

# Компьютерные сети, ДЗ #3

Азат Валеев

12 марта 2022 г.

## №1

Пусть пакетов в потоке на данный момент нет.

Пусть пришло  $n - 1$  битов,  $n \in [1, 448]$ . Пришёл наш бит ( $n$ -ый по счёту), тогда до отправки 56-байтового пакета ему "потребуется" подождать  $\frac{56 \cdot 8 - n}{128 \cdot 1024}$  секунд.

Далее пакет отправляется  $\frac{7 \cdot 2^6}{2^{20}} = \frac{7}{2^{14}} \approx 0.00042724609$  с.

Итого:  $\frac{56 \cdot 8 - n}{128 \cdot 1024} + 0.00042724609 + 0.005 = 0.00542724609 + \frac{448 - n}{128 \cdot 1024}$  с.

## №2

В нашем случае  $N = 11$  ( $10 + 1$  пакет, передающийся в данный момент),  $d = t_{\text{ожидания}} + t_{\text{передачи}} = 0.01 + \frac{1}{100} = 0.02$ , поэтому  $a = \frac{N}{d} = \frac{11}{0.02} = 550$ .

## №3

а. Второй пакет отправится позже на  $\frac{L}{R_s} + \frac{L}{d}$  секунд позже, соответственно, на столько же после первого пакета он придёт.

б. Да, второй пакет может находиться во входном буфере. Если первый пакет не дойдёт до хоста В, то второй пакет станет в очередь. Такое бывает если  $\frac{L}{R_c} + \frac{L}{d}$  (время дохождения первого пакета до хоста В от маршрутизатора)  $> \frac{L}{R_s} + \frac{L}{d}$  (время дохождения второго пакета до маршрутизатора). Отсюда получаем, что достаточно взять  $T = \frac{L}{R_c} + \frac{L}{d} - \left( \frac{L}{R_s} + \frac{L}{d} \right) = \frac{L}{R_c} - \frac{L}{R_s}$ .

## №4

а.

$$\Delta_1 = \frac{850000}{15 \cdot 2^{20}} = \frac{2^4 \cdot 5^5 \cdot 17}{15 \cdot 2^{20}} = \frac{5^4 \cdot 17}{3 \cdot 2^{16}} \approx 0.05404154459 \text{ с.}$$

$$\Delta_2 = \frac{850000}{100 \cdot 2^{20}} = \frac{2^4 \cdot 5^5 \cdot 17}{2^2 \cdot 5^2 \cdot 2^{20}} = \frac{5^3 \cdot 17}{2^{18}} \approx 0.00810623168 \text{ с.}$$

б.

$$t_{\text{avg задержка доступа}} = \frac{\Delta_1}{1 - \Delta_1 \cdot B} = \frac{5^4 \cdot 17}{3 \cdot 2^{16} \left( 1 - \frac{5^4 \cdot 17}{3 \cdot 2^{16}} \cdot 2^4 \right)} = \frac{5^4 \cdot 17}{3 \cdot 2^{16} - 2^4 \cdot 5^4 \cdot 17} \approx 0.39931599518 \text{ с.}$$

$$t_{\text{avg ЛВС}} = \frac{\Delta_2}{1 - \Delta_2 \cdot B} = \frac{5^3 \cdot 17}{2^{18} \left( 1 - \frac{5^3 \cdot 17}{2^{18}} \cdot 2^4 \right)} = \frac{5^3 \cdot 17}{2^{18} - 2^4 \cdot 5^3 \cdot 17} \approx 0.00931429272 \text{ с.}$$

$$t_{\text{ответа}} = t_{\text{avg задержка доступа}} + t_{\text{avg ЛВС}} + t_{\text{avg задержка Интернета}} = 0.39931599518 + 0.00931429272 + 3 = 3.4086302879 \text{ с.}$$

в.

$$t_{\text{ответа}} = 0.6 \cdot \text{задержка от сервера} + 0.4 \cdot \text{задержка от прокси} = 0.6 \left( \frac{\Delta_1}{1 - \Delta_1 \cdot 0.6B} + \frac{\Delta_2}{1 - \Delta_2 \cdot 0.6B} + 3 \right) + 0.4 \cdot \frac{\Delta_2}{1 - \Delta_2 \cdot 0.4B} = \dots \approx 0.6(0.11230551324 + 0.00879029054 + 3) + 0.4 \cdot 0.00854979398 = 1.87607739986 \text{ с.}$$