



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“Київський політехнічний інститут”

ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ  
НДІ Телекомунікацій

Четверта міжнародна  
науково-технічна конференція  
і Друга студентська  
науково-технічна конференція

"ПРОБЛЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ"

присвячені Дню науки і Всесвітньому дню телекомунікацій

20–23 квітня 2010 року

Збірник тез

м. Київ

# КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ QoS МЕРЕЖІ IP/MPLS НА ОСНОВІ РОЗПОДІЛУ ЗАПАСУ РЕСУРСІВ

Бугиль Б.А., Масюк А.Р.

Національний університет "Львівська політехніка"  
E-mail: bugil.bogdan@gmail.com

## Control the QoS parameters IP/MPLS network based on the distribution of stocks

Due to the rapid development and implementation of multiservice networks, based on protocol IP/MPLS, there is a problem of network resource management to ensure the required level of QoS. A way to manage bandwidth and network delays based on the distribution of stocks.

Основною сучасних мереж виступає стек протоколів TCP/IP, який забезпечує передачу пакетної інформації через мережу. Однак, із впровадженням сервісів реального часу, до даних мереж ставляться високі вимоги щодо QoS.

Для того, щоб кожен маршрутизатор на шляху був обізнаний про допустимі межі в обслуговуванні пакету IP йому потрібно надати відповідну інформацію про даний пакет, тобто його запас обробки. Технологія IP на даний час є достатньо перенасиченою і не дозволяє ввести додаткові дані для пакету. Однак, із використанням технології MPLS є можливість передати таку інформацію окремо про кожен із параметрів якості сервісу. Для цього вводяться так звані "мітки запасу" – це особливі унікальні мітки, що передаються разом з кожним пакетом в стек міток і несуть інформацію про запас параметрів QoS (затримка, пропускна здатність, джиттер і втрата пакетів). Нововведена мітка є надто малою для того, щоб створити навантаження на пропускну здатність мережі, так як мітки швидко обробляються в технології MPLS, але при цьому вона забезпечує переваги у доставці та обробці пакетів. Кожен маршрутизатор обробивши "мітку запасу" буде обізнаний, який пріоритет обробки надати пакету для його гарантованої доставки до пункту призначення або ж чи не краще буде видалити пакет з обслуговування, знаючи, що він вже не представляє інформаційної цінності для одержувача.

Протокол UDP не гарантує доставку даних між кінцевими вузлами. Згідно даної концепції пакет, який прийшов із значним запізненням на пункт прийому стає непотрібним, оскільки інформація вже була сприйнята користувачем. Однак, пакет все таки прийде на приймальну сторону використовуючи пропускну здатність і час обробки мережею для його доставки. Звідси, висновок – протокол UDP не в змозі визначити час та точку в мережі, при яких пакет стає непотрібним кінцевому користувачу. Згідно теорії запасів маршрутизатор обробляє пакет і виявляє, що запас для даного пакету вичерпаний, при цьому він може видалити його з обслуговування, наперед знаючи, що дана інформація вже немає змісту і завантажує мережу. Або ж, коли запісок запасу дуже малий, маршрутизатор може обробити пакет з більшим пріоритетом, тим самим гарантуючи його доставку. Таким чином, в мережі з одного боку зменшується кількість непотрібної інформації і звільняються ресурси пропускну здатності та зменшується завантаженість маршрутизаторів. З другої сторони вводиться механізм QoS, який буде гарантувати доставку пакетів із визначеною затримкою.

Вищенаведені теоретичні припущення дозволяють створити математичну модель розподілу ресурсів мережі згідно теорії запасу з передаванням двох параметрів: затримки і пропускну здатності (формула 1 і 2):

$$\Delta T_{\text{bring}} = \sum_{i=N}^k \left( \frac{\text{Fixed\_delay}}{255} \cdot \frac{P_i - P_0}{8} \right) + \sum_{i=N}^{k-1} \left( \frac{\text{Packet\_size}}{\text{link\_speed}} \cdot \frac{P_i - P_0}{8} \right) \quad (1)$$

$$\Delta T_{\text{stock}} = \text{Fixed\_delay} - \Delta T_{\text{bring}} \quad (2)$$

$\Delta T_{\text{bring}}$  – внесена затримка;  $\Delta T_{\text{stock}}$  – запас обробки; Fixed delay – затримка всього маршруту; Packet size/link speed – виділена пропускна здатність;  $P_0$  – початковий пріоритет;  $P_i$  – пріоритет обробки;  $N$  – час життя пакету;  $k$  – кількість маршрутизаторів маршруту.

## Література

1. Deploying IP and MPLS QoS for Multiservice Networks. Theory and Practice. John Evans, Clarence Filtsils, Cisco Systems, London 2007.
2. Request for Comments: 3031.
3. Стивенсон Дж., Управление производством: Пер. с англ. / Дж. Стивенсон. – М.: Лаборатория базовых знаний, БИНОМ. – 1998.

# ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЧЕВЫХ КОДЕКОВ С УЧЕТОМ СОВОКУПНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Скорик Ю.В., Безрук В.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
E-mail: Skorik\_Y@list.ru

## Selection of optimal speech codec with the totality quality

In article the consideration theoretical and practical features of application of a method of the analysis of hierarchies for a choice of the speech codec, optimum on set of indicators of quality.

Учет совокупности противоречивых технико-экономических показателей при проектировании сетей связи определяет необходимость применения методов многокритериальной оптимизации. Многокритериальная оптимизация является достаточно сложной проблемой даже с чисто математической точки зрения. Однако даже после своего формального решения (построения подмножества Парето – оптимальных решений) остается необходимость формального выбора окончательного единственного компромиссного решения с учетом субъективной информации, поступающей от эксперта – лица, принимающего решения (ЛПР).

Среди существующих методов сужения подмножества Парето до единственного выделяется метод Саати (метод анализа иерархий), который может быть использован для решения задачи выбора. Основной задачей метода анализа иерархий является оценка важности показателей качества из анализа суждений ЛПР о проектных вариантах с последующим введением скалярной целевой функции для выбора единственного решения.

В качестве показателей качества используются такие показатели качества как, скорость кодирования, задержка при кодировании, размер кадра, сложность реализации, оценка качества кодирования речи. Исходное множество вариантов включало 23 типов речевых кодеков серии G.

Используемый метод Саати состоит в декомпозиции проблемы выбора на простые составляющие части и дальнейшей обработки численных данных суждений ЛПР по парным сравнениям различных элементов проблемы выбора. В результате обработки полученных данных получены коэффициенты, характеризующие приоритетность показателей качества речевых кодеков. Эти коэффициенты использованы для последующего выбора единственного варианта.

## Литература

1. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
2. Безрук В.М. Векторная оптимизация та статистичне моделювання в автоматизованому проектуванні систем зв'язку. – Харків: ХНУРЕ, 2002.