

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, доцента, професора кафедри мережевих та інтернет технологій, Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Плюща Олександра Григоровича на дисертаційну роботу

Одарченка Михайла Сергійовича

на тему «Методи оцінки та підвищення ефективності надання сервісу коротких повідомлень (SMS) в мережах наступного покоління»
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації»
за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

1. Актуальність теми дисертації

В умовах зростання залежності цифрових сервісів від мобільних каналів комунікації проблема ефективної доставки SMS-повідомлень виходить за межі суто телекомунікаційного завдання і безпосередньо стосується забезпечення кіберстійкості сервісів, захисту користувачів від шахрайських сценаріїв та збереження довіри до механізмів цифрової взаємодії. Це особливо важливо для систем, у яких SMS використовується для передавання одноразових кодів доступу, банківських сповіщень, сервісних повідомлень, транзакційних підтверджень та інших критично важливих нотифікацій.

Сучасне середовище функціонування A2P SMS характеризується не лише вимогами до швидкості та надійності доставки, але й підвищеним рівнем загроз, серед яких суттєве місце займають spam-кампанії, smishing, fraud-активність та штучно згенерований трафік типу Artificially Inflated Traffic. Такі явища впливають не тільки на економічну ефективність сервісу, а й на його функціональну стійкість, репутаційну надійність та безпеку кінцевих користувачів. У зв'язку з цим зростає потреба у методах, які дозволяють підвищувати ефективність доставки повідомлень одночасно з посиленням здатності системи протидіяти аномальній і зловмисній активності.

Дисертаційна робота Одарченка М.С. присвячена актуальному науково-прикладному завданню підвищення ефективності доставки SMS у мережах 4G/5G на основі інтеграції інтелектуальної маршрутизації, автоматичної класифікації повідомлень, fallback-механізмів та засобів виявлення і фільтрації fraud-трафіку. Особливо важливим є те, що автор розглядає проблему комплексно — не лише як задачу підвищення технічної результативності доставки, а і як задачу забезпечення стійкості системи до зловживань та зменшення негативного впливу ризикового трафіку на функціонування цифрових сервісів.

Отже, тема дисертації є актуальною, відповідає сучасним викликам на перетині телекомунікацій та кібербезпеки і має вагоме значення як для наукових досліджень, так і для практики побудови стійких систем цифрової комунікації.

2. Наукова новизна одержаних результатів

У роботі отримано наступні наукові результати.

1. Вперше розроблено інтегровану модель оцінювання ефективності доставки SMS-повідомлень у мережах 4G/5G, яка, на відміну від відомих підходів, комплексно враховує затримку доставки, імовірність успішного отримання повідомлення, вартість передавання, пріоритетність трафіку, доступність альтернативних каналів доставки та вплив fraud-трафіку.

2. Вперше запропоновано метод інтелектуальної маршрутизації повідомлень, який базується на класифікації типів трафіку та адаптивному виборі каналу доставки залежно від характеристик повідомлення, параметрів мережі та вимог до якості обслуговування.

3. Удосконалено методи математичного та регресійного моделювання процесу доставки SMS, які, на відміну від існуючих, враховують гетероскедастичність датасету, що дає змогу будувати більш точні та стійкі до змін дисперсії похибки математичні моделі.

4. Удосконалено метод виявлення штучно згенерованого трафіку в A2P-сегменті, який, на відміну від існуючих, базується на поєднанні аналізу часових характеристик трафіку, параметрів доставки та економічних індикаторів ефективності, що дає змогу локалізувати вплив штучно згенерованого трафіку на показники доставки повідомлень, підвищити точність виявлення аномальних сценаріїв та зменшити економічні втрати операторів і CPaaS-платформ.

3. Мова та стиль викладення дисертації

Дисертаційна робота написана українською мовою, матеріал викладено послідовно, логічно та в науковому стилі. Автор коректно використовує термінологію у сфері телекомунікацій, мобільних мереж, сервісів доставки повідомлень, а також поняття, що стосуються безпеки трафіку, fraud-активності та стійкості інформаційних сервісів до зловживань.

Текст дисертації загалом сприймається цілісно, а наведені таблиці, рисунки та моделі сприяють кращому розумінню викладених положень. Стиль викладення відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

4. Загальна структура та зміст дисертаційної роботи

Дисертаційна робота має чітку, логічно вибудовану структуру та охоплює основні аспекти дослідження, необхідні для розв'язання поставленого науково-прикладного завдання. Послідовність викладення матеріалу дає змогу простежити, яким чином автор переходить від загального аналізу проблем ефективності доставки SMS-повідомлень до розроблення власних моделей і методів, орієнтованих на підвищення результативності системи в умовах змінного навантаження та наявності fraud-трафіку.

У вступі належним чином обґрунтовано актуальність теми, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, а також подано характеристику наукової новизни та практичного значення роботи. У першому

розділі проаналізовано сучасний стан організації доставки SMS-повідомлень у мережах 4G/5G, визначено чинники, що впливають на ефективність функціонування таких систем, та окреслено роль аномального і штучно згенерованого трафіку у зниженні їх результативності.

У наступних розділах послідовно розглянуто інтегровану модель оцінювання ефективності доставки повідомлень, метод інтелектуальної маршрутизації, удосконалені підходи до математичного і регресійного моделювання процесу доставки, а також метод виявлення штучно згенерованого трафіку в A2P-сегменті. Така побудова роботи дозволяє розглядати запропоновані результати не окремо, а як взаємопов'язані складові єдиного підходу до підвищення стійкості та ефективності системи доставки повідомлень.

Зміст дисертаційної роботи відповідає її темі, а структура забезпечує повноту розгляду основних аспектів досліджуваної проблеми. У цілому робота справляє враження завершеного та самостійного наукового дослідження.

5. Практичне значення одержаних результатів

Розроблена інтегрована модель оцінювання ефективності доставки SMS-повідомлень дозволяє комплексно оцінювати функціонування системи з урахуванням затримки доставки, імовірності успішного отримання повідомлення, вартості передавання, пріоритетності трафіку, доступності альтернативних каналів та впливу fraud-трафіку. Це підвищує обґрунтованість рішень щодо керування доставкою повідомлень в умовах змінного навантаження та потенційних зловживань.

Удосконалені методи математичного та регресійного моделювання процесу доставки SMS, які враховують гетероскедастичність датасету, можуть бути використані для побудови більш точних і стійких моделей аналізу системи доставки в умовах статистичної неоднорідності трафіку. Удосконалений метод виявлення штучно згенерованого трафіку в A2P-сегменті дає можливість

підвищити точність виявлення аномальних сценаріїв, локалізувати їх вплив на показники доставки та зменшити економічні втрати операторів і CPaaS-платформ.

Отримані результати можуть бути використані у практиці вдосконалення захищених і стійких систем цифрової комунікації, орієнтованих на передачу критично важливих повідомлень.

6. Зауваження по дисертаційній роботі

Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Одарченка М.С., потрібно висловити окремі зауваження та побажання:

1. У роботі доцільно було б чіткіше розмежувати аномальний трафік, шахрайський трафік та штучно згенерований трафік у A2P-сегменті, оскільки з позиції інформаційної безпеки ці категорії мають різну природу та потребують різних підходів до протидії.

2. Удосконалений метод виявлення штучно згенерованого трафіку є вагомим результатом роботи, однак його доцільно було б доповнити більш розгорнутим аналізом можливих хибнопозитивних і хибнонегативних рішень, а також оцінюванням впливу таких помилок на легітимний трафік.

3. У частині, присвяченій математичному та регресійному моделюванню процесу доставки SMS, варто було б більш детально показати, яким чином урахування гетероскедастичності датасету впливає на стійкість моделей в умовах статистично неоднорідного та потенційно ризикового трафіку.

4. Запропонована інтегрована модель оцінювання ефективності доставки SMS-повідомлень є змістовною, однак у роботі можна було б ширше розкрити питання захищеності даних моніторингу, на основі яких формується така оцінка, а також довіри до результатів аналізу в умовах можливих зловживань.

5. У частині, де розглядається використання альтернативних каналів доставки, доцільно було б ширше висвітлити потенційні ризики безпеки, пов'язані з передаванням критичних повідомлень через зовнішні цифрові платформи.

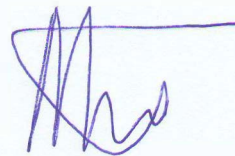
Наведені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи, мають переважно рекомендаційний характер і можуть бути враховані автором у подальшій науковій роботі.

7. Висновок про дисертаційну роботу

Дисертаційна робота Одарченка Михайла Сергійовича є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому розв'язано актуальне науково-прикладне завдання підвищення ефективності доставки SMS-повідомлень у мережах 4G/5G з урахуванням вимог до надійності, адаптивності, багатоканальної взаємодії та стійкості до fraud- і аномального трафіку.

Одержані результати мають наукову новизну, теоретичне значення та практичну цінність, зокрема з позиції підвищення функціональної стійкості систем цифрової комунікації, зниження впливу зловживань на сервіс доставки повідомлень і посилення безпекової складової сучасних messaging-рішень. За актуальністю, обґрунтованістю, змістом і значенням отриманих результатів дисертаційна робота відповідає вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Професор кафедри
мережевих та інтернет технологій
факультету інформаційних технологій
КНУ імені Тараса Шевченка



Олександр ПЛЮЩ

Заступник



ТМТчовк І.Р.