

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.716

Грудковский
Никита, Антонович

Модели и методы управления медиа-шлюзами в сетях NGN

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии

по специальности 1-45 81 01 Инфокоммуникационные системы и сети

Научный руководитель
Лагутин Андрей Евгеньевич

Кандидат технических наук,
доцент

Минск 2018

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Способы управления обслуживанием вызовов в сетях связи общего пользования (ССОП) эволюционировали вместе с развитием телекоммуникационной техники. На современном этапе, характеризующемся конвергенцией сетей с разными технологиями передачи информации, стали использоваться новые системы управления обслуживанием вызовов, базирующиеся на принципе декомпозиции шлюзов. Основной его идеей является физическое разделение функций управления обслуживанием вызовов и коммутационной подсистемы, что порождает задачу дистанционного управления. Для её решения в телекоммуникационном сообществе были разработаны и стандартизованы протоколы управления медиа-шлюзами, такие как MGCP и сменивший его впоследствии протокол H.248/Megaco.

Архитектура сети на базе распределённого шлюза позволяет эффективно использовать её интеллектуальные ресурсы, отвечающие за базовую логику коммутации пользовательского трафика и обработку сигнализации управления обслуживанием вызовов, путём их централизации в Softswitch без необходимости дублирования в каждом из сетевых узлов. Помимо этого, централизованное управление коммутационным оборудованием в сети предоставляет возможность воздействия на логику управления обслуживанием вызовов в одной точке, что раскрывает широкие возможности предоставления услуг.

Сегодня управление шлюзами через H.248/Megaco используется в таких перспективных архитектурных концепциях, как Softswitch, 3GPP IMS, NGN TISPA, ITU AMS и др. В силу новизны принципов работы управляющих узлов для NGN/IMS сетей и отличия их от традиционных узлов управления обработкой телефонных вызовов, нужны новые методы построения и расчёта этих узлов. Несмотря на технологическую проработанность новых видов архитектуры, таких методик сегодня практически нет.

Современное оборудование и технологии транспортной сети передачи данных могут обеспечить большой запас производительности и обеспечить требуемое качество обслуживания (QoS, Quality of Service) пользовательского трафика, в то же время оборудование управления соединениями сталкивается с необходимостью обработки всё возрастающего количества команд, передаваемых протоколами сигнализации, в рамках одной сессии связи. Этот рост связан со значительным усложнением логики и увеличением количества инфокоммуникационных услуг. В силу вышеизложенного представляется актуальной задача анализа и расчета вероятностно-временных характеристик (ВВХ) контроллеров медиа-шлюзов, позволяющих оценить качество услуг связи в разных вариантах архитектуры на базе распределённого шлюза.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель диссертационной работы состоит в разработке и анализе моделей и методов управления медиа-шлюзами в разных вариантах сетевой архитектуры NGN. Эти модели и методы должны сделать возможным расчёт и анализ ВВХ сети на базе распределённого шлюза, что позволило бы обеспечивать при проектировании соблюдение нормативных показателей качества управления услугами VoIP (Voice over IP).

Поставленная цель определила необходимость решения следующих задач:

1) анализ возможных вариантов взаимодействия узлов сети NGN на базе распределённого шлюза;

2) разработка функциональной модели архитектуры распределённого шлюза, отражающей процессы управления медиа-шлюзом в сетевой архитектуре NGN;

3) разработка аналитической модели дисциплины циклического опроса очередей сообщений от медиа-шлюзов при обработке сигнального трафика в контроллере медиа-шлюзов;

4) подбор и анализ метода определения оптимальных параметров модели циклического опроса при указанных конфигурации и параметрах сети.

Основным математическим аппаратом в работе является теория массового обслуживания, с помощью которой разрабатывается модель обслуживания сигнального трафика протоколов управления медиа-шлюзами в узле управления Softswitch.

Объем и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения и списка литературы. Объем пояснительной записки 58 страниц, 22 иллюстрации, список литературы насчитывает 34 наименования.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во *введении* обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи работы, перечислены основные результаты диссертации, определены практическая ценность и область применения результатов, представлены основные положения.

Первая глава содержит описание эволюции типов архитектуры управления обслуживанием телефонного вызова, предшествовавшей архитектуре распределённого шлюза, дан обзор методов их исследования и построения. Далее в главе рассматривается и анализируется влияние декомпозиции шлюзов (рисунок 1) на процесс обслуживания вызова.

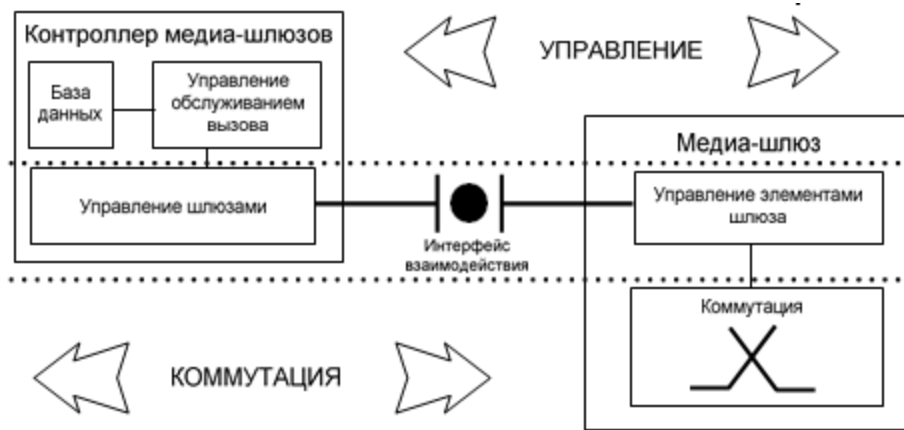


Рисунок 1 – Декомпозиция шлюза

Проведённый на основе этих данных анализ показал вектор развития систем управления обслуживанием телефонного вызова, а также выявил, что переход от традиционной архитектуры к распределённой требует изменения моделей и методов расчёта характеристик таких систем, поскольку существующие модели ограничены пределами одного узла коммутации.

Далее в главе предложен метод исследования процессов управления медиа-шлюзами, заключающийся в представлении распределённой архитектуры управления обслуживанием вызова в виде сети массового обслуживания с циклической дисциплиной опроса источников нагрузки.

Далее в диссертации исследуется возможность использования различных моделей для описания реальных систем управления медиа-шлюзами.

Во второй главе разрабатываются функциональная модель системы управления медиа-шлюзами (рисунок 2), отражающие общие закономерности процесса поступления и обслуживания сообщений протоколов управления медиа-шлюзами.

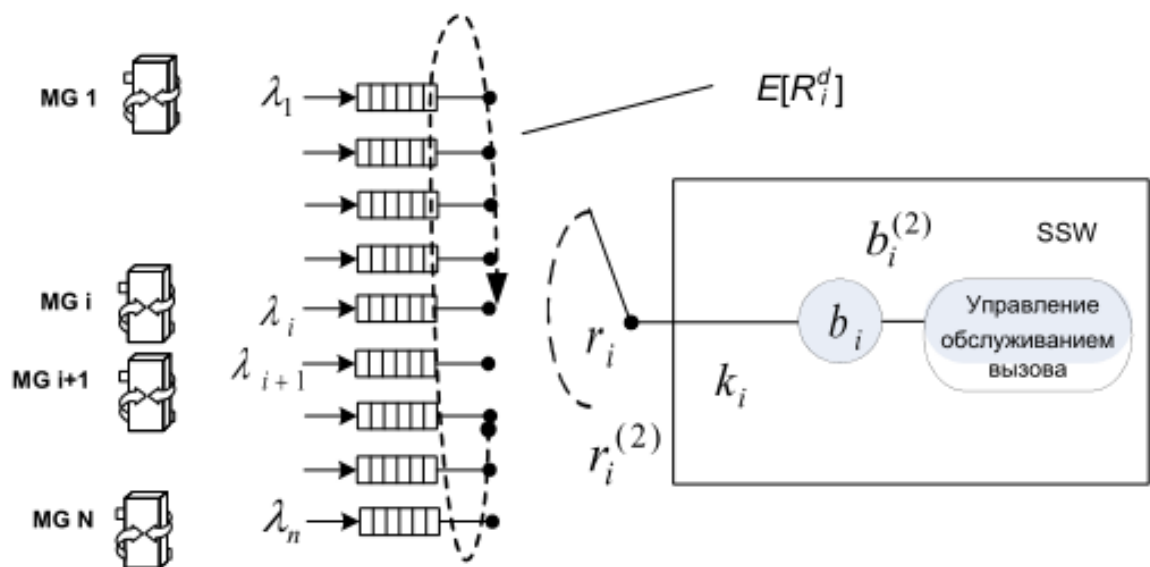


Рисунок 2 – Функциональная модель системы управления медиа-шлюзами

Базовая модель разделяется на модели управления резидентными шлюзами и управления транкинговыми шлюзами по методу определения количества опрашиваемых очередей (значения N), величине общей поступающей нагрузки ρ и требованиям QoS. В диссертации показано, как разработанная функциональная модель накладывается на архитектуру IMS, являющуюся сегодня наиболее перспективным стандартом для построения сетей NGN. Для управления шлюзами в ней определено использование протокола Megaco/H.248, поэтому все практические исследования в диссертационной работе выполнены для него.

В главе характеризуется содержание сигнальной нагрузки управления шлюзами, поступающей на SSW. Её составляют ответы шлюзов на команды, отправленные SSW, и два типа сообщений, которые медиа-шлюз может генерировать самостоятельно: сообщения ServiceChange, содержащие запрос регистрации на SSW или уведомление об изменении режима работы портов передачи данных; сообщения Notify, которые передают на SSW информацию о зарегистрированных на медиа-шлюзе событиях, имеющих значение с точки зрения управления обслуживанием вызова.

Доказано, что во многих системах, в которых используется циклическое обслуживание, наиболее эффективной является исчерпывающая (Exhaustive) дисциплина. Она подразумевает полное обслуживание очереди при обращении к ней сервера. Однако реальные системы управления медиа-шлюзами не могут работать в подобном режиме из соображений защиты от монополизации обслуживания той или другой очередью (шлюзом). Отсюда вытекает необходимость использования в модели ограниченных дисциплин обслуживания (Limited), определяющих максимальное число k_i сообщений, обслуживаемых подряд в одной очереди.

В зависимости от того, входят или нет в число k_i заявки, поступившие в очередь i в процессе обслуживания её сервером, ограниченные дисциплины подразделяются, соответственно, на исчерпывающие (E-Lim) и не исчерпывающие (G-Lim).

В модели, разработанной в диссертации, заявки поступают в очереди согласно Пуассоновскому закону с интенсивностью λ_i . Такой характер нагрузки объясняется тем, что медиа-шлюзы обслуживают телефонную нагрузку, и работа протоколов управления медиа-шлюзами коррелирована с событиями обслуживания телефонных вызовов.

В главе 3 представлены некоторые инженерные аспекты сетей на базе распределённого шлюза. Проанализированы разные варианты построения таких сетей и показано, как любой из этих вариантов может быть приведён к функциональной модели, разработанной во второй главе.

Далее в главе создаётся структурная модель сети на базе распределённого

шлюза, чтобы продемонстрировать среду, в которой существует система управления медиа-шлюзами, и функциональные модули, с которыми ей необходимо взаимодействовать при обслуживании вызова.

Чтобы можно было оценить численные значения, получаемые с помощью математической модели, в главе разрабатываются соответствующие критерии. В качестве их источника использованы рекомендации ITU-T Q.543, I.352 и Y.1530, описывающие требования к традиционным услугам связи, поскольку именно они предоставляются с помощью медиа-шлюзов. В этой разработке предусмотрено наложение требований и модели предоставления услуг, описанных ITU-T, на модель предоставления этих услуг с помощью протокола H.248, работающего между SSW и медиа-шлюзами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации получены следующие основные результаты:

1 Разработан численный критерий оценки эффективности системы управления медиа-шлюзами и методика определения его значений.

2 Разработана функциональная модель системы управления медиа-шлюзами, отражающая принципы обработки сигнального трафика протоколов управления медиа-шлюзами и учитывающая особенности управления транкинговыми и резидентными шлюзами.

3 Проведён анализ влияния различных параметров распределённого шлюза на время ожидания заявкой обслуживания.

4 Предложен обобщенный алгоритм проектирования и расчёта параметров модулей управления медиа-шлюзами.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А Грудковский, Н.А. Технология LORA / Н.А. Грудковский, А.Н. Сабко // Телекоммуникационные системы и сети: материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов – Минск, 2017 – С. 85-86

2-А Грудковский, Н.А. Новый алгоритм шифрования NASH / Н.А. Грудковский, А.Н. Сабко // XXII Международная научно-техническая конференция, современные средства связи: сборник материалов – Минск, 2017 – С. 319-321