

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЦИФРОВИХ МЕРЕЖ ТЕЛЕВІЗІЙНОГО МОВЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто принципи функціонування цифрових мереж телевізійного мовлення. Проведене дослідження дало можливість обґрунтувати в якості вибору технології доступу до мережі цифрового телевізійного мовлення мультисервісну IPTV-мережу. В результаті досліджень мультисервісних IPTV-мереж виявлено особливості їх функціонування, взаємодії компонентів мережі та обладнання, протоколів маршрутизації для реалізації методів оцінки якості цифрового ТВ-зображення і пропускної здатності мережі.

Ключові слова: *цифрове телевізійне мовлення, мультисервісна IPTV-мережа, ТВ-зображення, пропускна здатність.*

Abstract

The principles of functioning of digital television broadcasting networks are considered. The conducted research made it possible to justify the multiservice IPTV network as a choice of access technology to the digital television broadcasting network. As a result of research of multiservice IPTV-networks, features of their functioning, interaction of network components and equipment, routing protocols for realization of methods of quality estimation of digital TV-image and network bandwidth are revealed.

Keywords: *digital television broadcasting, multiservice IPTV-network, TV-image, bandwidth.*

Вступ

Впровадження нових цифрових технологій передачі ТВ-сигналів вимагає від операторів мультисервісних мереж забезпечення якості телевізійного зображення з урахуванням різних середовищ передачі цифрових сигналів, технології доступу, протоколів маршрутизації, а також здійснення контролю якості обслуговування.

Важливим аспектом при перегляді цифрового відеоматеріалу є якість зображення, до якого виставляться безліч вимог, при оцінці яких можна характеризувати якість роботи мережі, що надає відеоконтент, якості роботи та налаштування задіяного обладнання.

Основна складність при оцінці якості зображення визначається використанням різних стандартів доставки відеоконтенту, середовища передачі, що в свою чергу характеризує пропускну здатність каналу мультисервісної мережі.

Основні дослідження в області розробки методів оцінки якості ТВ-зображення проводяться Міжнародним союзом електрозв'язку (International Telecommunication Union - ITU), Комісією з якості відео (Video Quality Experts Group - VQEG), Європейським інститутом по стандартизації в галузі телекомунікацій (European Telecommunications Standards Institute - ETSI), Альянсом за рішеннями в галузі телекомунікацій (Alliance for Telecommunications Industry Solutions IPTV Interoperability Forum - ATISIF) [1-5].

Дослідження методів оцінки і вимірювання якості цифрових ТВ-зображень присвячені роботи зарубіжних (Z.Wang, HR Sheikh, R. Kooij, R. Huyssegems, JA Pulido, AC Bovik) і вітчизняних (Б.С. Гольдштейн, А.В. Осін, С.Н. Степанов, Б.А. Локшин, М.А. Шнепс-Шнепп і ін.) авторів [1-5].

В даний час існують різні методи оцінки якості цифрового ТВ-зображення, як об'єктивні, так і суб'єктивні, проте не існує методу оцінки в режимі реального часу, за допомогою якого можна було б визначити, чи відповідає якість відеозображення заявленим вимогам користувача.

Перераховані аспекти дозволяють вважати актуальним подальше дослідження можливостей оцінки якості цифрового ТВ-зображення. Зокрема доцільно досліджувати: особливості

функціонування мультисервісних IPTV-мереж; оцінку впливу на якість цифрового ТВ-зображення загасання, що вноситься в оптичний кабель, і його функціональної залежності від потужності сигналу на вході ONT; оцінку впливу на якість цифрового ТВ-зображення швидкості підключення DSLAM і ADSL-модему; вплив на смугу пропускання сигналу протоколів маршрутизації; можливість розробки програмного засобу для визначення впливу затримки на пропускну здатність IPTV-мережі.

Метою роботи є дослідження особливостей визначення якості цифрових телевізійних зображень і факторів, що впливають на якість і пропускну здатність цифрового каналу, огляд методів їх визначення.

Основна частина

В даний час відбувається стрімкий розвиток телекомунікаційних мереж і систем. При цьому, збільшення пропускну здатності мережі і якості послуг, що надаються є пріоритетним напрямком.

Тому, найбільш перспективним напрямком наукових досліджень є розробка методів оцінки якості цифрового ТВ-зображення. Середовище передачі, в сукупності з кінцевим обладнанням, є транспортним механізмом для передачі цифрового відеосигналу, які в свою чергу вносять значні затримки сигналу, що відбиваються на якості цифрового ТВ-зображення і пропускну здатності мережі в цілому.

У мультисервісній мережі для реалізації високоякісного IPTV - мовлення потрібне створення механізмів гарантованої якості обслуговування (QoS) [1].

В рамках робіт ІТУ-Т по стандартизації якості обслуговування передбачені наступні етапи вирішення задачі забезпечення QoS для конвергованих мереж ТМЗК / IPTV з урахуванням переходу до мереж нового покоління NGN: створення узгодженого загального набору робочих характеристик мереж IPTV і норм для цього набору характеристик; впровадження мережевих механізмів (технологій), які будуть забезпечувати задані показники якості обслуговування в конфігурації «термінал - термінал»; вкладення нормованих показників якості обслуговування в протоколи сигналізації; розробка архітектури мережевих механізмів підтримки.

Аналіз QoS для окремих видів трафіку показав, що при побудові NGN мережі для послуг TriplePlay обов'язкові наступні вимоги: затримки більш ніж на 150 мс неприпустимі; для якісної передачі відеоданих рекомендується контролювати затримки в межах 30-50 мс; для трансляції відеоданих IPTV-пакети не повинні втрачати більше 1% від загального числа даних з урахуванням буферного кешування.

Цілком очевидно, що для підтримки життєздатного сервісу IPTV виникає необхідність в наскрізному тестуванні працездатності та належного функціонування мережі в цілому, оскільки від цього залежить розширюваність і якість наданих сервісів, а також функція маршрутизації широкомовної трансляції.

Висновки

Проведені дослідження дозволили виявити основні фактори, що впливають на якість цифрового ТВ - зображення, в тому числі стандарти і протоколи передачі цифрового відеосигналу (саме HDTV).

Дослідження існуючих методів оцінки якості цифрового ТВ-зображення виявив необхідність врахування середовища передачі і можливість відмови кінцевого обладнання, що згодом призвело до розробки об'єктивних метрик, методів для оцінки якості цифрового ТВ-зображення і пропускну здатності IPTV-мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Федоров В.К. Стандарты цифрового телевидения первого поколения. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 312 с.
2. Кириллов В.И. Системы и сети цифрового кабельного телевидения: учеб.-метод. пособие / В.И. Кириллов, Е.А. Коврига. – Минск: БГУИР, 2016. – 107 с.
3. Дунаев П.А. Метод оценки качества цифрового ТВ-изображения передаваемого по мультисервисной сети использующей технологию подключения GPON // Вестник СибГУТИ (Новосибирск). – 2015. – № 3. – С. 11-22.

4. Дунаев, П.А. Статистическое моделирование IPTV-сети для оценки пропускной способности канала с учетом времени обслуживания пакетов / П.А. Дунаев, С.Ю. Рябцунов // Доклады ТУСУР. Томск: Издательство ТУСУР, 2017. – №3(20). – С. 172-176.

5. Дунаев П.А., Рябцунов С.Ю., Шукралиев М.А. Сравнительный анализ конфигураций маршрутизатора, влияющих на изменение полосы пропускания сигнала // Доклады ТУСУР (Томск). – 2016. – Том 19, № 1. – С. 40-45.

Васильківський Микола Володимирович – канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Стальченко Олександр Володимирович – канд. тех. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Боржемський Сергій Юрійович - студент групи ТКТ -15б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Vasylykivskiy Mikola V. – Ph.D., Senior lecturer of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Stalchenko Alexandr Vol. – Ph.D., Senior lecturer of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Borzhiemskiy Sergey Y. –student group TKT-15b Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.