

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 $\frac{L}{R_s}$ секунд позже, соответственно, на столько же после первого пакета он придёт.

б. Да, второй пакет может находиться во входном буфере. Рассмотрим две ситуации:

- $R_s < d$, тогда оставание второго пакета от первого равно $\left(\frac{L}{R_s} - \frac{L}{d}\right) + \frac{L}{d} = \frac{L}{R_s}$.
- $R_s > d$, аналогично, оставание второго пакета от первого равно $\frac{L}{R_s} + \left(\frac{L}{d} - \frac{L}{R_s}\right) = \frac{L}{d}$.

Таким образом, отставание равно $\frac{L}{\max(R_s, d)}$, и если $R_c < \max(R_s, d)$, то имеет место задержка, равная $\frac{L}{R_c} - \frac{L}{\max(R_s, d)}$. Именно таким стоит взять T для предотвращения образования очереди.

№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.

$$t_{\text{ответа}} = 0.6 \cdot \text{задержка от сервера} + 0.4 \cdot \text{задержка от прокси} = 0.6 \left(\frac{\Delta_1}{1 - \Delta_1 \cdot 0.6B} + \frac{\Delta_2}{1 - \Delta_2 \cdot 0.6B} + 2 \right) + 0.4 \cdot \frac{\Delta_2}{1 - \Delta_2 \cdot 0.4B} = \dots \approx 0.6(0.11230551324 + 0.00879029054 + 2) + 0.4 \cdot 0.00854979398 = 1.27607739986 \text{ с.}$$