

САМОПОДОБНЫЙ ТРАФФИК В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кохановский Д. Л.

Ганжа В. А. – доцент, канд. физ.-мат. наук

Самоподобие – свойство целого быть подобным своей части. Многие объекты реального мира обладают этим свойством.

Самоподобие оказывается важным при построении компьютерных сетей, так как сетевой трафик также оказывается самоподобным по времени. Это означает, что если по оси времени отложить моменты поступления кадров данных на вход сетевой карты, то можно увидеть самоподобную картинку. Разумеется, никакая часть этого графика не идентична всей картинке целиком, можно говорить лишь о схожести. Чтобы оценить степень этой схожести вводят понятие статистического самоподобия.

Будем рассматривать поступление кадров данных на узел в сети как случайный процесс с непрерывным временем.

Случайный процесс $x(t)$ является статистически самоподобным с параметром H

$$0.5 \leq H \leq 1,$$

если для любого a

$$a \in \mathbb{R}, a > 0$$

процесс

$$a^{-H} x(at)$$

обладает теми же характеристиками, что и исходный процесс $x(t)$, т. е. имеет математическое ожидание, дисперсию и автокорреляцию, равные соответствующим характеристикам исходного процесса:

- математическое ожидание:

$$M[x(t)] = \frac{M[x(at)]}{a^H}$$

- дисперсия:

$$D[x(t)] = \frac{D[x(at)]}{a^{2H}}$$

- автокорреляция

$$R_x(t, s) = \frac{R_x(at, as)}{a^{2H}}$$

Параметр H называют параметром Хёрста (Hurst parameter) или параметром самоподобия (self-similarity parameter). Он представляет собой меру самоподобия как статистического явления.

Значение $H = 0,5$ показывает отсутствие явления самоподобия. Чем ближе значение H к 1, тем выше степень статистического самоподобия случайного процесса.

Сетевой трафик обладает самоподобными свойствами. Например, трафик сетей Ethernet оказывается самоподобным с параметром Хёрста $H = 0,9$. [1, с.275]

Самоподобие оказывает существенное негативное влияние на производительность. На практике оказывается, что чем выше нагрузка на сеть Ethernet, тем выше параметр Хёрста трафика этой сети и тем выше степень его самоподобия. [1, с.279]

Список использованных источников:

1. Вильям Столингс. Современные компьютерные сети. 2-е издание. (Оригинал - Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR), 2003.
2. Wornell, G. Signal Processing with Fractals: A Wavelet-Based Approach. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1996.