

Плаксюк Б.О., магістрант (bogdan.plaksyuk@gmail.com)

Воропаєва А.О., к.т.н., доц. (anna.voropaieva@donntu.edu.ua)

Ступак Г.В., ст.викл (glib.stupak@donntu.edu.ua)

Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЇ DMVPN НА ПАРАМЕТРИ QOS

На сьогоднішній день технологія DMVPN все частіше застосовується в корпоративних територіально розподілених мережах, і на деяких ділянках мереж вона приходить на заміну VPN. Інтенсивне впровадження даної технології носить позитивний характер, але досі не досліджений вплив на параметри якості обслуговування при переході на інший принцип побудови віртуальних мереж. Для визначення саме цих параметрів необхідно провести імітаційне моделювання роботи мережі. В якості такої виступатиме сегмент мережі компанії «ОЛДІ», яка поєднує розподілені сегменти. Необхідно розробити дві моделі – модель на базі VPN та модель мережі з DMVPN. Метою моделювання є визначення деяких показників якості, а саме – надійність доставки та затримка.

Виходячи з поставленої мети в якості програмного пакету можливо використання пакету Cisco Packet Tracer. Використання саме цього продукту зумовлено наступними факторами, а саме – програмне забезпечення є безкоштовним для використання в рамках учбового процесу та забезпечує повноцінне налаштування активного устаткування. На рисунку 1а та 1б відповідно наведені моделі мережі з VPN з DMVPN.

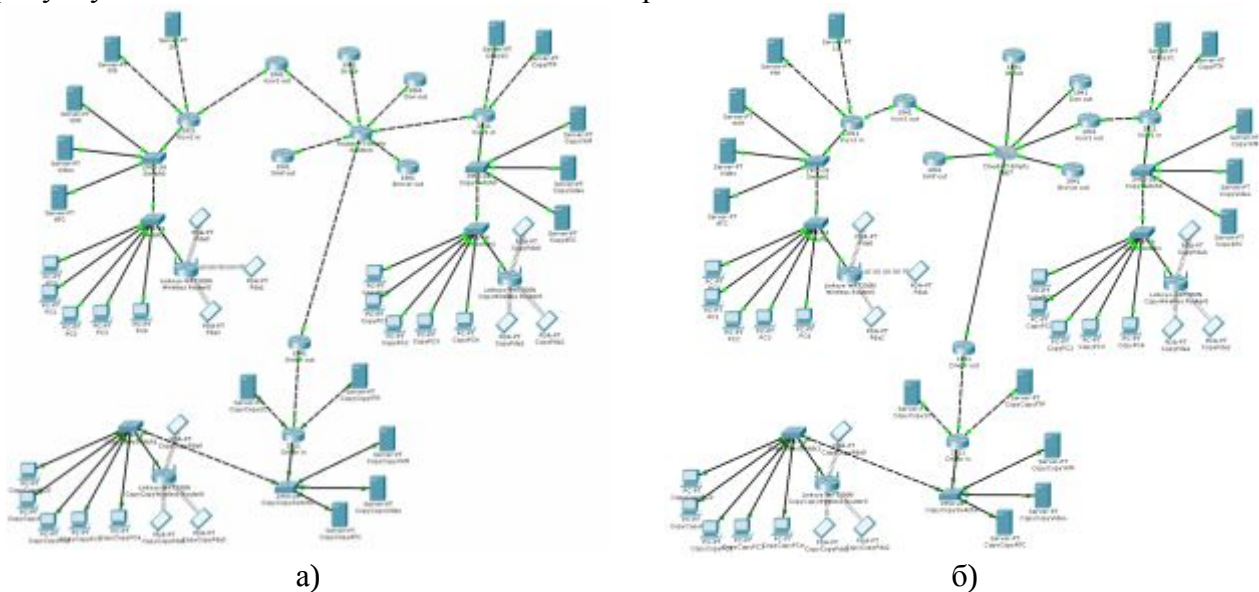


Рисунок 1 – Імітаційні моделі

Перший критерій який буде досліджений – надійність доставки. На моделі (рисунок 1а) за надійність обміну між торговельними підрозділами відповідає центральний маршрутизатор «Київ1», який виконує функції VPN сервера. В випадку виходу з ладу цього пристрою, можливість обміну між філіями неможлива, що є безперечним мінусом для функціонування мережі. На моделі, на рисунку 1б, фізична топологія також виглядає як зірка, але на логічному рівні завдяки використанню DMVPN, топологія мережі представлена як повнозв'язна. Виходячи з цього віртуальні канали між вузлами (філіями) створюються відповідно до записів в таблицях маршрутизації маршрутизаторів Out, що дає змогу організовувати VPN-тунелі при використанні різних маршрутів, що визначені протоколом EIGRP. Також слід зауважити, що даний протокол в залежності від завантаженості каналів та метрик може обирати найбільш оптимальний маршрут. Не останнім фактором в випадку

надійності доставки є використання DSCP. В залежності від класу обслуговування для різних пакетів обираються найоптимальніші маршрути.

Якісним показником надійності доставки інформації виступає відсоток втрачених пакетів. В залежності від навантаження на мережу ці дані можуть коливатися. Програмний пакет PacketTracer має відповідні інструменти, що дозволяють генерувати пакети різного розміру за різними протоколами та напрямками. Окрім величини пакету існує можливість встановлювати такі параметри як ToS (флаг DSCP), TTL (максимальний час життя), кількість відправлених пакетів або інтенсивність та адресу отримувача. В таблиці 1 наведені результати роботи мережі на VPN та DMVPN моделі.

Таблиця 1 – Характеристики надійності доставки існуючої мережі

Тип пакетів	ToS	Навантаження, Ерл	Кількість відправлених пакетів	Кількість втрачених	%
VPN/ DMVPN					
FTP	0/4	0,5/0,5	7500/7500	750/12	10/0,16
HTTP	0/1	0,3/0,3	4500/4500	1350/97	30/2,16
POP3	0/2	0,05/0,05	750/750	37/14	4,94/1,87
SMTP	0/2	0,05/0,05	750/750	48/12	6,4/1,6
RTP	0/5	0,1/0,1	1500/1500	97/0	6,47/0
Всього		1/1	15000/15000	2282/135	15,22/0,9

На рисунку 2 наведене графічне відображення рівня втрат пакетів на існуючій мережі та на оптимізованому варіанті розвитку мережі з урахуванням надання сервісів реального часу.

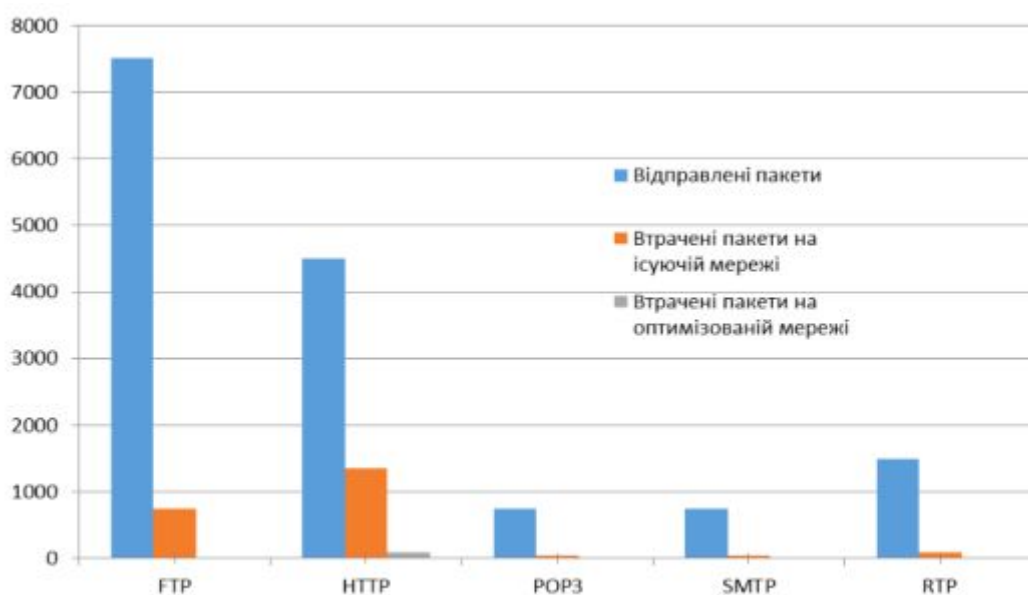


Рисунок 2 – Результати дослідження рівня втрат

Результати дослідження параметрів затримки для обох моделей

Таблиця 2 – Дослідження затримки на існуючій мережі

Тип пакетів	ToS	Навантаження, Ерл	Кількість відправлених пакетів	Затримка, мс		
				мін	макс	середня
VPN/ DMVPN						
FTP	0/4	0,5/0,5	7500/7500	81/5	212/38	146,5/21,5
HTTP	0/1	0,3/0,3	4500/4500	32/12	115/84	73,5/48
POP3	0/2	0,05/0,05	750/750	24/7	74/44	49/25,5
SMTP	0/2	0,05/0,05	750/750	18/8	89/58	53,5/33
RTP	0/5	0,1/0,1	1500/1500	59/2	174/29	116,5/15,5

Графічне відображення результатів дослідження величини затримки наведено на рисунку 3.

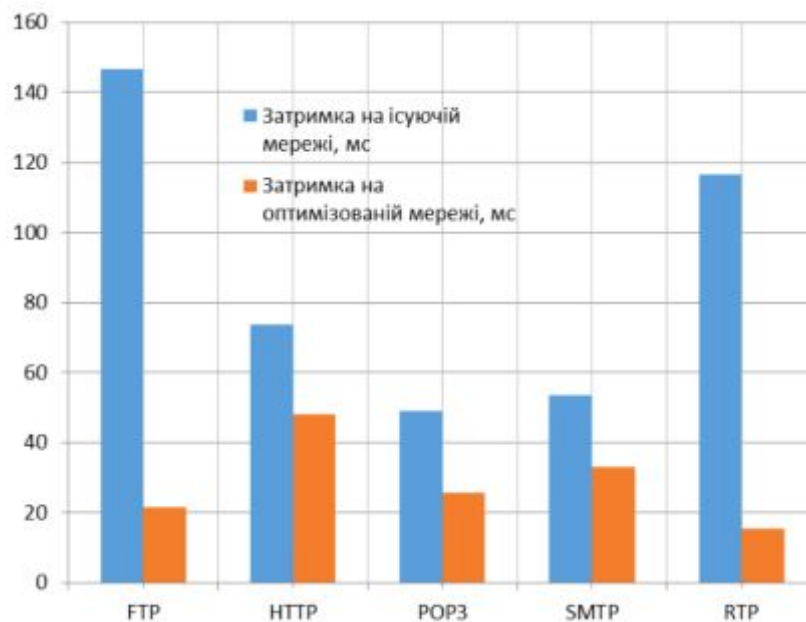


Рисунок 3 – Зміна величини затримки в залежності від конфігурації мережі

Виходячи з результатів отриманих при дослідженні моделей мереж на базі VPN та DMVPN, на підставі табличного та графічного їх відображення, можна зробити висновок про те, що DMVPN мережа має кращі показники QoS, а саме менший відсоток втрат пакетів і значно меншу величину затримки при доставці пакетів.

При однакових початкових умовах були проведені дослідження надійності доставки та величини затримки пакетів. Як виходить з проведеного дослідження, загальна величина втрат пакетів в VPN мережі становить 15,22 %, в DMVPN – 0,9%. Величина затримки також була досліджена на розроблених моделях. Показник затримки також для DMVPN мережі значно нижчий. Отримані дані свідчать про позитивний вплив на параметри QoS при переході роботи корпоративних мереж з VPN до технології DMVPN.

Перелік посилань:

1. DMVPN explained [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://blog.ine.com/2008/08/02/dmvpn-explained/>. – назва з екрану.
2. S. Vaarala, E. Klovning, "Mobile IPv4 Traversal Across IPsec-based VPN gateways", draft-ietf-mip4-vpn-problem-solution-02.txt, November 2005
3. Таненбаум Э., Компьютерные сети. – Санкт-Петербург: Питер, 2003
4. DMVPN -- MPLS over DMVPN [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://networknerd.blogspot.com/2014/08/dmvpn-mpls-over-dmvpn-oh-yeah.html> – назва з екрану.
5. Ruta Jankuniene, Ieva Jankunaite, "Route creation influence on DMVPN QoS, " Proceedings of the ITI 2009 31st Int. Conf. on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia, pp.609-614, June 2009.