

Я. М. Агаларов, С. Я. Шоргин (Москва, ИПИ РАН). **Об одном численном методе расчета телекоммуникационной сети с учетом повторных передач.**

Рассмотрим телекоммуникационную сеть, состоящую из множества многоканальных линий и узлов с ограниченными накопителями. Маршрутизация в сети осуществляется по фиксированным путям. Распределение мест в накопителе каждого узла может происходить по одной из двух схем: полнодоступная схема, в которой каждое место в накопителе доступно любому пакету, и схема полного разделения памяти, каждая исходящая линия имеет свой накопитель, доступный только пакетам, поступающим на эту линию. Прием и передача поступившего пакета в узле происходит следующим образом. Поступивший в узел пакет принимается в накопитель согласно заданной схеме распределения, если в накопителе есть свободное доступное место и если пакет передан из предыдущего узла без ошибок (произошла успешная передача); иначе пакет получает отказ (произошла неуспешная передача). Узел, отправивший пакет, через случайный интервал времени получает от последующего узла подтверждение успешной (неуспешной) передачи. При получении подтверждения успешной передачи пакет сразу же освобождает место в накопителе. В противном случае пакет либо (с вероятностью, зависящей от исходящей линии передачи) делает повторную попытку передачи из этого же узла, либо (с дополнительной вероятностью) сразу же освобождает место в накопителе и делает повторную попытку передачи из источника. Вероятность обнаружения ошибок в пакете — известная величина, зависящая от линии; интервал времени получения подтверждения — произвольная случайная величина, зависящая от линии. Предполагается, что суммарные потоки пакетов, поступающих на линии, — пуассоновские, времена обслуживания пакетов — экспоненциальные, зависящие от линии.

Ставится задача приближенного расчета вероятностей блокировок и интенсивностей потоков первичных и повторных пакетов, поступающих на линии сети. (Аналогичная задача исследовалась в [1], где рассматривались сети с повторами только из источника или только из предыдущего узла. В настоящем докладе рассматривается смешанный случай.)

Решение задачи сводится к решению системы нелинейных уравнений относительно неизвестных вероятностей блокировок, получаемой путем декомпозиции сети на изолированные мультисервисные СМО и составления уравнений баланса потоков.

Предлагается алгоритм решения, основанный на методе простой итерации. Доказана сходимостъ алгоритма. В результате выполнения алгоритма либо выявится нереализуемостъ первичного потока, либо будут получены вероятности блокировок узлов и суммарные интенсивности потоков, поступающих на линии. Выведена формула для оценки трудоемкости алгоритма. Получены численные оценки точности алгоритма с использованием различных аналитических и имитационных моделей. Алгоритм может быть использован для оптимизации и предварительного анализа телекоммуникационной сети.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, гранты № 08-07-00152 и № 09-07-12032.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агаларов Я. М.* Алгоритм вычисления загрузки телекоммуникационной сети с повторными передачами. — Информатика и ее примен., 2009, т. 3, в. 4, с. 22–29.