

# 第一次作业

1

a

记速率 $s$ , 距离 $d$

$$d_{prop} * R = (d/s) * R = (20000000 * 2000000) / 2500000000 = 1.6 * 10^5 = 0.16M$$

b

文件大小  $file = 800000 > d_{prop} * R = 1.6 * 10^5$ , 所以最大值  
 $1.6 * 10^5 = 0.16M$

c

带宽-时延积 (Bandwidth-Delay Product, BDP) 是一个网络性能度量, 用于评估在网络中传输数据时的缓冲需求和传输能力。它是计算带宽与往返时延之积的结果。具体来说, 带宽指的是网络连接中的最大数据传输速率, 通常以比特每秒 (bps) 为单位。而时延则是数据从发送端到接收端所需的时间, 通常以毫秒 (ms) 为单位。

BDP的计算公式为:  $BDP = \text{带宽} \times \text{时延}$

BDP的结果代表了在网络传输过程中, 传输路径上所能容纳的最大未确认数据量。它反映了两个重要因素之间的关系:

1. 带宽: 表示网络连接的传输能力, 也就是每秒钟能够传输的数据量。较高的带宽意味着更高的数据传输速率。
2. 时延: 表示数据从发送端到接收端所需的时间, 包括传输延迟、传播延迟和处理延迟等。较高的时延会导致数据传输的延迟。

通过计算带宽-时延积, 我们可以获得以下信息:

- BDP的大小反映了网络链路上需要有多少数据能够以连续流的方式进行传输，以充分利用网络带宽。
- BDP还可以作为确定数据缓冲区大小的指标，确保发送方和接收方之间的数据传输不会因为缓冲区大小不合适而导致性能降低。

d

$$\text{宽度} width_{bit} = d_{trans} * s = (1/R) * s = 125(m)$$

根据国际足球协会理事会（FIFA）的规定，标准足球场的宽度应该在64米至75米之间。所以比一个足球场还是要宽的。

e

比特宽度 = 传播速率 × 传播延迟

传播延迟可以通过链路长度和传播速度来计算。传播延迟可近似为链路长度除以传播速度。比特宽度 = 传播速率 × (链路长度 / 传播速度)

所以

比特宽度 = (传播速率 × 链路长度) / 传播速度

$$width_{bit} = d_{trans} * s = (m * s) / R$$

2

1. 计算每个数据包在链路上传输所需的时间： $t_{trans} = p/b$ 。这是一个数据包从源节点发送到下一个节点所需的时间。

2. 计算传播延迟所需的总时间： $t_{prop} = (d + p/b) * k$ 。每条链路的传播延迟乘以链路数量k。

3. 计算数据包传输的总时间： $t_{packet} = (m - 1) * t_{trans}$ 。第一个数据包不需要传输时间，因此只有  $m - 1$  个数据包需要传输。

4. 计算总时间:  $t_{total} = t_{prop} + t_{packet} = (d + p/b) * k + (m - 1) * (p/b)$ 。将传播延迟和数据包传输时间相加即可得到总时间。