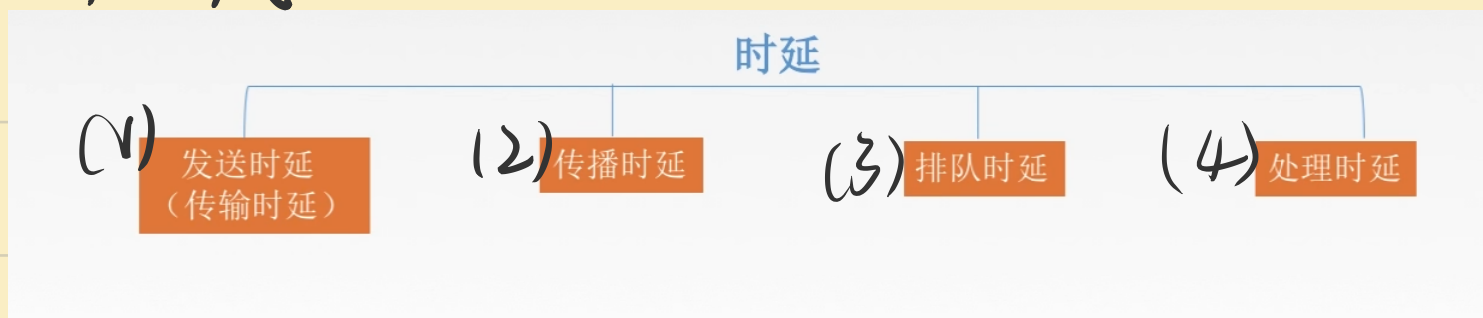


# 一、时延

## 1. 定义

指数据（报文/分组/比特流）从网络（或链路）的一端传送到另一端所需的时间。也叫延迟或迟延。单位是s。

## 2. 分类



### (1) 发送时延

#### ① 定义:

从发送分组的第一个比特算起，到该分组的最后一个比特发送完毕所需的时间。

高速链路只是提快了  
发送速度，降低了发送时延。

#### ②: 计算:

数据长度

发送速度 (信道带宽)

一般已知这两个条件，注意，数据转化。  
(数据长度使用1024，速率使用1000)

### (2) 传播时延:

#### ① 定义:

取决于电磁波传播速度和链路长度

②计算:

一般已知信道长度  
并告诉电磁波的传播速度

传播时延 =  $\frac{\text{信道长度}}{\text{电磁波在信道上的传播速率}}$

指数据（报文/分组/比特流）从网络（或链路）的一端传送到另一端所需的时间。也叫延迟或迟延。单位是s。



(3) 排队时延:

①定义:

数据川设备时, 等待设备就绪所耽误的时间.

②计算:

一般直接给. 记得加上.

(4): 处理时延:

①定义:

对数据进行分析等所需时间.

②计算:

一般直接给.

## 二、时延带宽积



时延带宽积又称为以**比特为单位的链路长度**。  
即“某段链路现在有多少比特”。

容量

## 三、往返时间 RTT

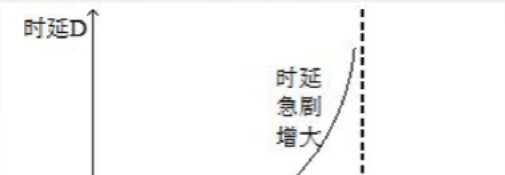
从发送方发送数据开始，到发送方收到接收方的确认（接收方收到数据后立即发送确认）总共经历的时延。

RTT越大，在收到确认之前，可以发送的数据越多。

RTT包括 { 往返传播时延=传播时延 × 2  
                  末端处理时间

## 四、利用率

利用率 { 信道利用率 = 有数据通过时间 / (有+无) 数据通过时间  
                  网络利用率 = 信道利用率加权平均值



网络利用率 信道利用率加权平均值



## 五：总结.

