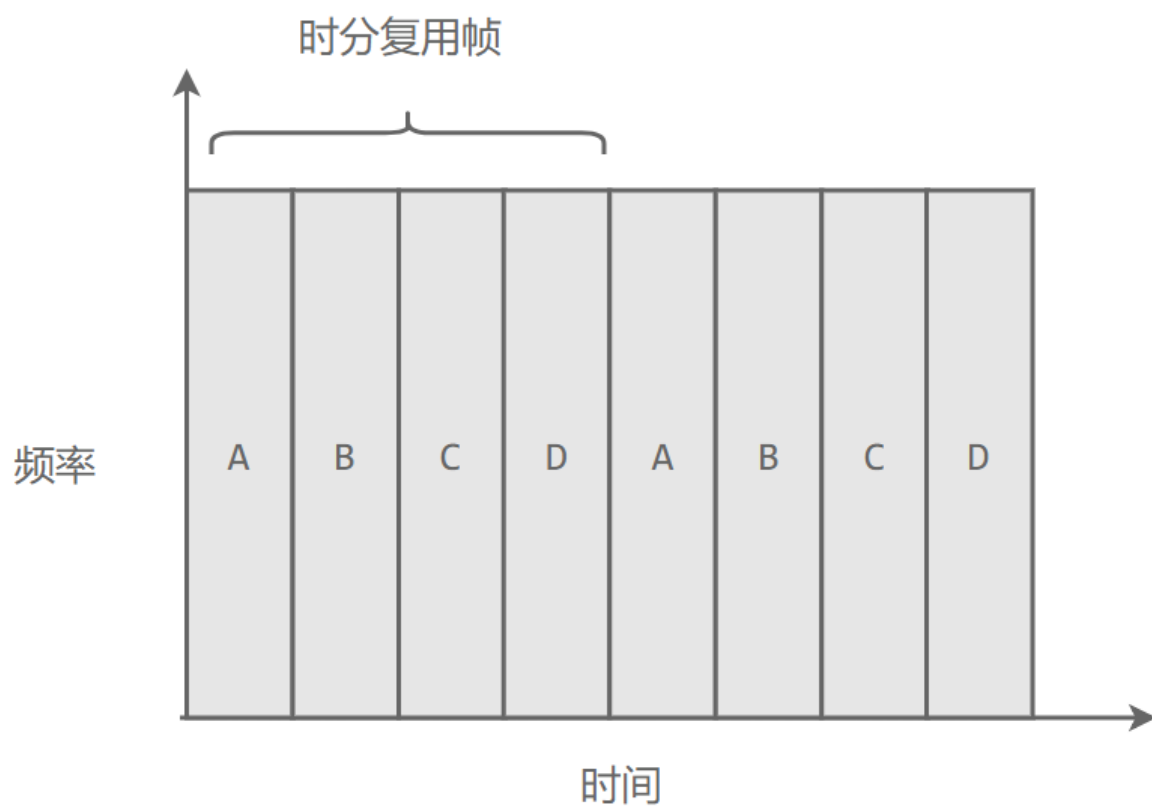
频分复用的所有主机在相同的时间占用不同的频率带宽资源。



 CyC2018

2.时分复用

时分复用的所有主机在不同的事件占用相同的频率带宽资源。

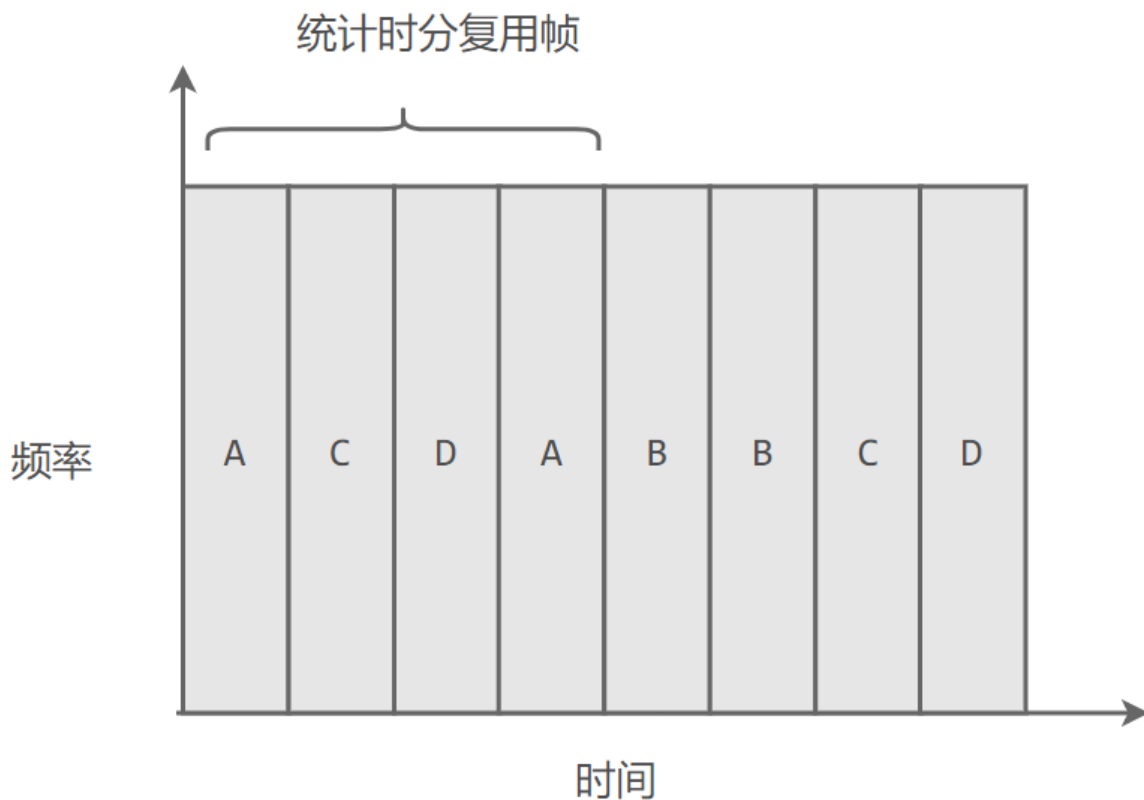


 CyC2018

使用频分复用和时分复用进行通信，在通信的过程中主机一直占用一部分信道资源。但是由于计算机数据的突发性质，通信过程没必要一直占用信道资源而不让出给其他用户使用，因此这两种方式对信道的利用率都不高。

3.统计时分复用

是对时分复用的一种改进，不固定每个用户在时分复用帧中的位置，只要有数据就集中起来组成统计时分复用帧然后发送。



CyC2018

4.波分复用

光的频分复用。由于光的频率很高，因此习惯上用波长而不是频率来表示所使用的光载波。

5.码分复用

为每个用户分配 m bit 的码片，并且所有的码片正交，对于任意两个码片 \vec{S} 和 \vec{T} 有

$$\frac{1}{m} \vec{S} \cdot \vec{T} = 0 \quad (3)$$

为了讨论方便，取 $m = 8$ ，设码片 \vec{S} 为00011011。在拥有该码片额用户发送比特1时就发送该码片，发送比特0时就发送该码片的反码11100100