

Домашнее задание №3 по сетям

Дениль Шарипов, группа Б-10

1. Один пакет кодируется за время $0.448 \text{ Кбит} / 128 \text{ Кбит/с} = 0.0035 \text{ с}$. Один пакет передаётся за время $0.448 \text{ Кбит} / 1000 \text{ Кбит/с} = 0.000448 \text{ с}$. Суммируя все задержки, получаем, $0.0035 \text{ с} + 0.000448 \text{ с} + 0.005 \text{ с} = 0.008948 \text{ с} = 8.948 \text{ мс}$.
2. Пусть d_w - средняя задержка ожидания, d_b - средняя задержка распространения. По формуле Литтла $N = a \cdot (d_w + d_b) \Rightarrow a = \frac{N}{d_w + d_b}$. В данном случае, $N = 11$ пакетов. Получаем, что $a = (11 \text{ пакетов}) / (10 \text{ мс} + 10 \text{ мс}) = 0.55 \text{ пакетов/мс} = 550 \text{ пакетов/с}$.
3.
 - а. Пусть t_1 - момент времени, когда сервер полностью передаст первый пакет, t_2 - момент времени, когда сервер полностью передаст второй пакет. Сервер начинает передавать второй пакет в момент времени, когда первый пакет будет полностью передан на маршрутизатор, причем в нем не возникнет очереди, поскольку к моменту, когда второй пакет будет полностью передан на маршрутизатор, первый пакет уже будет передан клиенту, т.к. $R_s < R_c$. Получаем, что $t_2 = \frac{L}{R_s} + t_1$, а значит $t_2 - t_1 = \frac{L}{R_s}$.
 - б. Если $R_c < R_s$, то в буфере может возникнуть очередь. Пример: $R_s = cR_c$ для некоторой целой константы $c > 1$ и сервер отправляет второй пакет сразу после отправки первого. Тогда в момент, когда второй пакет будет полностью передан на буфер, клиенту будет передана лишь часть первого пакета (для любой задержки распространения второго пакета всегда можно подобрать такую c). Очередь в буфере нулевая, если $T + \frac{L}{R_s} + d_b \geq \frac{L}{R_s} + d_b + \frac{L}{R_c}$, где d_b - задержка распространения. Получаем, что $T \geq \frac{L}{R_c}$, то есть минимальное допустимое значение T это $\frac{L}{R_c}$.
4.
 - а. $\Delta = 0.85 \text{ Мбит} / 15 \text{ Мбит/с} \approx 0.057 \text{ с}$
 - б. Заметим, что $B = 16 \text{ объектов/с}$, задержка в Интернете составляет 3 с. Тогда $d_{common} = 0.057 \text{ с} / (1 - 0.057 \text{ с} \cdot 16 \text{ объектов/с}) + 3 \text{ с} \approx 3.65 \text{ с}$.
 - с. Задержка передачи ответа в локальной сети составляет $0.85 \text{ Мбит} / 100 \text{ Мбит/с} = 0.0085 \text{ с}$. Если ответ содержится в кеше, то запрос не отправляется в Интернет, это происходит с вероятностью 0.6. Тогда среднее общее время ответа составляет $0.4 \cdot (3.65 \text{ с} + 0.0085 \text{ с}) + 0.6 \cdot 0.0085 \text{ с} = 1.4685 \text{ с}$.