

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти та науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет комп'ютерної інженерії та управління
Кафедра ЕОМ

Магістерська кваліфікаційна робота

Моделі компонент та трафіку мультисервісних комп'ютерних мереж

Виконав:
ст. гр. СПМ-22-4
Ганзій В. В.

Керівник:
проф. Коваленко А. А.

1

Мета роботи та завдання

Об'єктом дослідження є процес передачі даних в умовах обмеженої пропускної здатності критичних ділянок МКМ

Предметом дослідження є методи управління процесами передачі даних та трафіком, а також способи моделювання трафіку критичної ділянки МКМ

Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності передачі даних у мультисервісних комп'ютерних мережах шляхом розробки моделей компонент та трафіку, а також методу перерозподілу трафіку.



Завдання:

- провести дослідження проблематики управління та моделювання трафіку в середовищі мультисервісної мережі;
- розробити математичну модель джерела трафіка;
- розробити математичну модель трафіка мультисервісної мережі;
- розробити метод перерозподілу трафіка, що базується на пропорційному розподілі ресурсу, на основі запропонованої моделі трафіку мультисервісної мережі;
- розробити відповідні програмні засоби, що реалізують метод
- виконати дослідження розроблених моделей та методу.

2

Поняття фрактальності

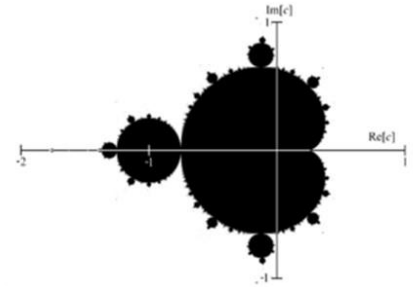


Рисунок 1 – Приклади фрактального об'єкта у природі

Рисунок 2 – Трикутник Серпінського

Рисунок 3 – Множина Мандельброта

3

Аналіз фрактального трафіку мультисервісної мережі

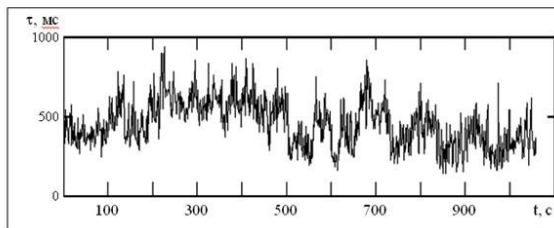


Рисунок 1 – Приклад фрактального трафіку

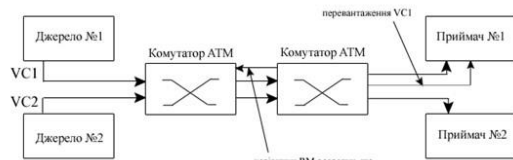


Рисунок 2 – Приклад системи управління перевантаженнями у мережі АТМ

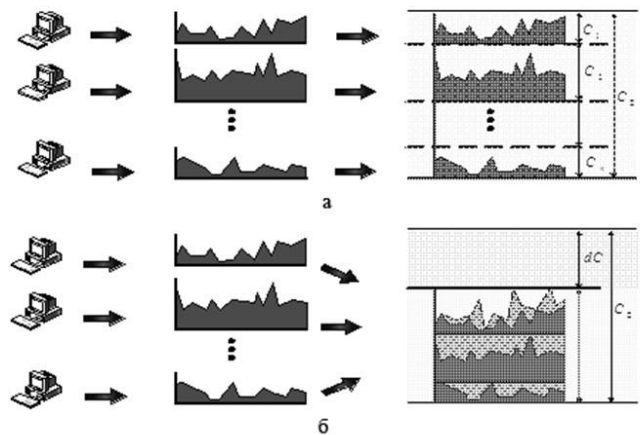


Рисунок 3 – Передача трафіку множинними джерелами по магістральному каналу

4

Модель фрактального трафіку мультисервісної мережі



Математична модель трафіку на вході критичної ділянки МКМ :

$$I(t) = \sum_{j=0}^N \sum_{i=0}^{n_j^{(on)}} I_{j,i}(t) \rightarrow \max$$

з наступними обмеженнями : $I(t) \leq I_{\max}$, $\sum_{i=0}^{n_j^{(on)}} \Delta t_{j,i} \leq T_j$



Розширена модель окремого j-го джерела на i-у інтервалі активності, яка враховує і ієрархічну структуру періодів, і варіації швидкості передачі, обумовлені використаними методами розподілу обчислювального ресурсу, має наступний вигляд:

$$I_{j,i}(t) = \sum_{k=0}^{n_{j,i}^{(A)}} C_{j,i,k}(t)$$

5

Перерозподіл пропускної здатності



Рисунок 1 – Зміна співвідношення службового і інформаційного трафіку на критичній ділянці мережі

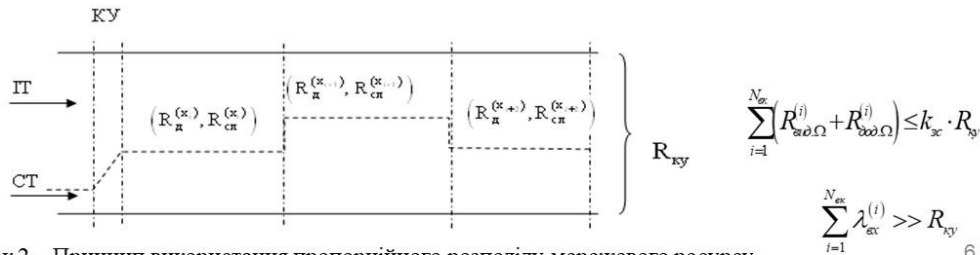
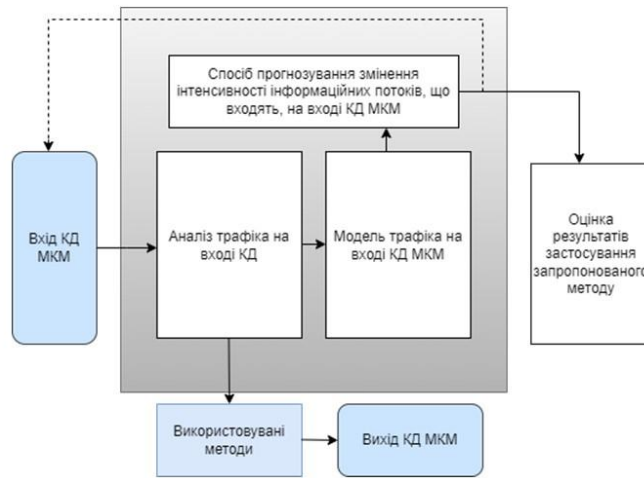


Рисунок 2 – Принцип використання пропорційного розподілу мережевого ресурсу

6

Метод перерозподілу ОР КД МКМ



7

Пошук точки розподілу трафіку

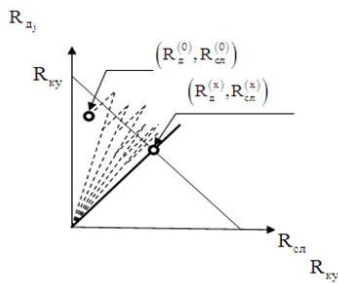


Рисунок 1 – Пошук точки розподілу для кожного з'єднання на основі зворотнього зв'язку

$$R_a^{(k)} = \frac{R_{xy}}{R_a^{(np)} + R_{сг}^{(np)}} \cdot R_a^{(np)}$$

$$R_{сг}^{(k)} = \frac{R_{xy}}{R_a^{(np)} + R_{сг}^{(np)}} \cdot R_{сг}^{(np)}$$

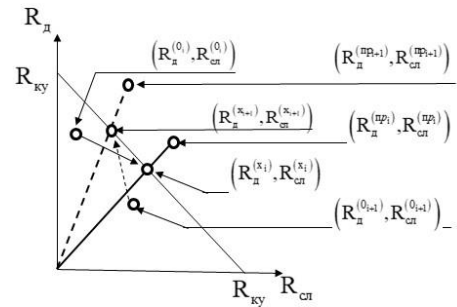


Рисунок 2 – Пошук точки розподілу для кожного з'єднання на основі прогнозування

$$|\sigma_i| = R_д^{(0)} + \frac{R_{xy} \cdot R_д^{(np)} - R_д^{(0)} (R_д^{(np)} + R_{сг}^{(np)})}{R_{xy} \cdot R_{сг}^{(np)} - R_{сг}^{(0)} (R_д^{(np)} + R_{сг}^{(np)})} \cdot (R_{сг}^{(np)} - R_{сг}^{(0)})$$

8

Перерозподіл мережевого ресурсу

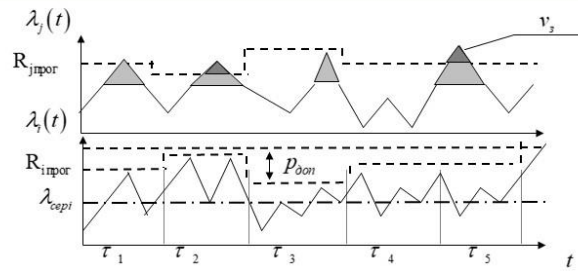


Рисунок 1 – Ілюстрація принципу перерозподілу обчислювального ресурсу

Цільова функція буде мати такий вигляд:

$$\sum_{i=1}^{N_{\text{ек}}} \left(t_{\kappa}^{(i)} + \frac{1}{1 - k_{\text{зс}}} \cdot \frac{V_{j\rho}}{R_{\text{вид}}^{(i)} + R_{\text{од}}^{(i)}} \cdot (n_o^{(i)} + 1) \right)^{\Omega} \rightarrow \min$$

9

Алгоритм програмних засобів



Рисунок 1 – Загальний алгоритм функціонування



Рисунок 2 – Алгоритм формування трафікового процесу

10

Результати роботи програмних засобів

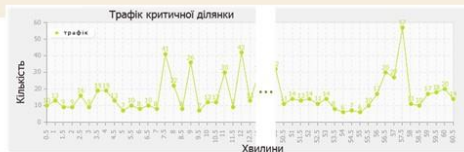


Рисунок 1 – Вхідний трафік

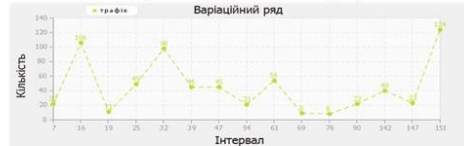


Рисунок 2 – Варіаційний ряд

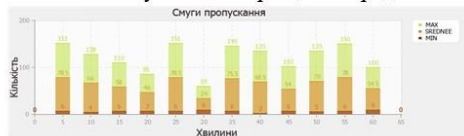


Рисунок 3 – Смуга пропускання

Вираз для розрахунку статичних характеристик :

- середнє арифметичне

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{20} x_{\text{тп}}^i * n_i}{3600}$$

- дисперсія

$$\delta_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^{20} (x_{\text{тп}}^i)^2 * n_i}{3600} - (\bar{X})^2$$

- середнє квадратичне відхилення

$$\delta_x = \sqrt{\delta_x^2}$$

- розмах варіації (R) [max]-[min]

- коливання трафіку $V = \frac{\delta_x}{\bar{X}}$

11

Висновки



1. В результаті виконання кваліфікаційної роботи було досліджено проблематику, пов'язану з процесами передачі даних в умовах обмеженої пропускнуої здатності критичних ділянок МКМ.
2. Проведено дослідження проблематик управління та моделювання трафіку в середовищі мультисервісної мережі та доведено, що найбільш раціонально використовувати методи, засновані на використанні властивостей фрактального трафіку, що обумовлюють прогнозованість його поведінки.
3. Розроблено математичну модель джерела трафіка, та, з її урахуванням, математичну модель трафіка ділянки мультисервісної мережі, відповідно.

12

