

Zhaksylykov A.M.

Scientific supervisor: Dairbayev A.M-M.

Research of digital transport communication networks

Abstract. The article presents a study of digital transport communication networks. Fundamentals of planning of digital transport communication networks and development of topology of digital transport communication networks.

Key words: Fiber-optic communication lines (VOLS), wave multiplexing, bandwidth, integrated optics.

Сведения об авторах:

Даирбаев Алипбай Мансур-Матритдинович, PhD, ассистент-профессор кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации» Международного университета информационных технологий.

Жаксылыков Алишер Маликович, магистрант первого курса специальности «Коммуникации и коммуникационные технологии».

УДК 621.396.67

Оразакова А.Н.

Международный университет информационных технологий

Алматы, Казахстан

Научный руководитель: Бахтиярова Е.А.

О ПОВЫШЕНИИ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА УСЛУГ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Аннотация. В статье представлены основные методы оценки качества услуг сотовой связи. Приведены главные требования и характеристики тестирования качества предоставляемой услуги сотовыми операторами, а также подробно описана непосредственная процедура тестирования на каждый вид услуг.

Ключевые слова: сотовая связь, трафик, абонент, Интернет, мобильная станция, тайм-фрейм, SMS-сообщение, интернет-браузинг, сеанс, время задержки.

Устойчивое и сбалансированное развитие отрасли связи неразрывно связано с увеличением количества абонентов и предоставляемых услуг. Для рынка сотовой связи эта тенденция особенно актуальна - с одной стороны существует большая заинтересованность со стороны абонентов в получении новых услуг, а, с другой - огромная конкуренция подталкивает операторов постоянно вносить новые предложения на рынок связи. Современный уровень развития рынка услуг сотовой связи, качественные изменения в средствах и способах предоставления услуг, повышение объема и многоаспектности информации, циркулирующей в сетях сотовой связи, выдвинули проблему совершенствования системы оценки качества услуг сотовой связи, во многом определяющей степень реализации конкурентных преимуществ операторами сотовой связи. В целях сохранения конкурентоспособности основные усилия операторы направляют на повышение качества обслуживания и увеличение срока обслуживания абонентов в сети, благодаря применению особых программ лояльности, создания эффективной системы продвижения существующих и новейших дополнительных услуг сотовой связи. Повышение качества услуг сотовой связи и его оценка является одной из наиболее важных задач для операторов сотовой связи, особенно при значительном росте и расширении сетей. Обеспечение необходимого уровня удовлетворенности потребителей в высококачественных услугах сотовой связи носит ком-

плексный характер и предусматривает систему организационно-технических и социально-экономических мероприятий по приведению достигнутого уровня качества услуг в соответствии с существующими, зарождающимися или прогнозируемыми потребностями абонентов.

Изложенные обстоятельства предопределили актуальность исследования проблем, связанных с оценкой и управлением качеством услуг сотовой связи, и разработку подходов к их решению.

Оценка качества обслуживания, с точки зрения пользователя, должна учитывать услуги, которые в каждой технологии имеют высокую актуальность для конечных пользователей и предоставляются всеми операторами на рынке.

Принимая во внимание этот руководящий принцип, и в свете текущей реальности следующие услуги требуют анализа:

- 1. Услуги телефонии:**
 - а. Голосовая служба;
- 2. Служба сообщений:**
 - б. SMS - служба коротких сообщений;
- 3. Служба данных:**
 - с. Служба передачи файлов (загрузка / выгрузка HTTP);
 - д. Интернет-браузер (HTTP веб-браузер);
 - е. Сервис потокового видео YouTube [1].

При оценке производительности мобильных сетей и услуг в зависимости от скорости проникновения мобильных услуг, разнообразия используемого терминального оборудования и предоставляемых услуг, а также субъективной природы каждого пользователя невозможно точно описать условия взаимодействия каждого потребителя с сетями. Таким образом, анализ качества возможен только с помощью компромиссов и подходов, хотя и в пределах, позволяющих рассматривать полученные результаты как надежные индикаторы общего поведения систем мобильной связи, а именно в отношении географического охвата [3].

Услуга телефонии

Анализ голосовой услуги представляет собой возможность совершать вызов в требуемом качестве. Тестовые вызовы осуществляются между устройствами мобильной станции (User Equipment - UE). Одно из UE движется вдоль изученного маршрута, а другое UE остается в одном местоположении с надлежащим (хорошим) радиопокрытием, с минимальными помехами и высокой вероятностью доступа. Чтобы разрешить чередующийся запуск тестовых вызовов, который происходит автоматически между двумя задействованными терминалами, тестовые сеансы используют фиксированный интервал времени для выполнения каждого вызова. В случае сбоя вызова следующий вызов начинается только в следующем интервале времени. Временной интервал охватывает, помимо самой продолжительности вызова, также периоды времени для совершения и завершения вызова, а также паузу не менее 30 секунд между последовательными вызовами, чтобы предотвратить любые сетевые ограничения, связанные с сигнализацией или управлением мобильностью.

Длительность звонка составляет 150 секунд, что позволяет оценить целостность связи. Качество звука поочередно анализируется в каждом направлении, независимо от конца, с которого начался вызов. Параметры для определения качества голосового сервиса:

- продолжительность тестового звонка: 150 с;
- тестовый таймфрейм: 200 с;
- максимальное время установления вызова: 20 с [1].

Служба сообщений

При оценке качества SMS услуги тесты выполняются в настройках «внутри сети для мобильных устройств», сообщения отправляются и завершаются на отдельном оборудовании. Для технико-экономических целей определяется период времени для доставки сообщений. Сообщения, доставленные вне временного интервала, считаются неудачными попытками. Поврежденные сообщения (как минимум, однобитовая ошибка) также считаются неудачными попытками. Повторяющиеся полученные сообщения не учитываются в целях доставки. Каждое тестовое сообщение связано с уникальным идентификатором, чтобы упростить его идентификацию при приеме и избежать двусмысленности в отношении взаимосвязи между отправленными и полученными сообщениями. Полученные сообщения, которые считаются недействительными (которые не были отправлены терминалом отправителя или которые не являются частью сеанса тестирования), отбрасываются. С учетом указанных выше условий тестовые параметры для службы SMS-сообщений имеют следующие значения:

- размер тестового сообщения: 120 символов;
- максимальное время доставки SMS: 20 с;
- время паузы между последовательными отправками SMS: 60 с;
- время доставки SMS: 30 с [3].

Служба данных

Для оценки услуги передачи данных в режиме работы с коммутацией пакетов устанавливаются сеансы передачи данных между пользовательским оборудованием - смартфонами - и серверами интернет-контента. Эти сессии всегда начинаются на смартфонах.

Испытания проводятся в следующей последовательности:

- 1) передача файлов (загрузка по HTTP);
- 2) проверка задержки передачи данных (Ping);
- 3) передача файлов (загрузка по HTTP);
- 4) интернет-браузинг - справочная веб-страница (HTTP веб-браузер);
- 5) просмотр веб-страниц - общедоступная веб-страница (просмотр веб-страниц HTTP);
- 6) потоковое видео (YouTube) [7].

Процедуры входа в систему и проверки подлинности сервера не считаются частью сервисных тестов. Так как соответствующие привилегии доступа обеспечены и гарантируется, что файлы, веб-страницы и видео доступны на соответствующих серверах. После каждой последовательности тестов и даже в ситуациях обрыва соединения, все соединения с тестовым сервером отключаются, кэш-память очищается и делается пауза перед выполнением новой последовательности тестов. Тестовая платформа не имеет ограниченный объем и все аппаратные и программные обеспечения являются общими в различных тестах. При оценке качества передачи файла (HTTP) данные передаются в файлы фиксированного размера в течение предварительно определенного периода времени. Используется выделенный сервер и стабильное содержимое, то есть нет количественных и качественных вариаций. Тестовые файлы имеют двоичный тип, состоят из случайных битовых последовательностей, которые не могут быть сжаты, и имеют (практически) бесконечный размер.

Конкретные параметры для анализа службы передачи файлов (HTTP Upload / Download) следующие:

- период передачи данных: 30 с;
- максимальное время установки сеанса: 30 с [5].

Для оценки интернет-браузинга (HTTP Web-Browsing) этой услуги загружаются две веб-страницы с двух серверов с различным содержанием. Одна страница должна быть

справочная веб-страница, размещенная на выделенном сервере. Другая же общедоступная веб-страница – размещенному на публичном сервере. Отличие между ними: справочная веб-страница состоит из смеси текста и изображений и не содержит динамического содержимого. Параметры для анализа интернет-браузера (HTTP веб-браузер) следующие:

- размер справочной веб-страницы: 800 000 байт;
- максимальное время передачи веб-страницы: 30 с;
- максимальное время установки сеанса: 30 с.

Анализ производительности службы потокового видео YouTube в заданном месте включает в себя возможности настройки и завершения сеансов, а также целостность связи.

Визуальное качество принимаемого содержимого оценивается с помощью алгоритма, определенного МСЭ в его Рекомендации. Параметры теста, используемые для анализа этой службы потокового видео, имеют следующие значения:

- продолжительность контента: 30 с [6].

Мониторинг производительности мобильных сетей является всеобъемлющим, чрезвычайно точным и надежным процессом, который предоставляет информацию о географическом охвате и качестве обслуживания, предоставляемых операторами. Полевые испытания с использованием групп технических экспертов и автоматических систем тестирования, основанных на движении позволяют объективно измерять и точно определять анализируемые географические районы. Кроме этого данный метод позволяет анализировать услуги независимо от работы самих сетей телекоммуникаций. И является лучшим методом для проведения тестов производительности оператора, так как он гарантирует, что испытания проводятся в равных и одновременных условиях для всех.

ЛИТЕРАТУРА

1. ANACOM. «Мобильные услуги - 1 квартал 2016 года». Дата обновления: 2 ноября 2016 года. URL: http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1393400#.WBnT_hLo39L
2. Бабков В.Ю. Качество услуг мобильной связи. Оценка, контроль, управление / Бабков В.Ю., Полынцев П.В., Устюжанин В.И. 2005 г. 98-102 с.
3. Макаров В.В. Обеспечение конкурентоспособности оператора связи путем инновационного развития // Электросвязь. 2011. № 9. С. 30–33.
4. Cisco Visual Networking Index: глобальное обновление прогноза трафика мобильных данных. [Электронный ресурс] 2015–2020 годы. Дата обновления: 18 ноября 2016 года. URL: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/colficial/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html>.
5. Тихвинский В., Яснова И. Международная стандартизация требований к качеству предоставления услуг связи // Мобильные телекоммуникации.-2003.-№5.-с.26-29.
6. Володина Е.Е., Тихвинский В.О. Управление качеством услуг подвижной связи третьего поколения // Мобильные системы.-2004.-№2.-с.24-29.
7. Нормы на показатели качества услуг связи и методики контрольных испытаний при проведении добровольной сертификации услуг и внутреннем аудите, № П9-4-08-3 от 05.01.200452. URL: <http://www.intelcom.ru/pages.php&content=info&name=monitor>

Оразакова А.Н.

Ғылыми жетекші: Бахтиярова Е.А.

Ұялы байланыс қызметтерінің сапасын жақсарту және бағалау туралы

Аңдатпа. Мақалада ұялы байланыс қызметтерін бағалаудың негізгі әдістері берілген. Сонымен қатар ұялы байланыс операторлары ұсынатын қызмет сапасын тестілеудің негізгі талаптары мен сипаттамалары келтірілген, және сол көрсетілетін қызметтің әр түрі үшін тікелей тестілеу процедурасы толық сипатталған.

Кілт сөздер: ұялы байланыс, трафик, абонент, Интернет, мобильді станция, тайм-фрейм, SMS хабарлама, интернет-браузинг, сессия, кідіріс уақыты.

Orazakova A.N.

Scientific supervisor: Bakhtiyarova Ye.A.

On the improvement and evaluation of cellular communication services

Abstract. The article presents the basic methods for assessing the quality of cellular services. The main requirements and characteristics of testing the quality of the service provided by mobile operators are given, and the direct test procedure for each type of service is described in detail.

Keywords: cellular communication, traffic, subscriber, Internet, mobile station, timeframe, SMS message, Internet-browsing, session, delay time.

Сведения об авторах:

Бахтиярова Елена Ажибековна, к.т.н., ассистент-профессор, заведующая кафедрой «Радиотехники, электроники и телекоммуникаций» Международного университета информационных технологий.

Оразакова Айбала Нурахметовна, магистрант кафедры «Радиотехники, электроники и телекоммуникаций» Международного университета информационных технологий.

УДК 621.396

Кожаметова Б.А.¹, Кулакаева А.Е.², Онгенбаева Ж.Ж.³
^{1,3}Международный университет информационных технологий,
 Алматы, Казахстан

² Satbayev University, Алматы, Казахстан

Научный руководитель: Айтмагамбетов А.З.

**ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АФАР В СИСТЕМАХ
 СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА**

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы использования перспективных на сегодняшний день антенн АФАР в системах спутникового мониторинга. В работе приводится обобщенная структурная схема антенны, а также предъявляются требования к антенной системе для реализации системы спутникового мониторинга за источниками излучения.*

***Ключевые слова:** АФАР, спутниковый мониторинг, электрическое сканирование, фазовращатель, источник радиоизлучения.*

Введение

В современном мире, в условиях развития новых радио-технологий, значительно возрастает число радиоэлектронных средств (РЭС), использующих радиочастотный спектр (РЧС). Для осуществления контроля излучений каждого источника радиоизлучения (ИРИ) и определения его местоположения в пространстве, необходимо использовать оборудование с антеннами, которые позволили бы: произвести обзор окружающего пространства, определить направление на ИРИ, исследовать распределение ИРИ в окружающем пространстве. Перечисленным требованиям при современном уровне развития антенной техники наилучшим образом удовлетворяют фазированные антенные решетки (ФАР). Среди возможных конструктивных решений ФАР следует выделить активные фазированные антенные решетки