

Компьютерные сети, ДЗ #8

Азат Валеев

16 апреля 2022 г.

№1

Пусть W - максимальный размер окна перегрузки (в байтах), RTT - задержка передачи-приёма (в секундах), а C_{channel} - пропускная способность канала (в байт/с.); из лекции знаем, что

$$C_{\text{channel}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{W}{\text{RTT}} \text{ байт/с.}$$

Также известно, что $T = \alpha \cdot \text{RTT}$, $\alpha > 0$. Таким образом, легко получаем, что

$$T = \alpha \cdot \text{RTT} = \alpha \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{C_{\text{channel}}}{W}.$$

№3

Пусть первоначальный размер окна $\frac{W}{2}$, по условию, при мультипликативном увеличении размер окна в каждый момент времени, кратный RTT, увеличивается в $(1+a)$ раз: $\frac{W}{2}, (1+a) \cdot \frac{W}{2}, (1+a)^2 \cdot \frac{W}{2}, \dots$, пока не достигнем размера W . Пусть мы возросли k раз, до тех пор пока не достигли W (или даже чуть-чуть его превысили), тогда

$$(1+a)^k \cdot \frac{W}{2} \simeq W \implies (1+a)^k \simeq 2 \implies k = \left\lceil \frac{\log_2 2}{\log_2(1+a)} \right\rceil = \left\lceil \frac{1}{\log_2(1+a)} \right\rceil.$$

Тогда величина задержки между двумя последовательными потерями есть $k \cdot \text{RTT}$ секунд, и частота задержек L суть обратная к этой задержке:

$$L = \frac{1}{k \cdot \text{RTT}} = \frac{1}{\left\lceil \frac{1}{\log_2(1+a)} \right\rceil \cdot \text{RTT}},$$

при условии константности RTT.

№4

По аналогии с пояснением начала задачи, для установления соединения между клиентом и внешним сервером потребуется $4 \cdot \text{RTT_FE}$ времени: один - для открытия TCP-соединения, три - для доставки ответа, полученного от дата-центра, внешним сервером в условиях медленного старта (так как первоначально между ними не было установлено соединение). RTT_BE времени потребуется для обмена информацией между внешним сервером и дата-центром, между которыми уже, по условию, имеется постоянное TCP-соединение (не нужно тратить время на его установление, достаточно послать запрос - получить ответ, при чём за один запрос). И вдобавок потребуется время для обработки запроса самим дата-центром.