

# Метод багатокритеріальної маршрутизації у комп'ютерних мережах

Олена Азаренко

Факультет кібербезпеки,  
комп'ютерної та програмної  
інженерії  
Національний авіаційний  
університет  
Київ, Україна  
[azarenkoev@ukr.net](mailto:azarenkoev@ukr.net)

Оксана Мартинова

Факультет кібербезпеки,  
комп'ютерної та програмної  
інженерії  
Національний авіаційний  
університет  
Київ, Україна  
[ksmartyn2015@gmail.com](mailto:ksmartyn2015@gmail.com)

Вікторія Лукашенко

Факультет кібербезпеки,  
комп'ютерної та програмної  
інженерії  
Національний авіаційний  
університет  
Київ, Україна  
[v.v.lukashenko@gmail.com](mailto:v.v.lukashenko@gmail.com)

*Abstract. The method of the multicriterion routing is offered in computer networks, which provides the set level of quality of service on a carrying capacity and reliability of passing information, and also takes into account the external affecting channels of information transfer.*

**Ключові слова:** компютерна мережа, багатокритеріальна маршрутизація, критерії якості, захист інформації, якість обслуговування, безпека.

## ВСТУП

У даний час комп'ютерні мережі знаходять широке застосування в системах зв'язку, навігації, спостереження та організації повітряного руху. На базі комп'ютерних мереж розробляються інтелектуальні системи управління повітряним рухом. У зв'язку з цим відзначається безперервне зростання складності комп'ютерних мереж, які використовуються для спостереження та організації повітряного руху.

Зростання складності комп'ютерних мереж, підвищення обсягів переданої інформації істотно збільшують вимоги до рівня захищеності інформації від несанкціонованого доступу до неї. Завдання підвищення рівня захищеності комп'ютерних мереж необхідно вирішувати комплексно спільно із завданнями підвищення ефективності їх функціонування. Актуальність задачі забезпечення інформаційної безпеки користувачів комп'ютерних мереж пов'язана з широким застосуванням їх, крім банківських установ, в державних і фінансових організаціях, в промислових підприємствах і в організаціях

оборонного комплексу [1]. У зв'язку з цим на теперішній час широке поширення набули методи і засоби несанкціонованого доступу до інформації, що передається в комп'ютерних мережах [2]. Один з напрямів підвищення рівня захищеності комп'ютерних мереж пов'язаний з вдосконаленням методів маршрутизації передачі інформації в мережах з урахуванням ризиків втрати інформації, її модифікації, а також дій зовнішніх чинників на канали передачі інформації.

На сьогоднішній день проблема оцінки і підвищення рівня захищеності комп'ютерних мереж недостатньо повно досліджена.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Вдосконалення методів маршрутизації в комп'ютерних мережах у даний час розвивається у напрямі забезпечення гарантованої якості обслуговування користувачів комп'ютерних мереж по таких критеріях як пропускна здатність, затримка передачі даних, надійність передачі інформації, завантаження вузлів мережі і ряд інших критеріїв, до складу яких не входять кількісні оцінки рівня захищеності комп'ютерних мереж. Перераховані часткові критерії якості обслуговування користувачів комп'ютерних мереж враховуються методом складової або композитарної метрики каналів передачі даних з відповідними ваговими коефіцієнтами [3]. Інший відомий спосіб обліку декількох часткових критеріїв якості полягає в лінійній згортці часткових критеріїв якості з фіксованими ваговими коефіцієнтами [3].

У загальних випадках виникає проблема вибору вагових коефіцієнтів, від яких безпосередньо залежить якість обслуговування користувачів комп'ютерної мережі. У даний час проблема вибору вагових коефіцієнтів не має задовільного рішення в реальному часі, коли топологія і параметри мобільної комп'ютерної мережі зазнають істотні зміни в процесі її функціонування.

Відомі також методи альтернативної і адаптивної маршрутизації в комп'ютерних мережах [4]. Альтернативна маршрутизація дозволяє знайти декілька незалежних маршрутів передачі інформації в комп'ютерній мережі. Проте, альтернативну маршрутизацію по причині її складності реалізують тільки по одному критерію якості: за часом затримки передачі інформації або по пропускній спроможності маршруту передачі інформації. Адаптивна маршрутизація в комп'ютерних мережах забезпечує захист комп'ютерної мережі від перевантаження, але не враховує ризики втрати інформації або її модифікації унаслідок несанкціонованого доступу [5].

У зв'язку з цим виникає задача розробки методу багатокритеріальної маршрутизації в комп'ютерних мережах, який дозволяє враховувати якість обслуговування і інформаційну безпеку користувачів комп'ютерних мереж.

### РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ

Мета роботи – підвищення рівня захищеності комп'ютерних мереж шляхом використання методу багатокритеріальної маршрутизації.

Вирішимо поставлену задачу по наступній методиці:

1. Формується математична модель комп'ютерної мережі у вигляді графа.
2. Складається система часткових критеріїв якості, які враховують якість обслуговування і оцінки рівня загроз і ризиків передачі інформації.
3. Ставиться задача багатокритеріальної маршрутизації на графовій моделі між

вузлом-джерелом і вузлом-приймачем інформації.

4. Задача маршрутизації розв'язується методом багатокритеріальної оптимізації, який має властивість адаптації до зміни рівня загроз супротивника.

### ВИСНОВКИ

Запропонований метод багатокритеріальної маршрутизації дозволяє врахувати загрози супротивника, ризики втрати інформації або її модифікації, пов'язані з несанкціонованим доступом до каналів передачі інформації. Окрім цього, багатокритеріальна маршрутизація забезпечує заданий рівень якості обслуговування по пропускній спроможності і надійності передачі інформації, а також враховує зовнішні дії на канали передачі інформації. Перевагами запропонованого методу багатокритеріальної маршрутизації є адаптація до зміни ситуацій, в яких функціонує комп'ютерна мережа, а також можливість використання для її реалізації відомих алгоритмічних, програмних і апаратних засобів маршрутизації на основі рішення задачі про найкоротший шлях на графі, що моделює комп'ютерну мережу.

### ЛІТЕРАТУРА

- [1] Кобозева А.А., Хорошко В.А. Методика оценки адекватности системы защиты информации. Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. Київ, 2007. Том 5. № 3. С. 328-334.
- [2] Чекатков А.А., Хорошко В.А. Методы и средства защиты информации. Киев: Изд-во Юниор, 2003. 504 с.
- [3] Воронин А.Н. Многокритериальный синтез динамических систем. Киев: Наук. думка, 1992. 160 с.
- [4] Вишневикий В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. Москва: Техносфера, 2003. 512 с.
- [5] Баранов В.Л., Мартынова О.П., Алексеева Л.А. Адаптивная маршрутизация на параллельных вычислительных структурах. Проблеми інформатизації та управління: зб. наук. пр. Київ: НАУ, 2007. Вип. 1(19). С. 15-19.