

УДК 61:621.397.13

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ QOS У
ТЕЛЕХІРУРГІЇ ТА АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ
ТЕЛЕМЕДИЧНИХ СИСТЕМ НОВОГО ПОКОЛІННЯ**

Воробей К.В.

Науковий керівник – доц. Омельченко А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. ІМІ,
тел. +38(093) 090-03-09, e-mail: kyrylo.vorobei@nure.ua.

The object of research – analysis of ways to improve quality of telesurgery services. One of the most important issues to be tackled in telesurgery is to find favorable links for routing as well as providing high Quality of Service (QoS).

The purpose of this work is analysis approaches to improve QoS level in telesurgery. In the practical part, an efficient solution over the Software Defined Networks (SDN) in order to achieve optimal and reliable routes for telesurgery application was considered.

Розвиток інтернету спричинив багато змін у науці та промисловості, де медицина не є винятком. Інтернет вплинув як на розвиток, так і на вдосконалення медичних послуг. Однією з таких послуг є телемедицина – міст між медициною та інженерією, в якій інженерні засоби можуть використовуватися медичною спільнотою для підвищення рівня здоров'я суспільства. Телемедицина використовує сучасні мультимедійні інструменти та технології, а також комунікаційні системи для надання медичних послуг дистанційно. Одним з найважливіших застосувань телемедицини є телехірургія.

Телехірургія, також відома як дистанційна хірургія, є типом хірургії, який поєднує робототехніку з сучасними технологіями. При виконанні хірургічної операції хірург не обов'язково повинен бути в тому ж фізичному місці, що й пацієнт. Основним фактором, який дозволяє хірургу контролювати операцію, є надійність телекомунікаційного каналу, який використовується для зв'язку між хірургом і хірургічним кабінетом. Це жорстка система реального часу, так що низька якість отриманого відео або тривала затримка на прийом команд роботами можуть спричинити незворотні наслідки та поставити під загрозу життя пацієнта. Однією з найважливіших проблем телехірургії є пошук сприятливих зв'язків для маршрутизації, а також забезпечення високої якості обслуговування (QoS). Загалом, кількість наскрізної затримки не повинна перевищувати більше 100 мс. Крім затримки, якість отримання відео також є важливим фактором для

забезпечення якості обслуговування (QoS). Якість отриманого відео має зворотне відношення до втрати пакетів; таким чином, чим більше втрат пакетів, тим менше якість отриманого відео. На цій основі зменшення наскрізної затримки та втрати пакетів є важливими проблемами, які постачальник мережі телеоперацій повинен гарантувати для успішного виконання операції. Забезпечення QoS у телехірургії, в традиційних мережах, завжди стикалося з безліччю обмежень, які робили телеоперацію неможливою. Ці мережі, як правило, складаються з багатьох комутаторів, маршрутизаторів, брандмауерів і різноманітних центральних інструментів різних типів та подій, які можуть відбутися одночасно.

Програмно-визначені мережі (SDN), у свою чергу, являють собою сприятливі підходи до конфігурації та керування мережею. У цьому поколінні мереж рівень управління глобально керує мережею через систему адміністрування мережі, яка відповідає за визначення шляхів даних. Він відокремлений від площини даних і розміщений на центральному сервері під назвою контролер. Площина даних відповідає за передачу даних. Таке відокремлення логіки керування і розміщення її в центральному контролері, який є мозком мережі, дає можливість застосовувати політику керування, динамічно програмувати комутатори, конфігурувати та переналаштовувати мережу, легше розвивати основні мережі. Зв'язок між площиною управління та площиною даних можливий з використанням API, таких як OpenFlow. На рис.1 показана архітектура запропонованої моделі для застосування в телехірургії.

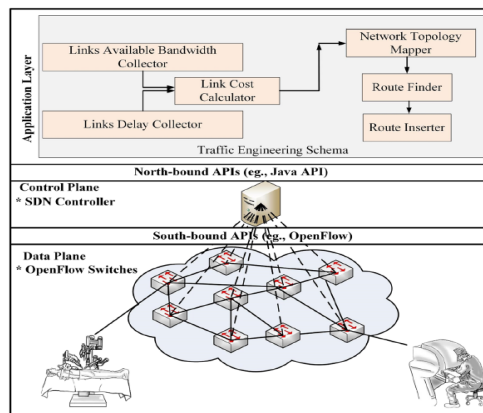


Рисунок 1 – Запропонована архітектура

Список використаних джерел:

1. Applying software-defined networking to support telemedicine health consultation during and post Covid-19 era. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12553-020-00502-w> (дата звернення: 25.02.2022).