МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ»
РЕГИОНАЛЬНОЕ СОДРУЖЕСТВО В ОБЛАСТИ СВЯЗИ (РСС)
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ (МСЭ)
РУП «БЕЛПОЧТА»
РУП «БЕЛТЕЛЕКОМ»
ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ»

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ

МАТЕРИАЛЫ
XXV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

22–23 октября 2020 года
Минск, Республика Беларусь

Минск
Белорусская государственная академия связи
2020

УДК 654(082)
ББК 32.88
С56

Редакционная коллегия:

А. О. Зеневич
В. В. Дубровский
Е. А. Кудрицкая
Е. В. Новиков
А. А. Лапцевич
А. В. Будник
С. И. Половеня
О. Ю. Горбадей
Г. Е. Кобринский
Г. И. Мельянец
Л. П. Томилина
С. Ю. Михневич

С56 **Современные средства связи** : материалы XXV Междунар. науч.-техн. конф., 22–23 окт. 2020 года, Минск, Респ. Беларусь ; редкол. : А. О. Зеневич [и др.]. – Минск : Белорусская государственная академия связи, 2020. – 336 с.
ISBN 978-985-585-055-8.

Сборник включает материалы докладов XXV Международной научно-технической конференции «Современные средства связи», которая проводилась 22–23 октября 2020 года. Представлены материалы по следующим секциям: теория связи, сети и системы электросвязи; радиосвязь, радиовещание и телевидение; организация, технологии и логистические системы почтовой связи; информационные технологии и инфокоммуникации; защита информации и технологии информационной безопасности; экономика, система менеджмента качества, организация, управление и маркетинг в связи; методика преподавания и инновационные технологии обучения специалистов для отрасли связи.

Материалы конференции предназначены для специалистов в области связи и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

УДК 654(082)
ББК 32.88

ISBN 978-985-585-055-8

© Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», 2020

Т.Г.Коваленко, В.В.Сонгаль Разработка информационных систем в рамках преподавания дисциплины «Информационно-технологические системы почтовой связи» с дальнейшей перспективой их внедрения 117

Секция «Информационные технологии и инфокоммуникации»

О.П.Рябычина, А.Л.Синяков Модель системы мониторинга состояния автомобильной дороги 118
А.С.Иванов, О.Н.Малышева Повышение качества CRM-систем телекоммуникаций и связи путем использования новейших зарубежных патентов 119
В.А.Вишняков Состояние и проблемы развития управления в инфокоммуникациях 120
U.A.Vishniakou, A.H.Al−Masri, S.K.Al−Haji Internet of things model and structure for milk quality control 121
U.A.Vishniakou, B.H.Shaya Internet of things model for sound information control 122
Д.Н.Одинец, И.Ю.Гузиков Моделирование псевдослучайного доступа конкурирующих устройств к ресурсам беспроводной сети 123
Т.Н.Нишанбаев, С.О.Махмудов, М.М.Абдуллаев, Ж.Б.Уткуров Оценка эффективности применения многопотоковой маршрутизации в программно-конфигурируемых сетях 123
Kh.Kh.Nosirov, M.M.Arabboev, Sh.A.Begmatov Modern search and rescue robots 125
Kh.Kh.Nosirov, M.M.Arabboev, Sh.A.Begmatov Current modern technologies used in e-healthcare 126
В.А.Вишняков, П.Ю.Лакизо Программная поддержка оценки эффективности использования РЧС 128
В.А.Вишняков, Б.А.Монич Разработка и реализация программы управления качеством сети в облачной среде 129
Н.Ю.Трифонов, В.А.Ливинская Сравнительный анализ вторичных автомобильных рынков в Беларуси и России с использованием информационных технологий 130
Ю.В.Гуц Информационные технологии как драйвер цифровой трансформации стран восточного партнерства 132
О.Р.Ходасевич, Н.Е.Пацей, О.П.Рябычина Перспективы развития информационных облачных технологий 133
В.А.Вишняков, Д.А.Качан Алгоритмы реализации блокчейн технологии в системе управления образованием 134
Е.А.Криштопова, И.С.Терех Большие данные операторов сотовой подвижной электросвязи: содержание и возможности использования мониторинга поведения индивидов 135
Ю.А.Скудняков, О.И.Киш Использование принципа последовательных многократных преобразований плоскостей свободных параметров 136
В.А.Столер Мультимедийные технологии - как компонент учебной программы обучения специалистов для отрасли связи 138
А.В.Ханько Преимущества электронной обработки документов в процессе делопроизводства учебного заведения 138
С.В.Шестопалов Метод оценки качества предоставления сервисов в IMS 139
А.В.Ханько, А.А.Блинникова, О.А.Толкачев Оценка качества систем электронного документооборота для учебных заведений 142
С.И.Гордейчик, И.И.Гламаздин Информационные технологии в сфере малого предпринимательства 143
Д.Э.Воробьёв Использование нейронной сети в задаче построения поисковых дескрипторов 144
А.Абдуллаев, Л.А.Кадирова Применение ГИС в оценке трудоустройства выпускников в результате реализации компетентностного подхода в системе высшего образования 146

создания, получения, исполнения, хранения. Благодаря специфике подобных систем руководство предприятия и руководители подразделений могут быстро и удобно отслеживать все бизнес-процессы организации.

Еще одно важное преимущество электронного документооборота перед бумажным – повышение процента выполнения поручений.

Согласно статистическим данным работники не выполняют большую часть поручений начальства. Руководители предприятия, на котором внедрен электронный документооборот, имеют возможность следить за темпом и качеством выполнения всех рабочих процессов, а также видеть результат работы сотрудников.

Обработка и исполнение документов занимает значительно меньше времени благодаря тому, что электронная документация создается, ищется, обрабатывается и рассылается намного быстрее обычной. Кроме того, всевозможные сводки, реестры и отчеты составляются в автоматическом режиме. В результате работа выполняется более качественно и оперативно, что приводит к заметной оптимизации бизнес-процессов.

Система электронного делопроизводства также повышает уровень безопасности данных. Администратор системы назначает каждому пользователю доступ к документам в индивидуальном порядке в соответствии с его полномочиями. Соответственно, он сможет только читать, редактировать документы, либо будет иметь неограниченные права по созданию, изменению и удалению документов. Система ведет протоколы всех действий каждого пользователя, что позволяет отследить историю и авторов всех изменений [2].

Вопрос безопасности занимает принципиально важное место при организации работы с документами. Нежелательные действия могут привести к наихудшим последствиям и огромным убыткам. Особенно остро эта проблема стоит при бумажном делопроизводстве, когда документ достаточно легко взять и отдать третьему лицу. Электронный документооборот не исключает подобную ситуацию, однако он позволяет быстро проверить, кто и когда воспользовался документами, с которыми что-то случилось.

Внедрение электронного документооборота – это также возможность ускорить обучение новых сотрудников и оптимизировать запуск новых процессов на предприятии. Стоит упомянуть также и о том, что международные стандарты часто меняются, и электронный документооборот помогает адаптироваться к их изменениям. Как только появляются новые стандарты, организация, на которой внедрено электронной делопроизводство, оперативно меняет шаблоны документов и сохраняет высокий уровень конкурентоспособности.

Электронный документооборот подразумевает формирование единого информационного пространства, в котором работают все подразделения организации. Вовлечение сотрудников в процессы компании помогает повысить общий уровень корпоративной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гваева, И. В. Делопроизводство: учебный справочник / И. В. Гваева, С.В. Соболевский – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 224 с.

2. Бобылева, М. П. Вопросы использования элементов электронного документооборота внутри организации / М. П. Бобылева // Секретарское дело. – 2013. – №2. – С. 15–17.

С.В.ШЕСТОПАЛОВ

МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СЕРВИСОВ В IMS

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, Украина

Несмотря на постоянно растущую сложность телекоммуникационных устройств и систем, протоколов, приложений и сервисов, работы в направлении создания универсальной сетевой инфраструктуры продолжаются. В историческом развитии сетей и сервисов связи можно выделить такие этапы: PSTN (Public Switched Telephone Network), IDN (Public Switched Telephone Network), ISDN (Integrated Service Digital Network), IN (Intelligent Network), NGN (Next Generation Network), IMS (IP Multimedia Subsystem). Причем на каждом этапе все больше внимание уделялось конвергентности и мультисервисности сети. В настоящее время наиболее распространенной архитектурой сети является IMS (рис.1), одной из основных задач которой является конвергенция мобильных и стационарных сетей на платформе IP.

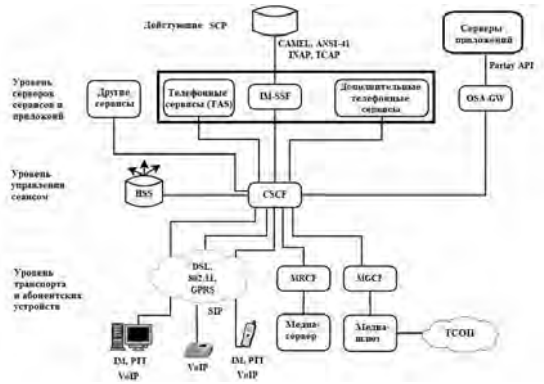

Рисунок 1 – Упрощенная схема архитектуры IMS

С каждым этапом развития телекоммуникаций все больше внимание уделялось качеству предоставления сервисов – QoS. С появлением IMS, которая способна предоставить наиболее широкий спектр сервисов (включая мобильные), задача оценки качества предоставления сервисов и, в дальнейшем, его повышения стала еще актуальнее. Архитектура IMS разделена на следующие уровни: уровень транспорта, уровень управления, уровень серверов сервисов и приложений (УССП). Именно последний отвечает за качество предоставления сервисов различных видов: телефонных (TAS), интеллектуальных (IM-SSF, действующие SCP), дополнительных телефонных, мобильных и т.д. Для разработки метода оценки качества предоставления сервисов в IMS предложено воспользоваться подходами теории массового обслуживания (ТМО) и тензорным анализом.

Предложенный метод оценки качества предоставления сервисов в IMS ориентирован на применение следующих исходных данных: архитектура IMS с указанием блоков; интенсивность потока заявок на предоставление сервисов соответствующих видов λ; среднее время обслуживания заявок соответственных видов в каждом структурном блоке УССП $\overline{t_{\text{обсл}}}$; средняя загрузка каждого структурного блока УССП $\overline{r}$; характер трафика; размер буфера при серверах каждого структурного блока УССП r. На выходе для оценки качества рассчитываем показатели качества предоставления сервисов: $\overline{L}$ – среднюю длину очереди при серверах каждого структурного блока УССП; $\overline{T}_{\text{ож}}$ – среднее время ожидания в очереди при серверах каждого структурного блока УССП; $\overline{T}$ – среднее время пребывания заявки соответствующего вида в системе.

Предположения и ограничения: УССП представляет собой отдельную накладную сеть, которую можно представить в виде сети массового обслуживания (СеМО); блоки исследуемой сети представляют собой одноканальные системы массового обслуживания (СМО) с буфером ограниченной емкости; интервалы времени между заявками на сервисы распределены по экспоненциальному закону.

Предложенный в данной работе метод оценки показателей качества предоставления сервисов в IMS заключается в выполнении последовательности следующих этапов:

Этап 1. Определение структурных блоков УССП IMS, которые|какие| отвечают за предоставление сервисов разных|различных| видов. Этап 2. Представление УССП IMS в виде отдельной накладной СеМО – «исходной|выходная| сети». Для использования|употребления| контурного метода все контуры сети должны быть замкнутыми. Если существуют незамкнутые контуры, то необходимо ввести мнимые|воображаемые| ветки|ветвь|, которые|какие| их замкнут. Этап 3. Введение|ввод| контурных интенсивностей λj $j=\overline{a,\text{z}}$, зависящих от количества контуров. Кроме того, для каждого контура произвольным образом|чином| избирается их направление. Этап 4. Определение примитивной сети. Формируется структурная схема примитивной сети, которая представляет собой блоки исходной|выходной| сети в виде отдельных СМО с указанием их основных характеристик. Этап 5. Определение матрицы перехода|перехождения| $\overline{C}$ от исходной|выходной| сети к|до| примитивной сети. Для этого формируется таблица соответствия интенсивности веток|ветви| в примитивной сети $\overline{l}_i'$ и|да| контурных интенсивностей исходной|выходной| сети λj ($j=\overline{a,\text{z}}$). Если

направление интенсивности ветки|ветви| в примитивной сети $\overline{l}_i'$ совпадает с направлением контурной интенсивности исходной|выходной| сети λj данного контура, то в таблице ставится|ставится| «1», иначе – «-1». Если в данном контуре отсутствует определенная ветка|ветвь| примитивной сети, то устанавливается значение «0». Этап 6. Расчет показателей функционирования СеМО. Для этого расчета в качестве инвариантного уравнения предлагается использовать выражение для определения коэффициента загрузки $\overline{r}$ [1]:

$$\overline{r} = \overline{l}\,\overline{t_{\text{обсл}}}. \tag{1}$$

Будем считать|думать|, что поток|водоток| вызовов с одной и той же интенсивностью $\overline{l}$ поступления заявок на сервисы вызовет при неизменной|неизменяемой| интенсивности обслуживания одну и ту же загрузку $\overline{r}$ устройств при изменении|смене| структуры и можно считать|думать|, что будет выполняться|исполнять| соотношение(2) [1]:

$$\overline{\rho}\overline{\lambda}=\overline{\rho}'\overline{\lambda}'. \tag{2}$$

Используя матрицу переходов|перехождения|, получим:

$$\overline{\lambda} = \overline{C}\,\overline{\lambda}', \tag{3}$$

$$\overline{t_{\text{обсл}}} = \overline{C}^T\,\overline{t_{\text{обсл}}'}\,\overline{C}. \tag{4}$$

В результате преобразований|преобразования,претворения| для исходной|выходной| сети получим:

$$\overline{C}^T\,\overline{r}' = (\overline{C}^T\,\overline{t_{\text{обсл}}'}\,\overline{C})\,\overline{l}. \tag{5}$$

В выражении (5) исходная|выходная| сеть описана в символах примитивной, а, следовательно|итак,так что|, известной сети. Задаем значение времени обслуживания заявок на разнообразные|многообразные,различные| сервисы в разных|различных| блоках $\overline{t_{\text{обсл}}'}$ и|да| загрузку узлов (СМО, блоков) $\overline{r}'$ для примитивной сети. Решив полученное уравнение (5) относительно|в отношении,касательно| контурных интенсивностей $\overline{l}$ определим интенсивности поступления заявок на сервисы в исходной|выходной| сети:

$$\lambda = \overline{l}^T\,\overline{C}^T. \tag{6}$$

Тогда загрузка узлов(блоков)

$$\rho = \overline{\lambda}^T\,\overline{C}^T\,\overline{t_{\text{обсл}}'}. \tag{7}$$

В выражениях (6) и (7) λ и ρ представляют собой векторы, которые содержат значения интенсивности поступления заявок и загрузки для всех i узлов(блоков) исходной|выходной| сети – УССП IMS.

Этап 7. Расчет показателей качества. Имея значение интенсивности поступления заявок на сервисы к|до| каждому структурному блоку и загрузку структурных блоков, рассчитаем значения показателей:

Средняя длина очереди:

$$\overline{L}_i = \frac{r_i^{\,2}}{1 - r_i}. \tag{8}$$

Среднее время ожидания в очереди:

$$\overline{T}_{\text{ожі}} = \frac{r_i t_i}{1 - r_i} \tag{9}$$

Среднее время пребывания заявки в системе:

$$\overline{T}_i = \overline{T}_{\text{ожі}} + t_i = \frac{t_i}{1 - r_i}. \tag{10}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Крон Г. Тензорный анализ сетей / Г. Крон – М.: Советское радио, 1978. – 720с.

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ

МАТЕРИАЛЫ
XXV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

22–23 октября 2020 года
Минск, Республика Беларусь

В авторской редакции

Ответственный за выпуск В. В. Дубровский

Подписано в печать 09.10.2020. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура «Times».
Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 39,06. Уч.-изд. л. 28,57.
Тираж 55 экз. Заказ 210.

Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/241 от 20.11.2015.
220114, Минск, Ф. Скорины, 8/2

Отпечатано в типографии УП «Бестпринт»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/160 от 27.01.2014.
Ул. Филатова, 9, к. 1, 220026, Минск