

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра ЕОМ

Атестаційна робота

на тему: «Метод збільшення пропускної здатності для програмних засобів протоколу TCP NewReno»

Виконала ст. гр. СПм-18-3
Помінчук Анна Вадимівна

Креївник
проф. Коваленко А.А.

2020 р.

Об'єкт і мета атестаційної роботи

- Об'єктом є протокол TCP транспортного рівня стека мережевих протоколів TCP/IP.
- Мета – розробка методу збільшення пропускної здатності транспортного протоколу, при наявності фонового трафіку, та її відповідної реалізації, а також її імітаційне моделювання при різноманітних сценаріях.

Постановка завдань

Основні завдання:

- аналіз сучасних реалізацій протоколу TCP;
- розробка моделей сучасних реалізацій протоколу TCP;
- розробка методу та відповідних програмних засобів протоколу TCP , що дозволяє підвищити його пропускну здатність при наявності в мережі фонового трафіку;
- моделювання запропонованих результатів.

3

Аналіз сучасних програмних засобів протоколу TCP

- Проаналізовано структуру сегменту TCP.
- Виявлено основні проблеми функціонування протоколу TCP і методи їх вирішення.

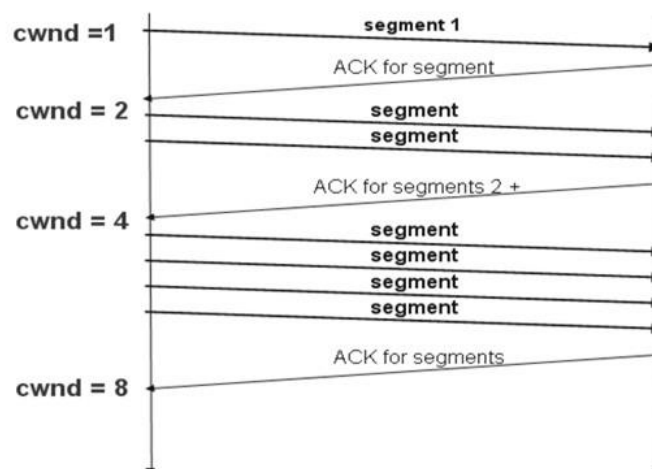


Рисунок – Ілюстрація алгоритму повільного старту

4

Аналіз сучасних реалізацій протоколу TCP (1)

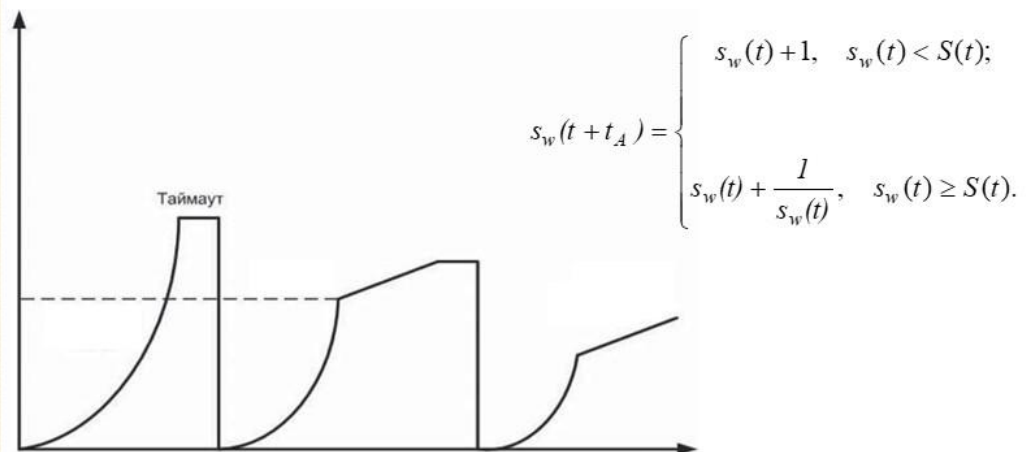
TCP Tahoe

Переваги:

- утримання розміру вікна в області максимальних значень.

Недоліки:

- лінійне збільшення розміру вікна;
- виявлення перевантаження тільки внаслідок втрат пакетів;
- обов'язкова повторна передача всіх пакетів після втраченого.



5

Аналіз сучасних реалізацій протоколу TCP (2)

TCP Reno

Переваги:

- практично повне використання каналу;
- експоненціальне збільшення розміру вікна.

Недоліки:

- виявлення тільки одиничних втрат пакетів;
- зміна розміру вікна носить циклічний характер;
- необхідність наявності буфера певного розміру.

6

Аналіз сучасних реалізацій протоколу TCP (3)

TCP NewReno

Переваги:

- орієнтований на відновлення множинних втрат з одного вікна;
- можливість повторної передачі пакетів без очікування тайм-ауту;
- зменшення кількості повторних передач пакетів.

Недоліки:

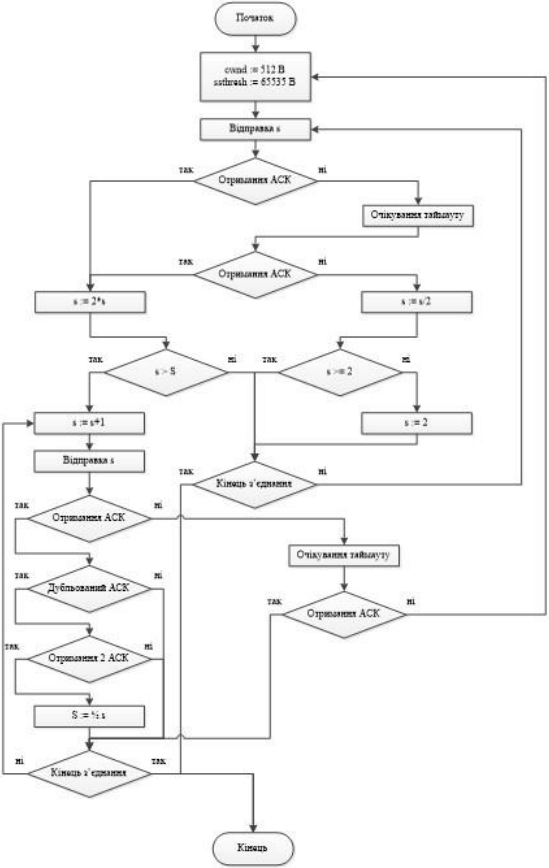
- є необхідним введення додаткового флагу в заголовок пакета.

$$S = \max(F/2, 2 \cdot SMSS) \qquad s = S + 2 \cdot SMSS$$

де SMSS – максимальний розмір переданого сегмента даних;
 F – обсяг відправлених, але ще не підтверджених даних.

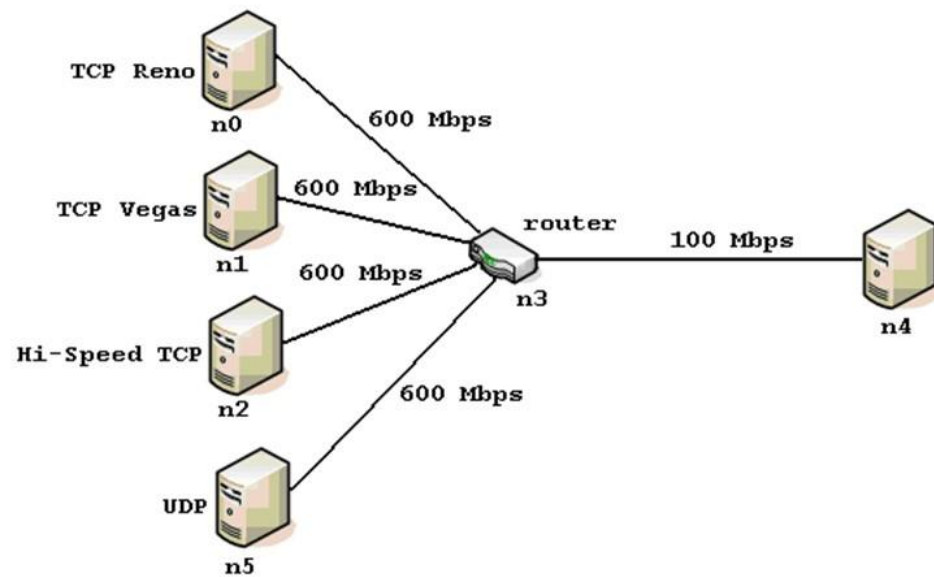
7

Метод збільшення пропускної здатності



8

Фрагмент мережі для моделювання (1)



Критичною ділянкою є канал (n3-n4) з пропускнуною спроможністю меншою ніж сумарна пропускна здатність комутованих на його вході каналів

9

Фрагмент мережі для моделювання (2)

У контексті поставленого завдання, мережа, що моделюється, відповідає таким умовам:

- наявність відправників і одержувачів ТСП трафіку;
- наявність в каналі фонового трафіку;
- єдність маршруту від відправників до адресатів;
- наявність проміжного маршрутизатора.

10

Інструментальні засоби моделювання: пакет Ns-2 (1)

- Запуск проекту NS2 / VINT - 1996 рік
- C++ (висока продуктивність; робота з пакетам потоку на низькому рівні абстракції моделі; можливість модифікації ядра Ns2 з метою підтримки нових функцій і протоколів)
- Otcl (простота синтаксису; простота побудови сценарію моделювання; можливість з'єднання блоків, виконаних на системних мовах програмування і просту маніпуляцію ними)
- На рівні ядра реалізовані практично всі відомі протоколи мереж передачі даних
- Засоби візуалізації результатів моделювання

11

Інструментальні засоби моделювання: пакет Ns-2 (2)

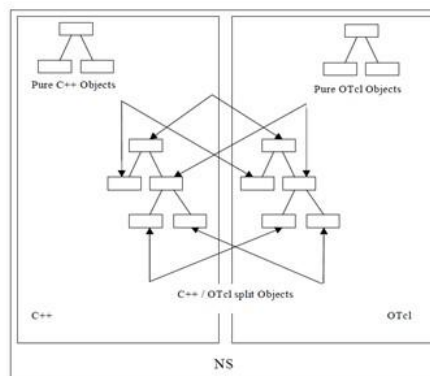


Рисунок 1 – Базова архітектура Ns2

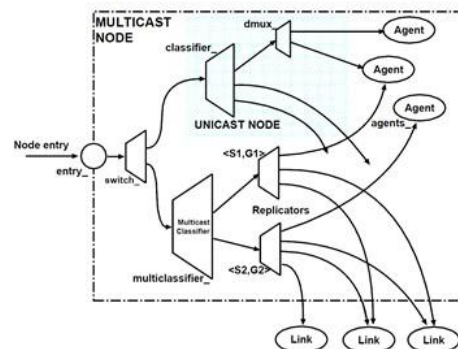


Рисунок 2 – Структура багатоадресного вузла

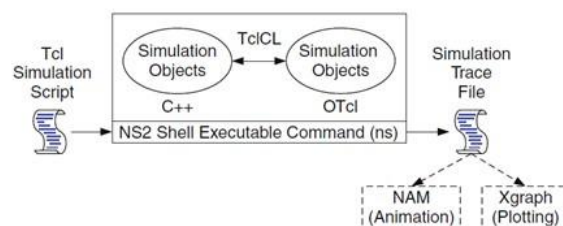


Рисунок 3 – Етапи моделювання в Ns2

12

Результати моделювання (1)

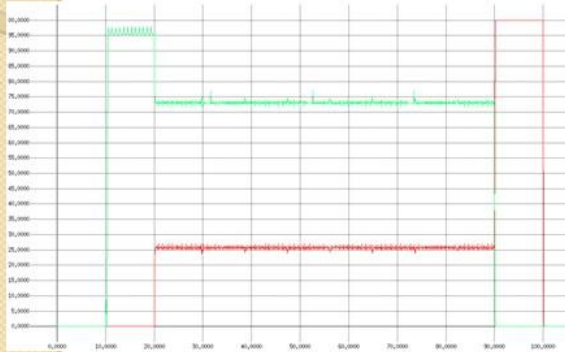


Рисунок 1 – Залежність пропускної здатності від часу для з'єднань протоколами TCP Reno і TCP NewReno

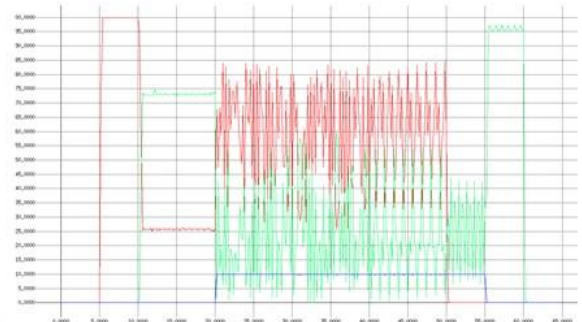


Рисунок 2 – Залежність пропускної здатності від часу для з'єднань протоколами TCP Reno і TCP NewReno при наявності фонового трафіку

13

Результати моделювання (2)



Залежність пропускної здатності від часу для з'єднань протоколом TCP Reno, запропонованою модифікацією протоколу TCP NewReno і наявності фонового трафіку

14

Висновки

- Проведено огляд функціонування сучасних програмних засобів протоколу TCP (TCP Tahoe, TCP Reno, TCP Westwood та TCP NewReno) та розроблено їх моделі
- Проаналізовано їх методи управління перевантаженнями, взаємодія між собою, іншими протоколами стека TCP/IP
- Запропоновано метод збільшення пропускної здатності, що дозволяє підвищити пропускну здатність протоколу при наявності фонових трафіку
- Метод може використовуватися для реалізації у вигляді програмних засобів протоколу TCP NewReno
- Проаналізовано результати моделювання, що показують ефективність запропонованої модифікації