

# Домашняя работа 8 - Задачи

1. Знаем, что пропускная способность TCP (далее TCP):

$$TCP = \frac{1,22 \cdot MSS}{RTT\sqrt{L}} \rightarrow L = \left(\frac{1,22 \cdot MSS}{TCP \cdot RTT}\right)^2$$

Хост успел отправить  $\frac{1}{L}$  пакет, значит

$$T = \frac{1}{L} \cdot \frac{MSS}{TCP} = \left(\frac{TCP \cdot RTT}{1,22 \cdot MSS}\right)^2 \cdot \frac{MSS}{TCP} = \frac{TCP \cdot RTT^2}{1,22^2 \cdot MSS}$$

Т.е.  $T$  – это функция от пропускной способности  $TCP$ .

2. В данной задаче размер объекта равен  $15S$ , значит у нас будет 4 блока по 1, 2, 4 и 8 сегментов.

(a)  $4\frac{S}{R} > \frac{S}{R} + RTT > 2\frac{S}{R}$ , т.е.  $3\frac{S}{R} > RTT > \frac{S}{R}$ . Тогда получим ACK и увеличим cwnd раньше, чем передача 3-го блока, а значит 3-ий и 4-ый блок объединятся, отсюда получим  $RTT + RTT + \frac{S}{R} + RTT + \frac{S}{R} + RTT + (4\frac{S}{R} + 8\frac{S}{R}) = 4RTT + 14\frac{S}{R}$

(b)  $\frac{S}{R} + RTT > 4\frac{S}{R}$ . Тогда будет происходить последовательная передача блоков  $RTT + RTT + \frac{S}{R} + RTT + \frac{S}{R} + RTT + \frac{S}{R} + RTT + 8\frac{S}{R} = 5RTT + 11\frac{S}{R}$

(c)  $RTT < \frac{S}{R}$ . Тогда блоки 2, 3 и 4 объединятся, отсюда  $RTT + RTT + \frac{S}{R} + RTT + (2\frac{S}{R} + 4\frac{S}{R} + 8\frac{S}{R}) = 3RTT + 15\frac{S}{R}$

3. Посмотрим сколько сегментов будет отправлено в процессе увеличения окна:

$$N = \frac{W}{2} + \frac{W}{2} \cdot (1 + a) + \dots + \frac{W}{2} \cdot (1 + a)^n$$

$$W = \frac{W}{2} \cdot (1 + a)^n \rightarrow n = \log_{1+a} 2$$

Значит  $N = W \cdot \frac{2a+1}{2a}$ , отсюда  $L = \frac{1}{N} = \frac{1}{W} \cdot \frac{2a}{2a+1}$

4. За  $RTT_{FE}$  клиент сначала соединяется с сервером. Далее тратим  $RTT_{BE}$  на запрос дата-центру. Запрос обрабатывается некоторое время в дата-центре, а потом отсылается ответ (окно большое, так что не потребуется дополнительного времени на ответ). Далее получаем ответ от сервера за  $3RTT_{FE}$ . Значит суммарно потратим  $4RTT_{FE} + RTT_{BE}$  + время на обработку в ДЦ.