

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АНГАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ СО РАН

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

**МАТЕРИАЛЫ
ЧЕТЫРНАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
19–24 сентября 2022 г.**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2022

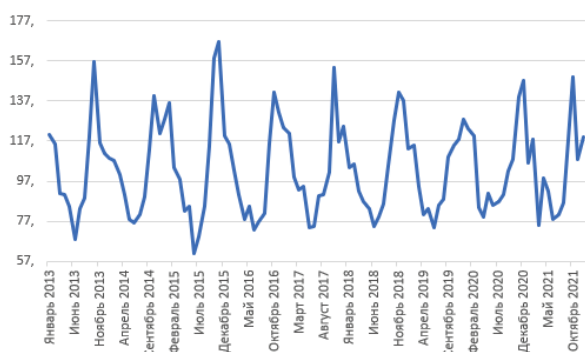


Рис. 1. ИПЦ на свежие огурцы, РФ (в процентах)

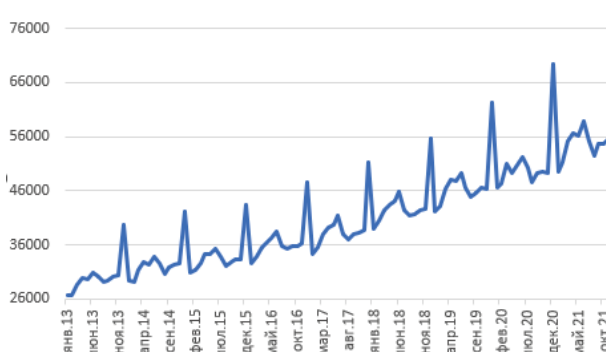


Рис. 2. Среднемесячная зарплата, РФ (в рублях)

Ранее [1] было получено, что ряды с аддитивной сезонностью с одинаковой точностью аппроксимируются тригонометрической регрессией, методом сезонного эффекта и сглаживанием с учетом сезонности, поэтому в работе использован только метод сезонного эффекта как наиболее просто реализуемый.

Для исследования данных использовались следующие методы:

- 1) метод сезонного эффекта [2];
- 2) адаптивная модель Хольта–Винтерса [3];
- 3) метод построения индексов [4].

Наиболее точной оказалась модель Хольта-Винтерса, что логично в силу адаптивной природы модели. При ее применении к рядам с мультипликативной сезонностью рекомендуется выбирать максимальным (0.9) параметр сглаживания для учета сезонной составляющей или среднего значения и средним (0.5) параметр учета тренда. Данные рекомендации предположительно подходят для рядов, в которых сезонная составляющая является определяющей – при построении такой модели для средней заработной платы средняя ошибка прогнозирования составляет 200–300 рублей.

Литература

1. Катаева Е.С. О качестве аппроксимации данных с периодической составляющей // Форум молодых ученых. – 2017. – № 11(15). – С. 412–418.
2. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов – М.: Мир, 1976. – 756 с.
3. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с
4. Рахметова Р.У., Дуброва Т.А. Прикладные модели эконометрики. – Алматы: Экономика, 2011. – 324 с

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТНОГО СОЕДИНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОПЕРНИЧЕСТВА ЗА ПОЛОСУ ПРОПУСКАНИЯ

П.Х. Карим, П.А. Михеев, П.В. Приступа, С.П. Сущенко

Томский государственный университет, Томск, Россия

ssp.inf.tsu@gmail.com

PERFORMANCE OF A TRANSPORT CONNECTION IN CONDITIONS OF COMPETITION FOR BANDWIDTH

P.X. Karim, P.A. Mikheev, P.V. Pristupa, S.P. Sushchenko

Tomsk State University, Tomsk, Russia

Важнейшей характеристикой абонентского соединения компьютерной сети является его быстродействие. Данный показатель определяется интенсивностью внешних по отношению к данному соединению потоков, имеющих с ним хотя бы часть общего маршрута. Традиционной моделью многозвенного транспортного соединения являются сети систем массового обслуживания (СМО). Однако аналитическое исследование сетей СМО возможно лишь при существенных ограничениях на входной поток и конкурентный трафик от других абонентов, имеющих хотя бы часть общего маршрута с исследуемым соединением, а также буферную емкость транзитных узлов. Кроме того, модель транспортного соединения в виде сети СМО не позволяет учесть особенности управляющих протокольных процедур. Основным индикатором «внешней» нагрузки на тракт, в котором проложено анализируемое транспортное соединение, являются размеры очередей перед протокольными блоками данных в транзитных узлах. Мониторинг такого индикатора позволяет оценить распределение длин очередей в транзитных узлах от внешних по отношению к анализируемому соединению

сетевых потоков и использовать при расчете операционных характеристик соединения и выборе протокольных параметров на время сеанса связи между заданной парой абонентов. В работе предложена математическая модель транспортного соединения, управляемого транспортным протоколом в режиме селективного отказа, учитывающая кроме фактора искажений в прямом и обратном трактах передачи данных и механизмов повторных передач, обусловленных искажениями и истечением тайм-аута неприема ответа от получателя потока информации, еще и очереди ненулевой длины от «внешних» межабонентских соединений для длительностей сквозного тайм-аута с интервальными ограничениями и ограничениями снизу. Данная модель обобщает [1, 2] на случай «внешней» нагрузки на анализируемое транспортное соединение при заданном распределении конечных длин очередей конкурентного трафика в транзитных узлах. Соединение моделируется параметризованной двумерной цепью Маркова с дискретным временем и конечным числом состояний, описывающей динамику очереди переданных, но не подтвержденных данных. Быстродействие транспортного соединения в условиях соперничества потоков от различных абонентов за полосу пропускания тракта передачи данных, определяется как отношение среднего объема данных, передаваемых между двумя последовательными получениями квитанций, к среднему времени получения квитанции [1, 2]. Вклад в быстродействие соединения дают состояния цепи Маркова, для которых возможно получение квитанции. Нормированное быстродействие соединения в нагруженном тракте, определяется отношением среднего количества сегментов, передаваемых отправителем между поступлениями двух последовательных квитанций, к среднему времени между поступлениями квитанций. Поскольку квитанции переносятся в каждом протокольном блоке независимо и поступают к отправителю каждый дискретный такт при условии, что они не искажены на пути от получателя до отправителя, то среднее время между приходами квитанций распределено по геометрическому закону. Средний объем передаваемых между поступлениями квитанций данных с учетом того, что каждый протокольный блок исследуемого соединения с заданной вероятностью встречает очередь и дает вклад в объем переданной информации обратно пропорциональный размеру очереди, задается обобщением соотношения, приведенного в [1, 2]. Численные исследования доступной полосы пропускания транспортного соединения в селективном режиме повторной передачи показали, что скорость передачи между абонентами определяется достоверностью передачи данных, распределением длин очередей протокольных блоков в транзитных узлах, и соотношением между длительностью круговой задержки и шириной окна. С ростом конкуренции за полосу пропускания скорость передачи быстро падает.

Литература

1. Kokshenev V.V., Mikheev P.A., Sushchenko S.P. Comparative Analysis of the Performance of Selective and Group Repeat Transmission Modes in a Transport Protocol // Automation and Remote Control. – 2017. – Vol. 78, № 2. – P. 247–261.
2. Кокишенев В.В., Михеев П.А., Сущенко С.П. Анализ селективного режима отказа транспортного протокола в нагруженном тракте передаче данных // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2013. – № 3 (24). – С. 78–94.

РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА: ПОСТРОЕНИЕ, ОПЕРАЦИИ, ПРИЛОЖЕНИЯ

Б.С. Добронетц, О.А. Попова

Институт космических и информационных технологий, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
BDobronets@yandex.ru

SECOND-ORDER DISTRIBUTIONS: CONSTRUCTION, OPERATIONS, APPLICATIONS

B.S. Dobronets, O.A. Popova

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

Использование эмпирических данных приводит к неопределенности вероятностных оценок. Для работы с неопределенными вероятностями существует несколько подходов [1, 2]. В работе [3] показано использование неопределенных вероятностей в инженерных расчетах. При работе с неопределенными вероятностями существенным препятствием является отсутствие эффективных арифметических операций.

Одним из подходов, моделирующим неопределенность вероятностных оценок, стало использование вероятностей второго порядка. Для их представления в рамках вычислительного вероятностного анализа рассмотрены кусочно-полиномиальные модели распределений второго порядка, в частности гистограммы второго порядка [4, 5].

Основа вычислительного вероятностного анализа – численные арифметические операции над функциями плотностей вероятностей и вероятностные расширения (построение законов распределений функций случайных аргументов). Функции плотности вероятности случайных величин x , y , z будем обозначать