

Вінницький національний технічний університет
Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем
Кафедра телекомунікаційних систем та телебачення

Магістерська кваліфікаційна робота

за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
на тему:

РОЗРОБКА ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ МОВЛЕННЯ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ

08-34.МКР.001.00.000 ПЗ

Виконав: студент 2-го курсу,
групи ТКС-17м
спеціальності 172 – Телекомунікації та радіотехніка

_____ Важенін В. Д.
Керівник: к.т.н., доцент каф. ТКСТБ

_____ Кононов С. П.

Вінниця ВНТУ - 2019 рік

У міру розвитку і ускладнення послуг зв'язку, вони зазвичай стають більш вимогливими до ресурсів мережі зв'язку, на базі якої вони надаються.

Концепція мереж зв'язку наступного покоління Next Generation Network (NGN) дає оператору великі можливості по організації практично необмеженої кількості послуг, в той же час вона ставить нові завдання з точки зору створення та впровадження нових методів для оцінки якості сприйняття Quality of Experience (QoE).

Послуги IPTV реалізуються на базі технології TCP / IP, яка обрана в якості базової технології для побудови мереж зв'язку наступного покоління NGN. Вимірювання трафіку IPTV, як і всього трафіку відеододатків, показують, що він має тенденцію до експоненціального росту і починає конкурувати з трафіком від традиційних додатків в IP-мережах в боротьбі за мережеві ресурси.

Однак на сьогоднішній день не існує об'єктивного методу оцінки якості передачі IPTV в реальному часі, який міг би однозначно визначити прийнятне чи ні якість відео з боку користувача.

Проте, питання дослідження якості оцінки передачі відео по IP-мереж з урахуванням властивостей самоподібності трафіку залишаються відкритими, що і визначає актуальність МКР.

Мета роботи і завдання дослідження. Мета МКР полягає в розробці та дослідженні моделей оцінки якості передачі і якості сприйняття відео в IP-мережах.

Для досягнення поставленої мети в магістерській кваліфікаційній роботі послідовно вирішуються наступні завдання:

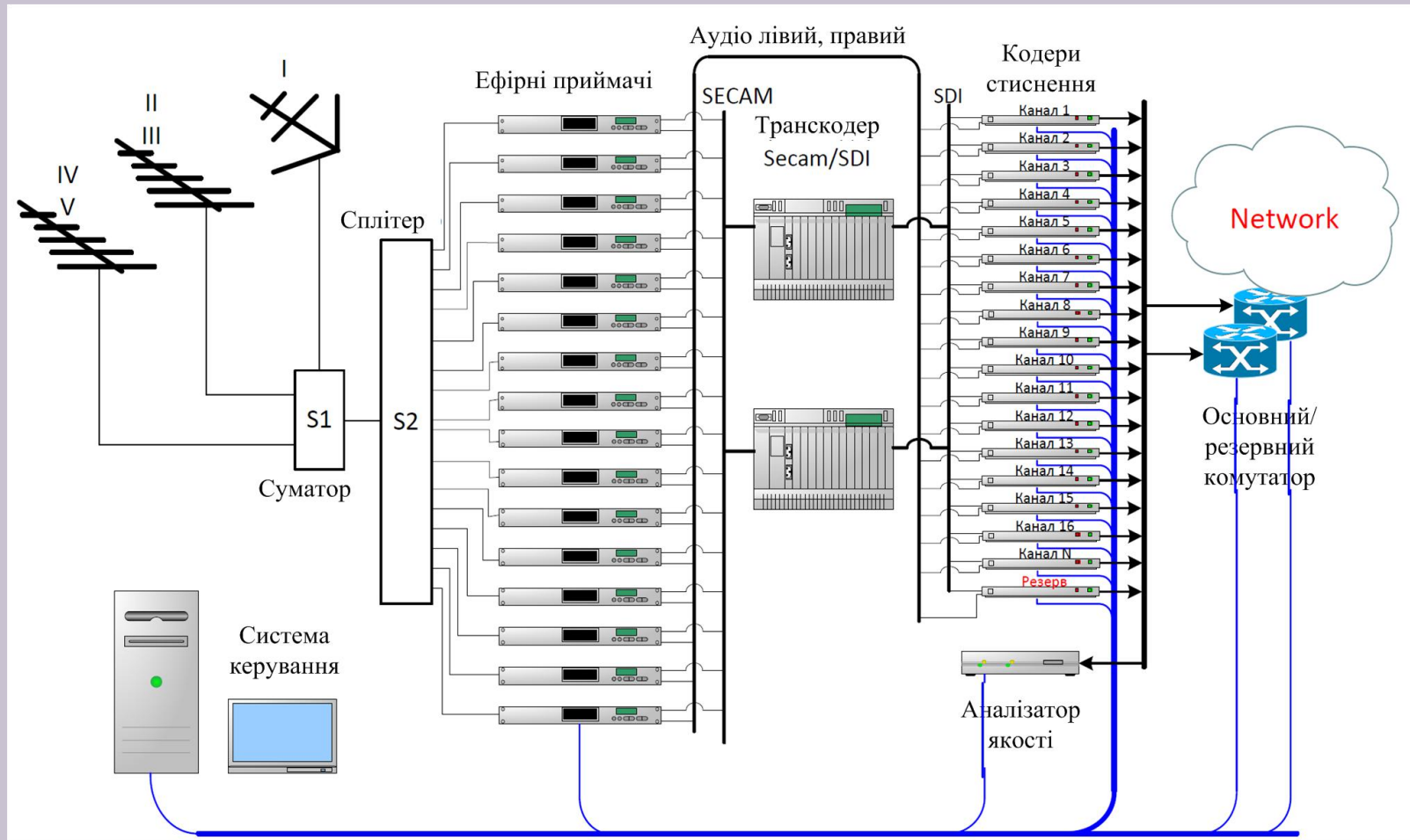
- аналіз архітектури та можливостей існуючих систем на прикладі надання послуг IPTV;
- аналіз існуючих методів оцінки якості на прикладі надання послуг IPTV;
- розробка комплексу параметрів якості обслуговування, що надають істотний вплив на оцінку якості передачі відео по IP-мереж;
- розробка моделі оцінки якості передачі відео по IP-мереж, враховує мережеві характеристики і параметри, специфічні для відеоконтенту;

- проведення імітаційного моделювання для перевірки коректності припущень, які були зроблені в моделі для спрощення розрахунку, а також для оцінки придатності використання моделі;
- аналіз трафіку різних додатків в IP-орієнтованих мультисервісних мережах з урахуванням властивостей самоподібності;
- розробка імітаційної моделі фрагмента IP-мережі для оцінки впливу властивості самоподібності відеотрафіка і трафіку різних додатків на якість передачі відео по IP-мереж;
- розробка методу об'єктивної оцінки якості сприйняття відео на основі виявлення взаємозв'язку між суб'єктивними оцінками і значенням параметра Херста;

Теоретична і практична значущість роботи. Теоретична значимість роботи полягає в розробці та дослідженні моделі оцінки якості передачі відео в IP-мережах, і дослідженні взаємозв'язку параметра Херста, характеризує ступінь самоподібності, і суб'єктивних методів оцінки якості сприйняття відео. Практична цінність роботи полягає в можливості використання отриманих результатів для проектування, планування і розрахунку граничних характеристик IP-мереж при наданні відеопослуг. Результати роботи використані для проектно пошукових робіт в області надання мультимедійних послуг і послуг IPTV, в тому числі в ряді проектів ПАТ «Укртелеком» і в системному проекті з розвитку ПАТ «Воля», а також в навчальному процесі кафедри телекомунікаційних систем та телебачення ВНТУ при читанні лекцій і проведенні практичних занять і лабораторних робіт з курсів «Пристрої радіозв'язку та телемовлення» для бакалаврів і «Системи радіомовлення та телебачення» для магістрів.

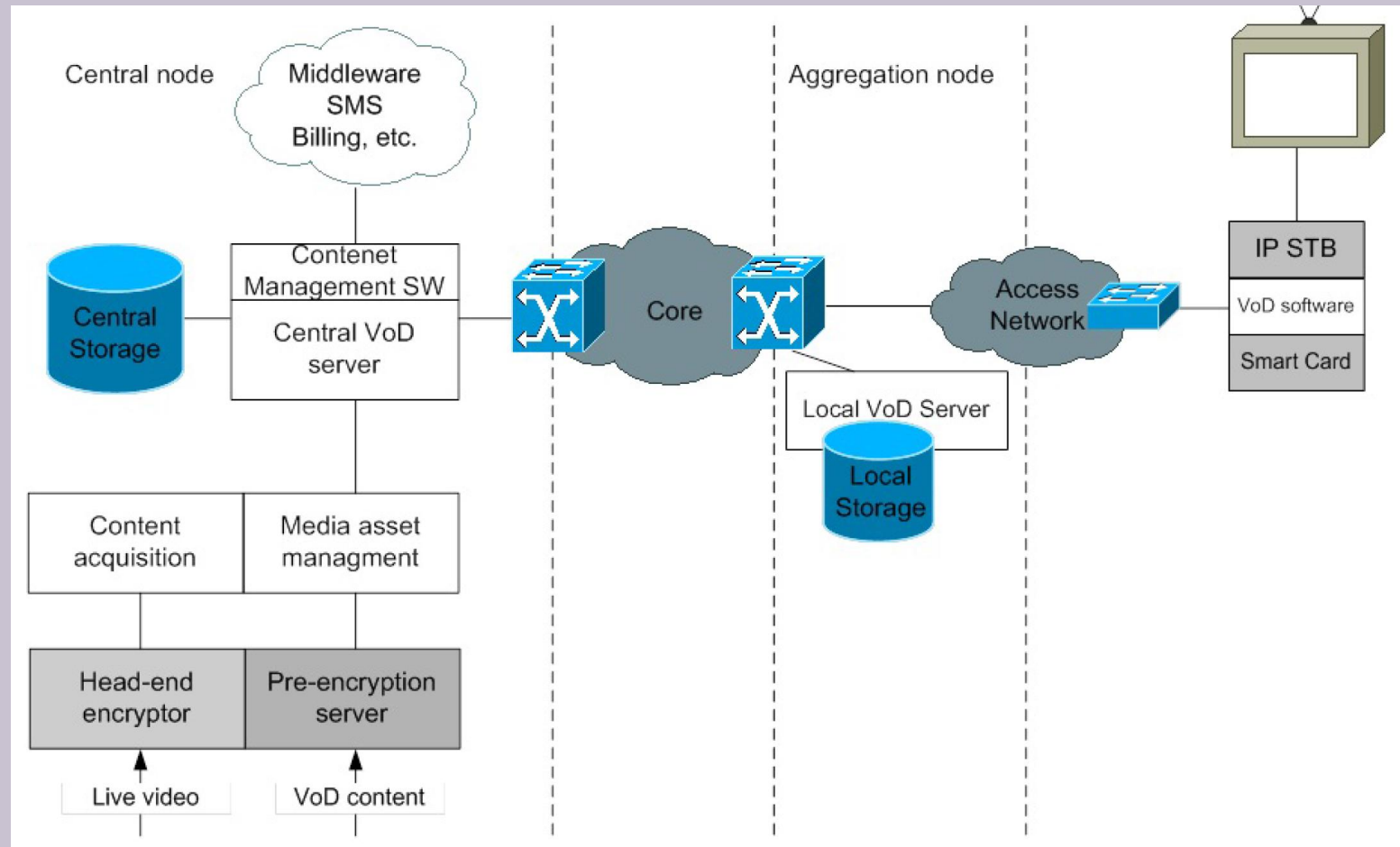
Публікації. Матеріали, що відображають основні результати МКР, опубліковані в збірниках науково-технічних конференцій і в журналах галузі.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ НАДАННЯ ПОСЛУГ IPTV



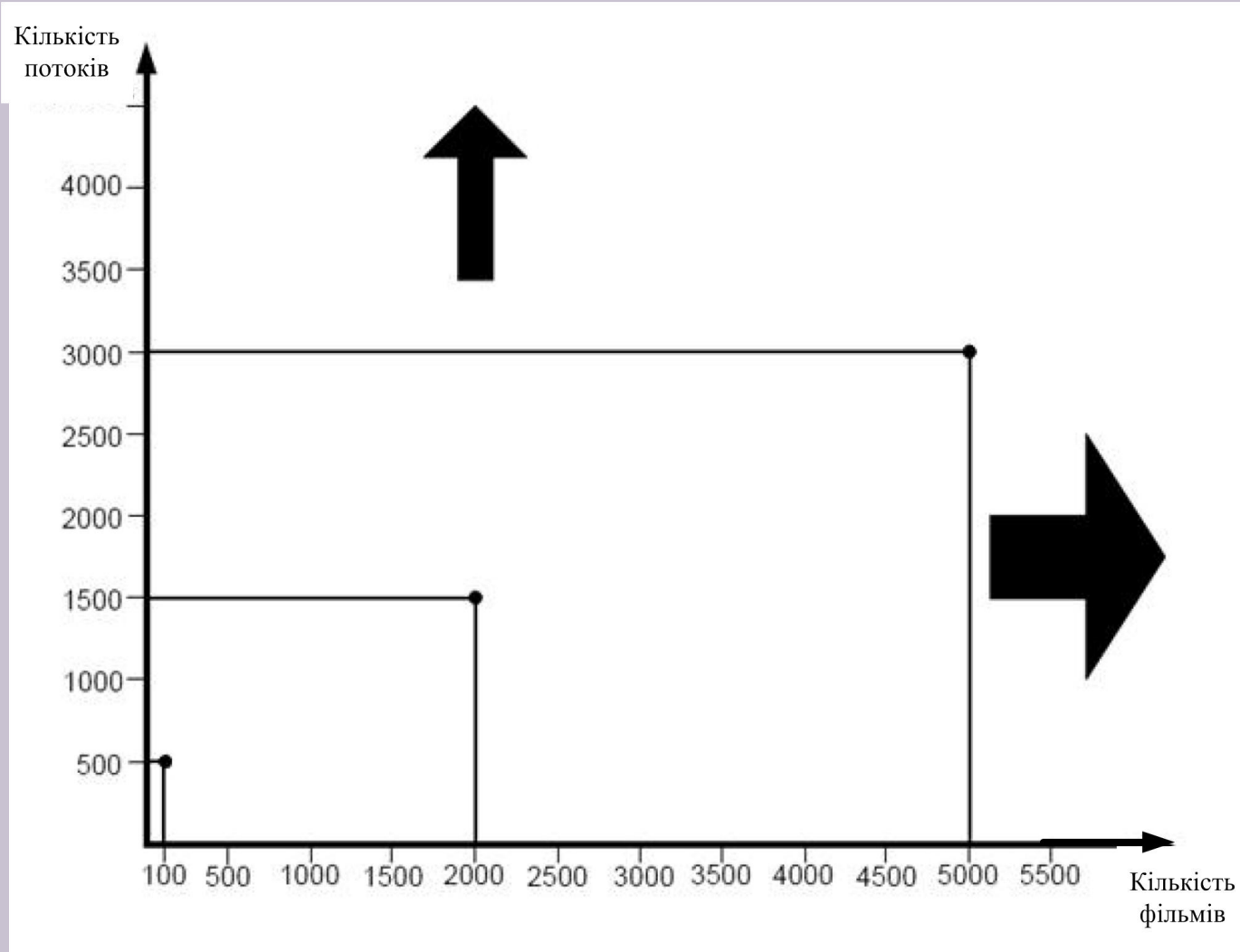
Вузол кодування телевізійних каналів

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ НАДАННЯ ПОСЛУГ IPTV



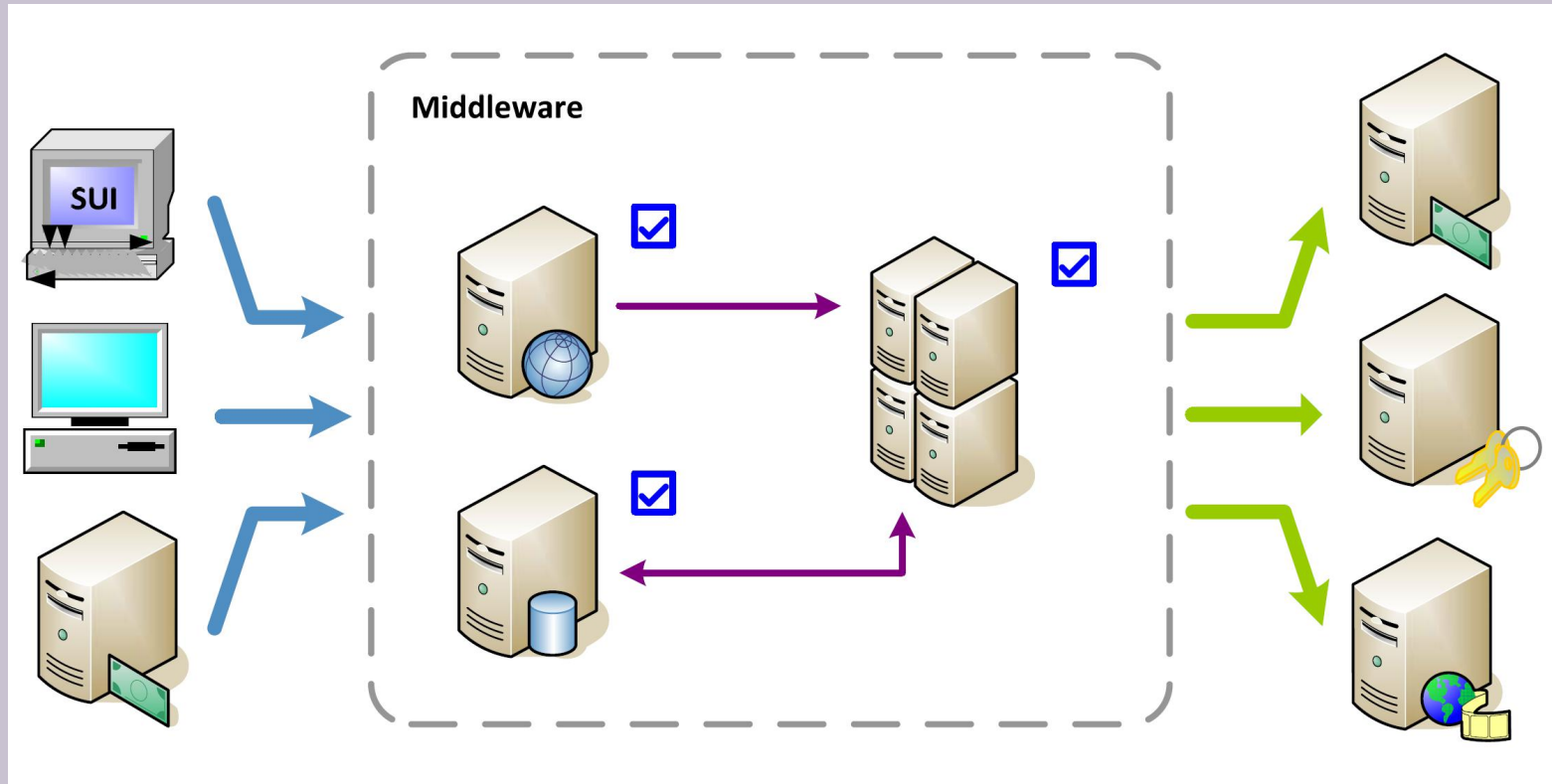
Система відеосерверів VoD

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ НАДАННЯ ПОСЛУГ IPTV



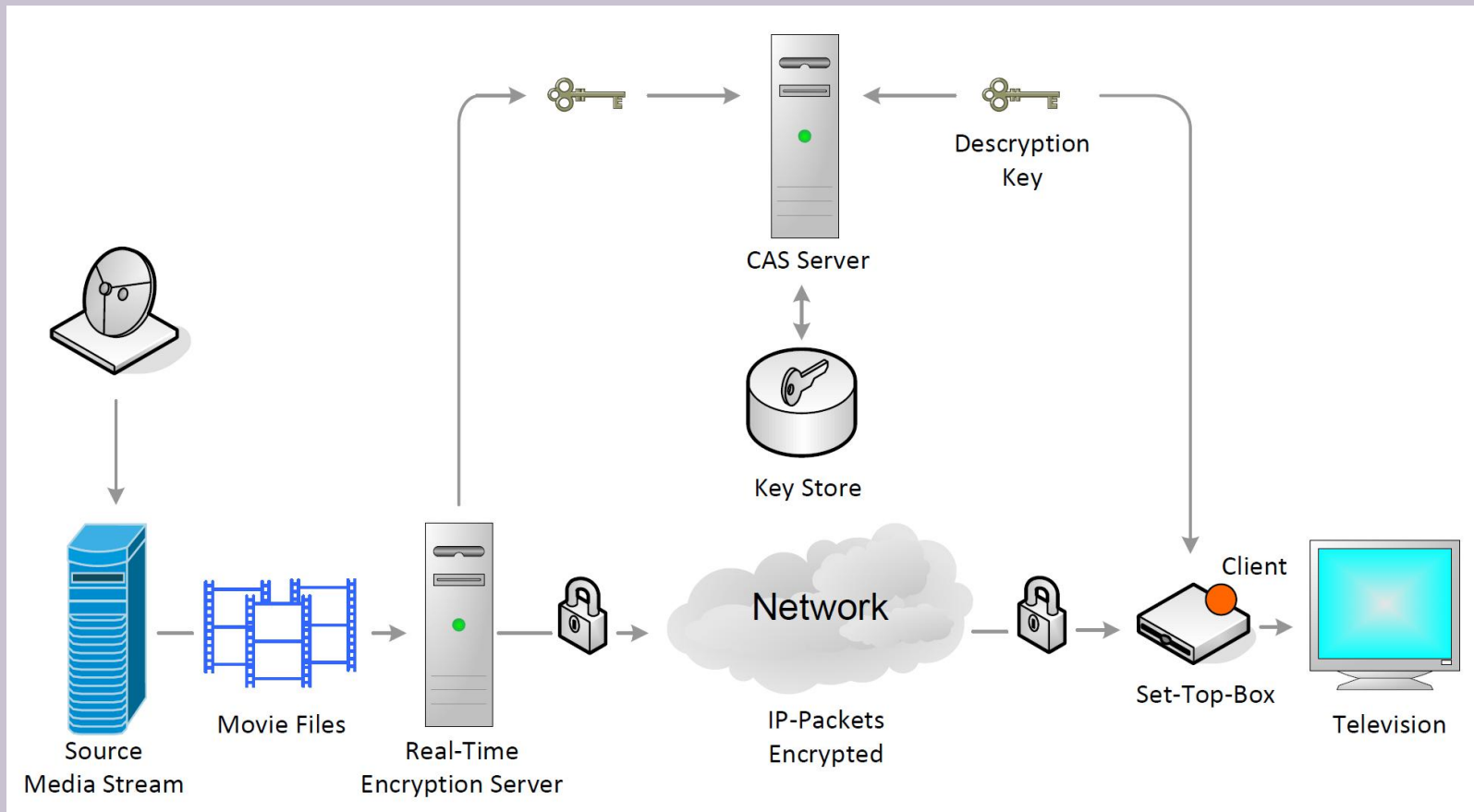
Залежність кількості потоків від кількості фільмів

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ НАДАННЯ ПОСЛУГ IPTV



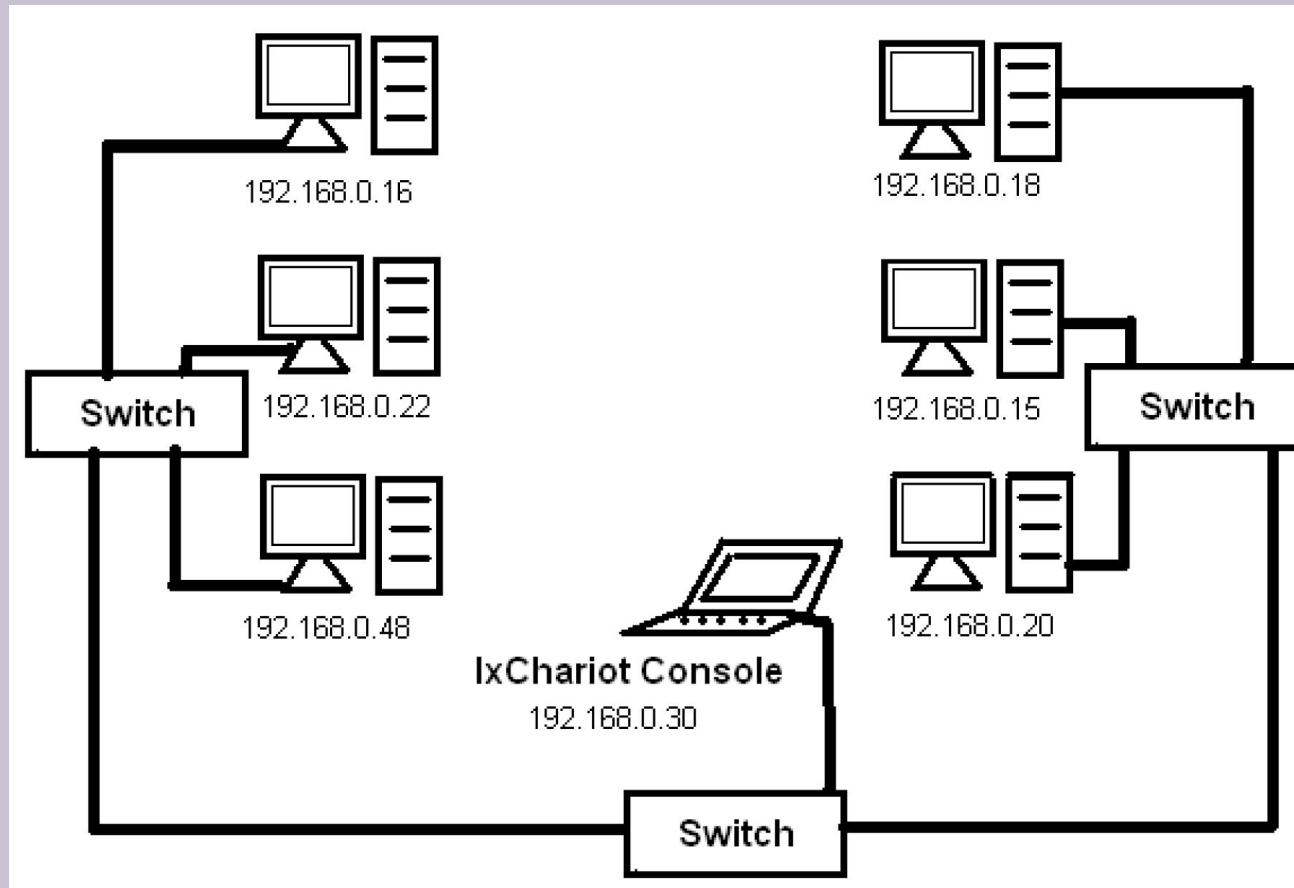
Апаратна архітектура Middleware

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ НАДАННЯ ПОСЛУГ IPTV



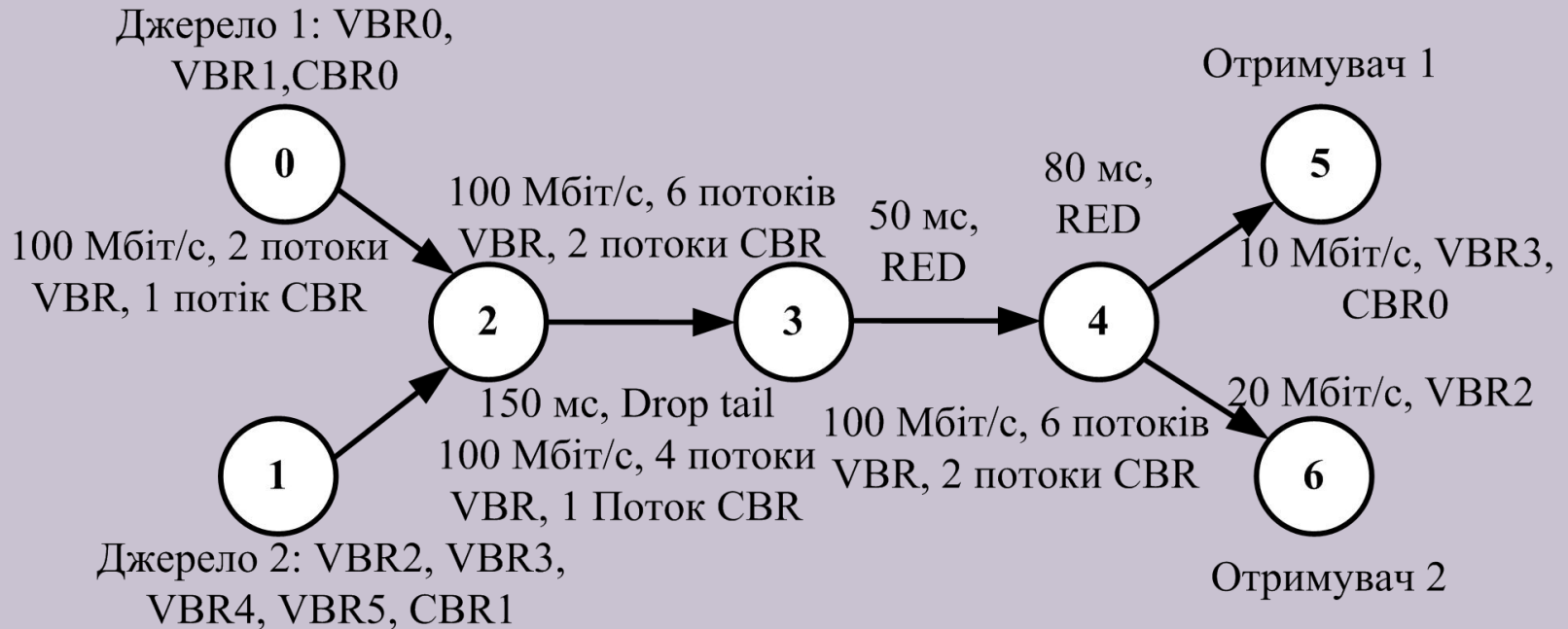
Шифрування мовних каналів

РОЗРОБКА І АНАЛІЗ МОДЕЛІ ОБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ IP-МЕРЕЖІ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ



Експериментальна установка

АНАЛІЗ ВПЛИВУ САМОПОДІБНОСТІ ТРАФІКУ НА ОЦІНКУ ЯКОСТІ РОБОТИ IP-МЕРЕЖІ



Структурна схема локальної мережі інтерактивного телебачення

ВИСНОВКИ

Наукова новизна. Основні результати МКР, які мають наукову новизну:

- розроблена модель оцінки якості передачі відео в IP-мережах з урахуванням пропускну здатності мережі та відеоконтенту;
- доведено вплив різної реалізації кодеків на якість переданого відео в залежності від різного рівня втрат і розміру відеокадра;
- виявлено, що кількість втрачених пакетів є домінуючим фактором, що впливає на якість відео в кожній конфігурації відеододатку;
- запропоновано використання коефіцієнта, який враховує характеристики відео і відображає спотворення відеопослідовності, для характеристики взаємозв'язку між об'єктивними і суб'єктивними оцінками якості передачі відео;
- запропонований метод об'єктивної оцінки якості сприйняття відео на основі виявленого взаємозв'язку між суб'єктивними оцінками і значенням параметра Херста.

Теоретична і практична значущість роботи. Теоретична значимість роботи полягає в розробці та дослідженні моделі оцінки якості передачі відео в IP-мережах, і дослідженні взаємозв'язку параметра Херста, характеризує ступінь самоподібності, і суб'єктивних методів оцінки якості сприйняття відео. Практична цінність роботи полягає в можливості використання отриманих результатів для проектування, планування і розрахунку граничних характеристик IP-мереж при наданні відеопослуг. Результати роботи використані для проектно пошукових робіт в області надання мультимедійних послуг і послуг IPTV, в тому числі в ряді проектів ПАТ «Укртелеком» і в системному проекті з розвитку ПАТ «Воля», а також в навчальному процесі кафедри телекомунікаційних систем та телебачення ВНТУ при читанні лекцій і проведенні практичних занять і лабораторних робіт з курсів [«Пристрої радіозв'язку та телемовлення»](#) для бакалаврів і [«Системи радіомовлення та телебачення»](#) для магістрів.