

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Харківський національний університет
радіоелектроніки
факультет КІУ
кафедра ЕОМ

Магістерська кваліфікаційна робота
на тему:
Методи та алгоритми управління ресурсами
мультисервісної мережі

Керівник:
доц. каф. ЕОМ
Іванісенко І.М.

Розробив:
ст. гр. КСМм-21-1
Зінов'єв Б.М.

Харків 2022

Мета й задачі проекту

Мета кваліфікаційної роботи полягає у дослідженні методів управління ресурсами при роботі різних мережевих пристроїв й оцінці цих методів.

Мета роботи досягається послідовним вирішенням наступних **задач**:

Мета кваліфікаційної роботи досягається послідовним вирішенням наступних задач:

- 1) Проведення аналізу інформації щодо оцінки якості управління мережею, а саме:
 - вибір показників надійності та формалізація параметрів якості.
 - Методи прийняття рішень щодо ефективного управління ресурсами.
 - Класифікація методів управління ресурсами.
 - Концепції управління мережевими ресурсами.
- 2) Проведення експериментальних досліджень.
- 3) Аналіз та оцінка одержаних результатів.

Модель управління мережею

Модель складається з 5 концептуальних областей:

- 1) Управління ефективністю.
- 2) Управління конфігурацією.
- 3) Управління обліком використання ресурсів.
- 4) Управління несправностями.
- 5) Управління захистом даних.

3

Система управління та моніторингу мереж NGN

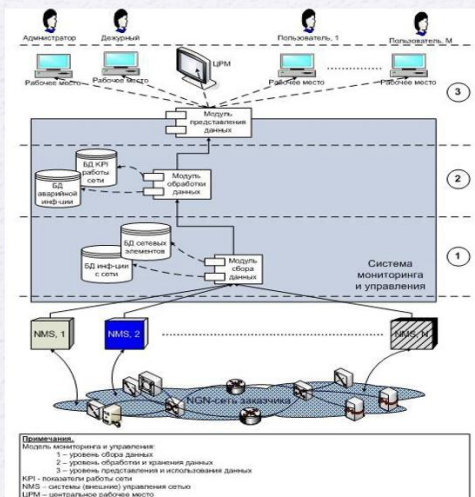


Рисунок 1 - Функціональна схема системи моніторингу та управління NGN-мережею

4

Модульна структура передбачає наявність інтегрованих блоків, що виконують різні завдання управління і моніторингу:

- аварійний нагляд;
- управління топологією;
- моніторинг і управління безпекою;
- управління системами та процесами.

Розробка адаптивного алгоритму балансування трафіка (1)

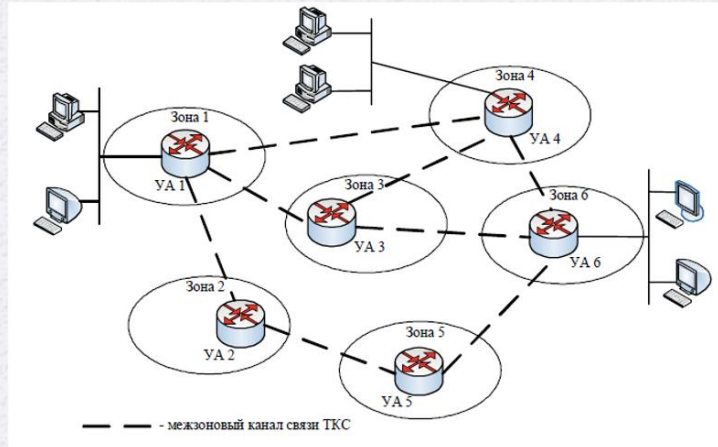
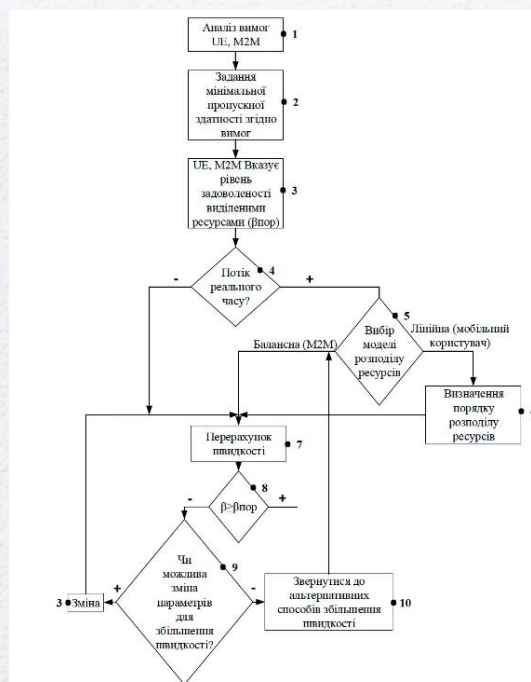


Рисунок 1 - Телекомунікаційна система зв'язку з управлінням на основі агентів

5

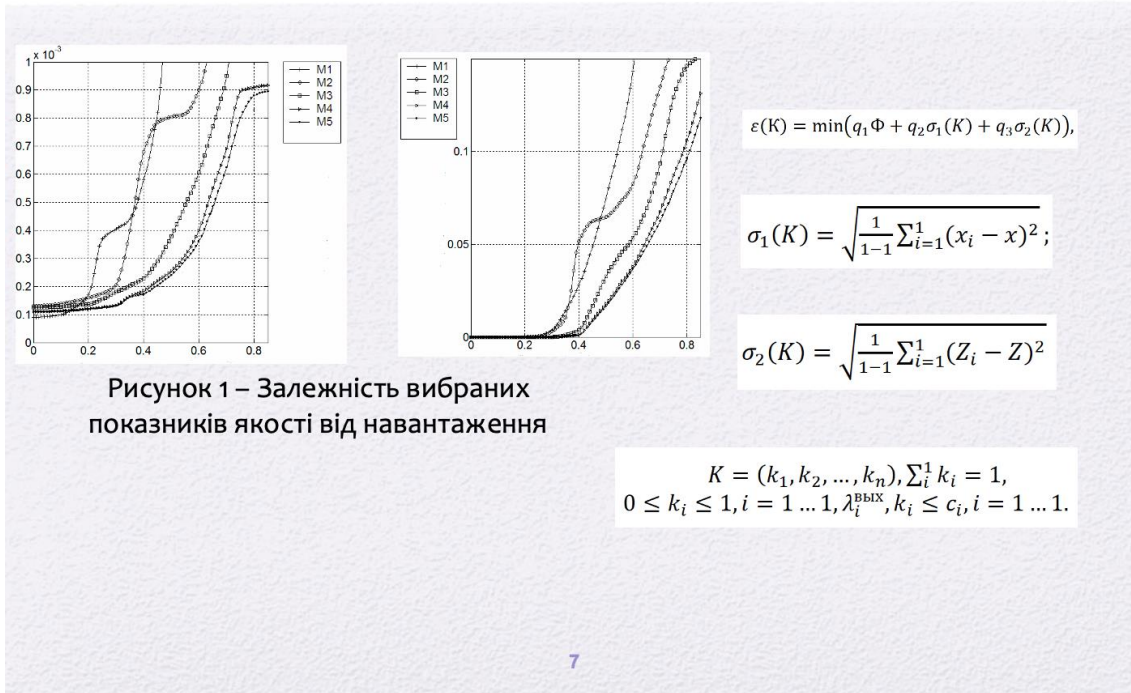
Розробка адаптивного алгоритму балансування трафіка (2)



Алгоритм оптимального використання ресурсів гетерогенної мережі

6

Балансування інформаційних ресурсів у ТКС на основі розподіленої системи (1)



7

Балансування інформаційних ресурсів у ТКС на основі розподіленої системи (2)

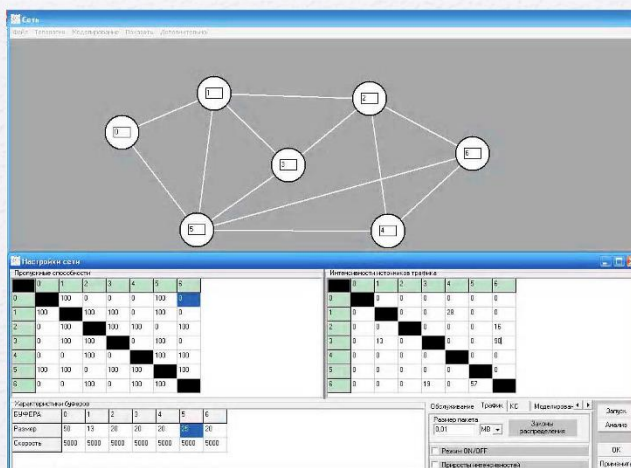


Рисунок 1 – Інтерфейс програми SimulNetwork

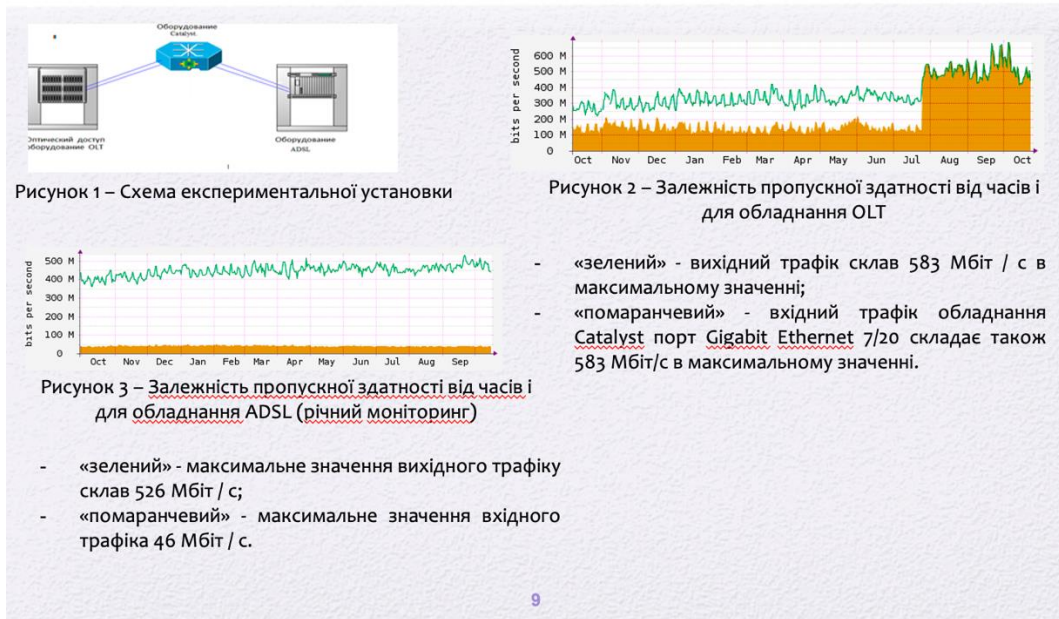
Завдання: Побудова імітаційних моделей ТКС з децентралізованою агентною системою відповідно до досліджуваних алгоритмів управління мережевими ресурсами.

8

Для проведення моделювання в додаток включені наступні можливості:

- у реальному масштабі час і роботи програми:
 - моніторинг стану кожного КС;
 - визначення середнього затримки і ймовірності блокування в кожному вузлі окремо і по ТКС в цілому;
 - оцінка часу і роботи реальної ТКС з тими ж характеристиками;
 - аналітичний розрахунок коефіцієнтів готовності кожного маршруту.
- На момент завершення моделювання:
 - побудова графіків залежностей середньої затримки і ймовірності блокування по ТКС в цілому від інформації, що надходить від джерел інформації, на вузькі;
 - порівняння отриманих результатів для кількох мережевих настройок;
 - апроксимація графічних результатів.

Експериментальна частина



Розрахунок навантаження, створюваного користувачами мультисервісної мережі (1)

Загальне навантаження, що надходить від абонентів ТФОП, ISDN і SIP/H.323/MGCP на резидентний шлюз доступу дорівнює

$$Y_{RAGW} = Y_{PSTN} + Y_{ISDN} + Y_{SHM} = 0,1 \cdot (N_{PSTN} + N_{SHM}) + 0,2 \cdot N_{ISDN} \quad (1)$$

Загальне навантаження, що надходить на шлюз доступу, що забезпечує підключення обладнання мереж доступу інтерфейсу V5, дорівнює

$$Y_{V5} = \sum_{j=1}^j Y_{j_V5} = 0,8 \cdot \sum_{j=1}^j Y_{j_V5} \quad (2)$$

Якщо шлюз реалізує функції резидентного шлюзу доступу, шлюзу доступу і трекінгового шлюзу підключення УПАТС, то загальне навантаження, що надходить на шлюз, дорівнює:

$$Y_{RAGW} = 0,8 \cdot (\sum_{j=1}^j Y_{j_V5} + \sum_{k=1}^k Y_{k_PBX}) + 0,1 \cdot (N_{PSTN} + N_{SHM}) + 0,2 \cdot N_{ISDN} \quad (3)$$

Проведемо розрахунок за формулою (3) для заданих шлюзів:

$$Y_{RAGW1} = 0,8 \cdot (30 + 90 + 0 + 0 + 0 + 0) + 0,1 \cdot (1000 + 300 + 300 + 0) + 0,2 \cdot 100 = 276$$

$$Y_{RAGW1} = 276 \text{ Эр л.}$$

Розрахунок навантаження, створюваного користувачами мультисервісної мережі (2)

Таблиця 1 – Навантаження, створюване користувачами пакетної мережі

Номер шлюзу доступу	Загальне навантаження, Ерл	Внутрішнє навантаження, Ерл	Вихідне навантаження до інших шлюзів, Ерл	Вихідне навантаження до ТфОП1, Ерл	Вихідне навантаження до ТфОП3, Ерл
RAGW1	276	48,73	136,36	45,45	
RAGW3	849	461,17	232,7	77,57	
RAGW4	438	122,74	189,16	64,05	

Таблиця 2 - Розподіл транспортних ресурсів для взаємодії шлюзів

Направлення інформаційного обміну	Необхідний ресурс з функціонування без відмов, Мбіт/с
RAGW1– RAGW1	2,15
RAGW3– RAGW3	20,32
RAGW4– RAGW4	54,09
RAGW1– RAGW3	25,24
RAGW1– RAGW4	9,97
RAGW3– RAGW4	42,12
TGW 1– RAGW1 / TGW 3– RAGW1	4,0
TGW 1– RAGW3 / TGW 3– RAGW3	6,84
TGW 1– RAGW4 / TGW 3– RAGW4	5,56
TGW 1– SW1	8,24
TGW3– SW3	2,04
SX	0,73
SW1– RAGW1	$25,24 + 9,97 + 4,0 + 4,0 = 43,21$
SW3– RAGW3	$25,24 + 42,12 + 6,84 + 6,84 = 81,04$
SW3– RAGW4	$9,97 + 42,12 + 5,56 + 5,56 = 63,21$

Таблиця 3 - Транспортний ресурс між комутаторами пакетної мережі

Ділянка мережі	Необхідний ресурс при функціонуванні без відмов, Мбіт/с	Необхідний ресурс з функціонуванні з відмовами, Мбіт/с
SW1 – SW2	12,4	$12,4 + 39,21 = 51,61$
SW2 – SW3		
SW1 – SW3	39,21	$39,21 + 12,4 = 51,61$

11

Результати вимірювань в ході експериментальних досліджень

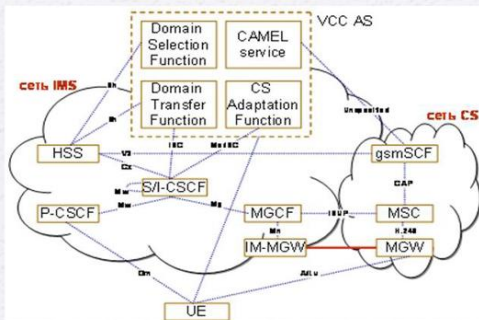


Рисунок 1– Взаємодія сервера VCC з елементами мережі

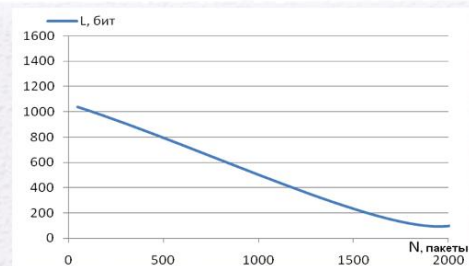


Рисунок 2 - Залежність загальної довжини пакетів від кількості прийнятих пакетів

Таблиця 3.7 - Результати вимірювань в ході експериментальних досліджень (фрагмент інтерфейсу програми Wireshark)

Час захоплення пакету, з	Кількість прийнятих пакетів N	Швидкість обробки пакетів W, пакети/с	Загальна довжина пакетів L, біт
6300	48	369	1029
6320	2100	371	95
6340	2240	389	1384
6360	2620	391	1253
6380	2760	397	1389

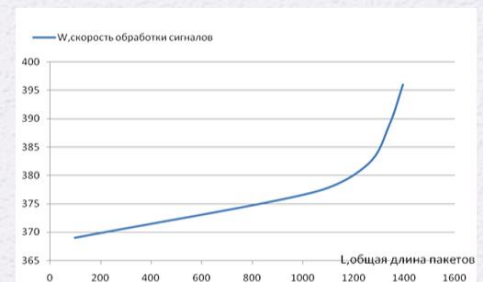


Рисунок 3 – Залежність швидкості обробки пакетів від загальної довжини пакетів

12

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети кваліфікаційної роботи та поставлених задач дослідження у роботі отримані наступні результати:

Було розроблено математичну модель динамічного управління мережевими ресурсами. Ця модель має ряд переваг: облік динаміки процесів в мультисервісних гетерогенних ТКЗ; забезпечення адаптивної балансування інформаційних ресурсів, як одного очного КА, так і всієї мережі в цілому; сумісність із існуючими АМ.

Розроблено адаптивний алгоритм управління мережевими ресурсами, який буде перевершувати одно-маршрутні АМ на будь-яких складних топологіях МТС за основними показниками QoS, який дозволить підвищити максимальні ПС в мережі на 10-22%.

Проведені експериментальні дослідження, які підкреслюють виконані розрахунки

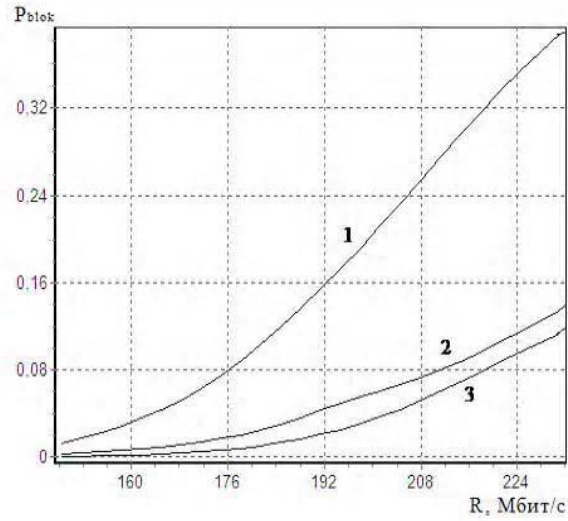


Рисунок Б2 – Залежність $P_{\text{блок}}$ від швидкості (топологія 1)

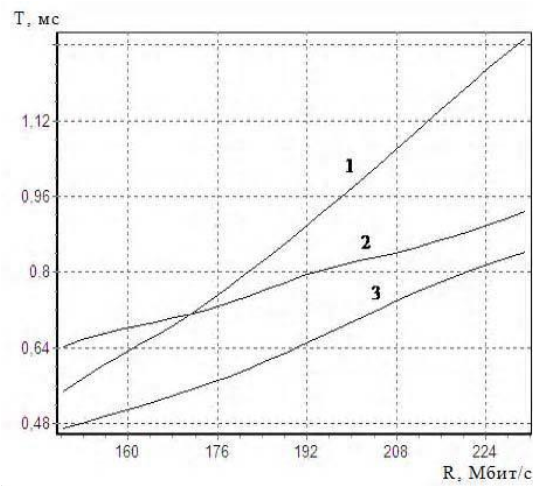


Рисунок Б3 – Залежність T від швидкості (топологія 1)

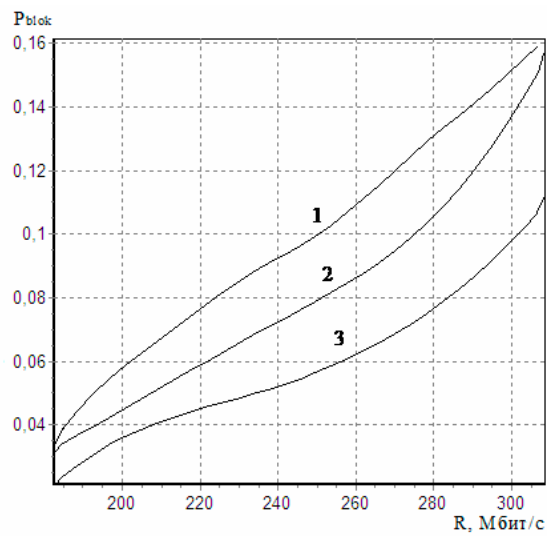


Рисунок Б4 – Залежність $P_{\text{блок}}$ від швидкості (топологія 2)

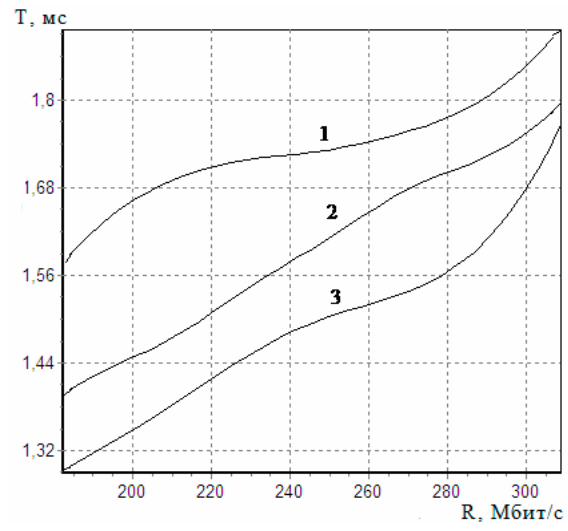


Рисунок Б5 – Залежність T від швидкості (топологія 2)