

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Мішкольцький університет (Угорщина)
Магдебурзький університет (Німеччина)
Петрошанський університет (Румунія)
Варшавська політехніка (Польща)
Познанська політехніка (Польща)
Софійський університет (Болгарія)
Міжнародний університет INTI
(Малайзія)

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»
University of Miskolc (Hungary)
Magdeburg University (Germany)
Petrosani University (Romania)
Politechnika Warszawska (Poland)
Poznan Polytechnic University (Poland)
Sofia University (Bulgaria)
International University INTI
(Malaysia)

**ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА,
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей
**XXXII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2024**

Харків 2024

**INFORMATION
TECHNOLOGIES:
SCIENCE, ENGINEERING,
TECHNOLOGY, EDUCATION,
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts
**XXXII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
MicroCAD-2024**

Kharkiv 2024

I 74

УДК 004(063)

Голова конференції: Сокол Є.І. (Україна).

Співголови конференції: Герджиков А. (Болгарія), Зарембу К., Єсиновські Т. (Польща), Радун С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Хорват З. (Угорщина), Лі Ю Куанга Д. (Малайзія)

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 1664 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2024 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2786-9253 (Online)

© Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
2024

ЗМІСТ

Секція 1. Енергетика, електроніка та електромеханіка	5
<i>1.1 Моделювання робочих процесів в тепло-технологічному, енергетичному обладнанні та проблеми енергозбереження</i>	5
<i>1.2 Електромеханічне та електричне перетворення енергії</i>	43
<i>1.3 Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці</i>	97
<i>1.4 Актуальні проблеми енергетичного машинобудування</i>	147
Секція 2. Актуальні питання механічної інженерії і транспорту	166
<i>2.1 Технологія та автоматизоване проектування в машинобудуванні</i>	166
<i>2.2 Фундаментальні та прикладні проблеми транспортного машинобудування</i>	241
<i>2.3 Нові матеріали та сучасні технології обробки металів</i>	283
<i>2.4 Природоохоронні технології, професійна безпека та здоров'я</i>	333
<i>2.5 Розбудова обороноздатності України</i>	402
Секція 3. Комп'ютерне моделювання, прикладна фізика та математика	435
<i>3.1 Математичне моделювання в механіці і системах управління</i>	435
<i>3.2 Комп'ютерні технології у фізико-технічних дослідженнях</i>	476
<i>3.3 Мікропроцесорна техніка в автоматичній та приладобудуванні</i>	493
Секція 4. Хімічні технології та інженерія	533
Секція 5. Економіка, менеджмент і міжнародний бізнес	649
Секція 6. Медичні науки	948
Секція 7. Міжнародна освіта	985
<i>7.1 Міжнародна технічна освіта: тенденції та новації</i>	985
<i>7.2 Міжнародна гуманітарна освіта</i>	1014
Секція 8. Соціально-гуманітарні технології	1047
<i>8.1 Актуальні питання соціально-гуманітарних технологій</i>	1047
<i>8.2 Інформаційні технології в управлінні соціальними системами</i>	1110
<i>8.3 Актуальні проблеми розвитку інформаційного суспільства в Україні</i>	1169

Секція 9. Комп'ютерні науки та інформаційні технології	1207
<i>9.1 Інформаційні та управляючі системи</i>	1207
<i>9.2 Комп'ютерне та математичне моделювання. Системний аналіз і управління проектами</i>	1273
<i>9.3 Застосування комп'ютерних технологій для вирішення наукових і соціальних проблем у медицині</i>	1318
<i>9.4 Інформатика і моделювання</i>	1369
<i>9.5 Мультимедійні та інтернет технології і системи</i>	1433
<i>9.6 Страховий фонд документації: Актуальні проблеми та методи обробки і зберігання інформації</i>	1474
Секція 10. Навколоземний космічний простір. Радіофізика та іоносфера	1485
Секція 11. Електромагнітна стійкість	1494
Секція 12. Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	1505

СЕКЦІЯ 9
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

9.4 ІНФОРМАТИКА І МОДЕЛЮВАННЯ

**НОРМАЛІЗОВАНА МОДЕЛЬ БЛОКУВАННЯ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ
КОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ В ПРОЦЕСІ БЕЗПЕЧНОЇ
МАРШРУТИЗАЦІЇ З БАЛАНСУВАННЯМ НАВАНТАЖЕННЯ**
Персіков А.В., Лемешко О.В., Єременко О.С., Лемешко В.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Перспективним напрямком розвитку рішень щодо забезпечення мережної безпеки є вдосконалення засобів управління трафіком та маршрутизації [1, 2]. Отже, в роботі вдосконалено потокову модель безпечної маршрутизації з балансуванням навантаження відповідно до концепції Traffic Engineering (TE) на основі врахування параметрів мережної безпеки.

У межах даної моделі рішення практичної задачі безпечної маршрутизації з балансуванням навантаження в комунікаційній мережі було зведено до розв'язання оптимізаційної задачі. В умовах реалізації багатошляхової маршрутизації сформульована задача відноситься до класу задач лінійного програмування, що гарантує прогнозовану обчислювальну складність рішень та невисокі вимоги до обчислювальних потужностей пристроїв, які відповідають за розв'язання задач маршрутизації – маршрутизаторів, серверів маршрутів, контролерів тощо. Новизна удосконаленої моделі полягає в модифікації моделі блокування каналів зв'язку [1] з урахуванням нормалізованих умов для запобігання випадку блокування найбільш безпечних каналів, що призведе до неефективного використання обмеженого каналного ресурсу.

Результати дослідження процесів безпечної маршрутизації з балансуванням навантаження підтвердили її ефективність відносно врахування стану мережі: її топології, характеристик потоків, пропускної здатності та завантаженості каналів зв'язку, а також ймовірностей їхньої компрометації. Це дозволило зорієнтувати отримані маршрутні рішення на зменшення завантаженості каналів зв'язку, які мають високу ймовірність компрометації, шляхом перерозподілу трафіка на більш безпечні канали. Зазвичай більш інтенсивно завантажувались ті канали, які мали високу пропускну здатність і низьку ймовірність компрометації. Також в процесі дослідження здійснено порівняльний аналіз ефективності використання моделей ТЕ-маршрутизації за множиною показників. Розвиток запропонованого рішення бачиться у розширенні множини моделей блокування каналів мережі.

Література:

1. Lemeshko, O., Yeremenko, O., Yevdokymenko, M., Shapovalova, A., Baranovskyi, O. (2022). Complex Investigation of the Compromise Probability Behavior in Traffic Engineering Oriented Secure Routing Model in Software-Defined Networks. In: Klymash, M., Beshley, M., Luntovskyy, A. (eds) Future Intent-Based Networking. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 831. Springer, Cham. P. 145–160. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-92435-5_8.

2. Yeremenko, O., Lemeshko, O., Persikov, A. (2018). Secure Routing in Reliable Networks: Proactive and Reactive Approach. In: Shakhovska, N., Stepashko, V. (eds) Advances in Intelligent Systems and Computing II. CSIT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 689. Springer, Cham. P. 631–655. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_44.