

УДК 621.397

РОЗРАХУНОК ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕРЕЖІ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ

Сулима Д.О., Денбновецький С.В.

*Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”,
03056, м.Київ-56, проспект Перемоги, 37*

e-mail: sdenbno@gmail.com

РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КАНАЛА СЕТИ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Сулима Д.О., Денбновецький С.В.

*Национальный технический университет Украины “Киевский политехнический институт”,
03056, г.Київ-56, проспект Победы, 37*

e-mail: sdenbno@gmail.com

CALCULATION BANDWIDTH NEXT-GENERATION NETWORKS

Sulima D.O., Denbnoveckii S.V.

*National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”,
37, Prospect Peremohy, 03056, Kyiv-56*

e-mail: sdenbno@gmail.com

Аннотация. Предложен метод расчёта пропускной способности сети NGN. Отмечены основные особенности сетей NGN, которые должны приниматься во внимание при их расчётах и проектировании. Приведён пример расчёта.

Ключевые слова: пользовательские данные, пропускной способности, сигнальная информация, IP-коммуникаций, NGN

Анотація. Запропоновано метод розрахунку пропускної здатності мережі NGN. Відзначені основні особливості мереж NGN, які повинні прийматися до уваги при їх розрахунках і проектуванні. Наведено приклад розрахунку.

Ключові слова: дані користувача, пропускної здатності, сигнальна інформація, IP-комунікацій, NGN

Abstract. The method of calculating the bandwidth NGN. The basic features of network NGN, which must be taken into account in their calculations and design. An example of the calculation.

Key words: bandwidth, IP-communications, NGN, signaling information, user data

Сети следующего поколения (NGN) представляют собой новую концепцию сети, комбинирующую в себе голосовые функции, качество обслуживания (QoS) и коммутируемые сети с преимуществами и эффективностью пакетной сети. Сети NGN означают эволюцию существующих телекоммуникационных сетей, отражающуюся в слиянии сетей и технологий. Благодаря этому обеспечивается широкий набор услуг начиная с классических услуг телефонии и кончая различными услугами передачи данных или их комбинацией.

Основное отличие сетей следующего поколения от традиционных сетей в том, что вся информация, циркулирующая в сети, разбита на две составляющие. Это сигнальная информация, обеспечивающая коммутацию абонентов и предоставление услуг, и непосредственно пользовательские данные, содержащие полезную нагрузку, предназначенную абоненту (голос, видео, данные). Пути прохождения сигнальных сообщений и пользовательской нагрузки могут не совпадать. На сегодняшний день, основным устройством для голосовых услуг в сетях NGN является Softswitch – так называется программный коммутатор, который управляет VoIP сессиями. Также немаловажной функцией программного коммутатора является связь сетей следующего поколения NGN с существующими традиционными сетями ТфОП, посредством сигнального- и медиа-шлюзов, которые могут быть выполнены в одном устройстве [1].

Проблема перехода от традиционных сетей с коммутацией каналов к сетям с коммутацией пакетов (NGN) является одной из наиболее актуальных для операторов связи. Перспективные разработки в области IP-коммуникаций связаны с созданием комплексных решений, позволяющих при развитии сетей следующего поколения сохранять существующие подключения и обеспечить бесперебойную работу в любой сети: на инфраструктуре медных пар, по оптическим каналам, на беспроводной (WiMAX, WiFi) и проводной (ETTN, PLC и т. д.) сети.

Основное отличие NGN-сетей от сетей старого поколения заключается в том, что деление между транспортным уровнем и уровнем предоставления услуг становится скорее логическим, нежели физическим. Потому что NGN-сеть подразумевает лёгкий и быстрый запуск новых услуг. Именно в этом и заинтересованы операторы связи – не в построении транспорта для каждой новой услуги, а в быстром развертывании услуг на базе современных платформ.

Для сетей NGN можно выделить пять характерных особенностей:

- использование в транспортной сети пакетных технологий для передачи всех видов информации;
- применение систем коммутации с распределенной архитектурой, которые отличаются от традиционных (функционально ориентированных) телефонных станций;
- отделение функций, касающихся поддержки услуг, от коммутации и передачи;
- обеспечение возможности широкополосного доступа для любого пользователя;
- реализация функций эксплуатационного управления (в том числе делегированных пользователям) за счёт Web-технологии [2].

Расчет пропускной способности канала:

Расчёт будет производиться для сравнения протоколов Sigtran (m3ua) и SIP.

Для расчета требуемой пропускной способности канала воспользуемся моделью М/М/1. Данная система подразумевает под собой обслуживание простейшего потока вызовов однолинейным пучком при показательном законе распределения длительности обслуживания и бесконечном числе мест для ожидания. Т.е. изначально предполагаем, что закон распределения длительности обслуживания близок к показательному, что в большинстве случаев отвечает действительности.

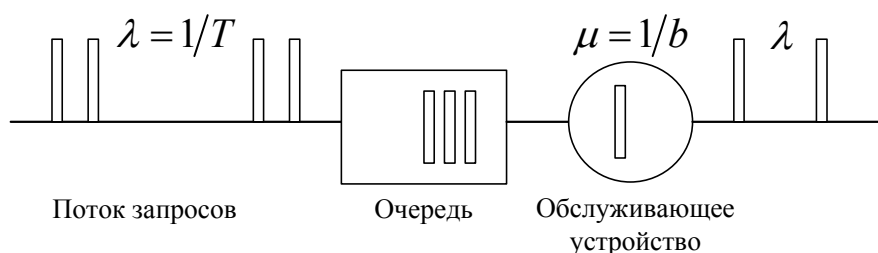


Рисунок 1 – Модель М/М/1

T – среднее время пребывания в системе ($T = W + V$)

μ – среднее время обслуживания (пропускная способность)

λ – интенсивность поступления вызовов на систему

Задаемся следующими исходными данными:

$N_{аб} = 480$ (количество абонентов);

$K_{\text{ЧНН}} = 3$ выз./аб. (количество вызовов от одного абонента в час).

Для осуществления базового вызова при использовании sigtran (m3ua) требуется обмен 5 сообщениями (IAM, ACM, ANM, REL, RLC). При этом данные упаковываются в пакеты следующих протоколов: Ethernet, IP, SCTP, m3ua. Каждый из этих протоколов имеет свои заголовки.

Для осуществления базового вызова при использовании протокола SIP требуется обмен 7 сообщениями (INVITE, 100, 180, 200, ACK, BYE, 200). При этом данные упаковываются в пакеты следующих протоколов: Ethernet, IP, UDP. Каждый из этих протоколов имеет свои заголовки.

Рассчитываем количество вызовов в ЧНН (час наибольшей нагрузки):

$$N_{\text{ЧНН}} = N_{\text{аб}} \cdot K_{\text{ЧНН}};$$

$$N_{\text{ЧНН}} = 480 \cdot 3 = 1440 \text{ выз.}$$

При этом на каждый вызов приходится по 5 сообщений:

$$N_{\text{сообщ_ЧНН}} = 1440 \cdot 5 = 7200 \text{ сообщений/ЧНН};$$

$$N_{\text{сообщ_сек}} = 7200 / 3600 = 2 \text{ сообщений/с.}$$

Размер сообщений рассчитываем исходя из среднего ≈ 135 байт или 1080 бит. ($N_{\text{бит}} = 1080$ бит)

Исходя из выше рассчитанных данных можно говорить об интенсивности поступления.

$$\lambda = N_{\text{сообщ_сек}} \cdot N_{\text{бит}} = 2 \cdot 1080 = 2160 \text{ бит/с}$$

Чтобы рассчитать пропускную способность необходимо задаться временными рамками, в частности таймером $T_1 = 0,5$ с:

$$T = \frac{1/\lambda}{1-\rho}$$

$\rho = \lambda / \mu$ – коэффициент использования однолинейных систем.

Далее, выражая μ , получаем:

$$\mu = \frac{\lambda^2 \cdot T}{1 + \lambda};$$

$$\mu = \frac{2160^2 \cdot 0,5}{1 + 2160} = 1080 \text{ бит/с.}$$

Для сравнения в SIP получается:

$$N_{\text{сообщ_ЧНН}} = 1440 \cdot 7 = 10080 \text{ сообщений/ЧНН};$$

$$N_{\text{сообщ_сек}} = 10080 / 3600 = 2,8 \text{ сообщений/с};$$

$$N_{\text{бит}} = 4400 \text{ бит};$$

$$\lambda = N_{\text{сообщ_сек}} \cdot N_{\text{бит}} = 2,8 \cdot 4400 = 12320 \text{ бит/с};$$

$$\mu = \frac{12320^2 \cdot 0,5}{1 + 12320} = 6160 \text{ бит/с.}$$

Данная пропускная способность включает в себя только трафик сигнализации, без учета речевого трафика и информации других протоколов. Поэтому в качестве подхода к точному расчету пропускной способности канала следует выделить следующие моменты:

- следует привести доказательство показательного распределения длительности обслуживания;
- для расчета общей пропускной способности канала следует учесть речевой трафик и трафик нижележащих и равноуровневых протоколов.

При использовании базового протокола ISUP ОКС7 и технологии Sigtran(m3ua) для использования его в IP-сетях, будет экономия пропускной способности в 6 раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Телекоммуникационные системы и сети. Том 3. Мультисервисные сети / Величко В.В, Субботин Е.А., Шувалов В.П., Ярославцев А.Ф. / Учебное пособие УМО. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.

2. Фокин В.Г. Малинкин В.Б. Технологии транспортных сетей последнего поколения. Учебное пособие УМО. – Новосибирск, СибГУТИ, 2006. – 132 с.

REFERENCES

1. Velichko, V. V., E. A. Subotin, and V. P. Jaroslavcev. *Telecommunication Systems and Networks*. Vol. 3. Moscow: n.p., 2005. Print. Multiservice Networks.

2. Fokin, V. G., and V. B. Malinkin. *Technology Latest Generation Transport Networks*. Novosibirsk: n.p., 2006. Print.