ДЗ №14. Компьютерные сети. Теория

Светлана Шмидт

28 мая 2022 г.

Задача №1. Пусть $x = \mathbf{E}X$, где X — случайная величина равная числу последовательных непродуктивных квантов. Вероятность успешной передачи равна $q = Np(1-p)^{N-1}$. При этом $\mathbf{P}(X = m) = q(1-q)^m$, то есть это геометрическое распределение с матожиданием $\mathbf{E}X = \dfrac{1-q}{q} = \dfrac{1-Np(1-p)^{N-1}}{Np(1-p)^{N-1}}$.

а) Тогда эффективность равна $\dfrac{k}{k+x} = \dfrac{kNp(1-p)^{N-1}}{1+(k-1)Np(1-p)^{N-1}}$.

б) Эффективность максимизируется, когда минимизируется x, то есть q максимизируется. Максимальное q достигается при $p = \dfrac{1}{N}$.

в) Максимальная эффективность при фиксированном N равна $\dfrac{k(1-\frac{1}{N})^{N-1}}{1+(k-1)(1-\frac{1}{N})^{N-1}}$.

Тогда $\lim\limits_{N\to\infty} \dfrac{k(1-\frac{1}{N})^{N-1}}{1+(k-1)(1-\frac{1}{N})^{N-1}} = \lim\limits_{N\to\infty} \dfrac{k}{k-1+(1-\frac{1}{N})^{-N}(1-\frac{1}{N})} = \dfrac{k}{k-1+e}$.

г) При увеличении размера пакета растет k. Из пункта 3 видно, что при $k \to \infty$, эффективность стремится к единице.

Задача №2. а) $\dfrac{8L}{128 \cdot 10^3} = \dfrac{L}{16}$ миллисекунд.

б) При $L = 1500$ задержка пакетирования равна 93.75 мс, а для $L = 50$ задержка пакетирования равна 3.125 мс.

в) Задержка перенаправления с промежуточным хранением равна $\dfrac{(L+5)\cdot 8}{R}$.
То есть для $L = 1500$ это $19.36 \cdot 10^{-6}$ с. А для $L = 50$ это $0.71 \cdot 10^{-6}$ с.

г) Хотя задержка перенаправления с промежуточным хранением невелика и для $L = 1500$, задержка пакетирования при $L = 1500$ слишком большая, что может вызывать, например, неприятное эхо (как говорится в пункте б).