



МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТИРОВАННЫХ ДАННЫХ В КОРПОРАТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Иевлев Е.С., Лесная Н.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

В настоящее время, несмотря на тенденцию к повышению пропускной способности компьютерных сетей (КС), изменение характера передаваемой информации, ее объемов и интенсивности может привести к возникновению блокировок и перегрузок, а разнообразие передаваемой информации, ее интенсивность и объем приводят ко все большему отличию существующих математических моделей источников информации, коммуникационных узлов сетей и самого трафика, разработанных для сетей первых поколений, от реально наблюдаемых результатов их функционирования на современном этапе. Таким образом, совершенствование методов анализа и моделей управления в корпоративных сетях, направленных на повышение их производительности, остается актуальной проблемой и в настоящее время.

Сложность совершенствования моделей управления в корпоративных сетях состоит в том, что сетевые процессы в современных компьютерных сетях имеют случайный характер. Анализ результатов многочисленных экспериментов по исследованию сетевых процессов показывает, что переход к технологии пакетной коммутации и создание интегрированных информационных приложений сопровождается появлением сложных явлений, исследование которых может быть проведено в рамках теоретико-вероятностных подходов [1].

Во всех ККС с N каналами связи, в которых принимается продолжительность передачи пакетированных данных случайной величиной, можно использовать оптимистические $a_i, i = \overline{1, N}$ (нижняя грань области определения) и пессимистические $b_i, i = \overline{1, N}$ (верхняя грань области определения) оценки длительности передачи пакетов данных по каналам связи. Эти оценки, обычно, задаются на основе либо нормативных данных, либо априорных соображений, либо из статистического опыта. При работе со случайными величинами предполагается, что известно, хотя бы приблизительно, вероятностное распределение этой случайной величины. Объективно измерить распределение длительности передачи пакета чрезвычайно сложно, по этой причине, обычно используется другой подход. Выбирается какой-либо модельный класс распределений, описываемых несколькими параметрами, эти параметры определяются экспертным путем для каждой передачи. В [2] показана возможность выбора бета-распределения в качестве априорно типового.

В основу исследования и построения вероятностной модели управления сетевыми процессами в ККС положено следующее допущение – продолжительность произвольной передачи пакета $t(i, j)$, между



i -м и j -м узлами ККС, есть случайная величина, распределенная по закону бета-распределения на отрезке $[a, b]$ с плотностью:

$$\varphi(t) = C(t-a)^{p-1}(b-1)^{q-1}, \quad (1)$$

где C определяется из условия $\int_a^b \varphi(t)dt = 1$.

Искомое оптимальное распределение мы будем искать среди класса бета-распределений, задаваемых, в общем виде, по известной формуле плотности (1), где $p-1=\alpha$ и $q-1=\gamma$ – неизвестные и подлежащие оценке показатели, на которые накладывается весьма существенное ограничение – они не должны меняться от передачи к передаче.

В докладе изложена методика оценки параметров распределения на основании двух задаваемых временных оценок существенно уменьшающая объем информации, необходимый от эксперта: он должен задавать только два параметра – оптимистическую и пессимистическую оценку продолжительности передачи данных по каналам связи.

К недостатку двухоценочной методики следует отнести сужение класса бета-распределений. Отказ от использования наиболее вероятной оценки (моды m) для некоторых видов передач может деформировать закон распределения в сторону большего отклонения от действительного. Однако, статистические свойства ККС в целом, как это показывают результаты статистического анализа, не претерпевают существенных изменений.

На практике для ряда передач производилось сравнение эмпирического распределения реальных продолжительностей передач с распределением (1). Для каждой из уже завершенных передач ее фактическая продолжительность нормировалась относительно установленных для каналов связей оптимистического и пессимистического времени, после чего эмпирическое распределение нормированной продолжительности сопоставлялось по аналогичной методике с распределением (1), для которого области определения были, соответственно, равны нулю и единице.

Заметим, что такого рода сопоставление производилось на основе системы статистических критериев согласия – критериев χ^2 , А.Н. Колмогорова и ω^2 . Результаты сопоставления также оказались вполне удовлетворительными.

1. Городецкий А.Я., Заборовский В.С. Фрактальные процессы в компьютерных сетях: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. – 102 с.

2. Иевлев Е.С. О выборе закона распределения продолжительности передачи пакетированных данных в корпоративных компьютерных сетях : АСУ и приборы автоматики. – 2012. – №161 – С. 113-116.