

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща**  
**Національний технічний університет України «Київський**  
**політехнічний інститут»**  
**Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій**  
**«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова**

**XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція**  
**молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

*Матеріали конференції*



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

21. "Розробка програмного інформаційного комплексу для супроводження 3D-гри у жанрі SHOOTER "AGM TANKS"". <b>Люлька Б. В., Швець Н. В.</b> (ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	413
22. Дослідження візуалізації середовища віртуальної лабораторії в ігровому рушії UNITY. <b>Павлов О.В., Ломовцев П.Б.</b> (Одеський національний технологічний університет)	414
23. WEB-дизайн сторінки віртуального списку переглянутих фільмів. <b>Поліщук П. А.</b> (Національний Університет "Одеська Політехніка")	415
24. Використання процедурної генерації при розробці контенту комп'ютерних ігор. <b>Шестопапов С.В., Кулаков В.А.</b> (Одеський національний технологічний університет)	417
25. Особливості ігор жанру 3D платформер. <b>Шестопапов С.В., Рогожкіна К.Ю.</b> (Одеський національний технологічний університет)	419
26. Аналіз ігор жанру «SHOOTER». <b>Щербина Д.В., Шестопапов С.В.</b> (Одеський національний технологічний університет)	422
27. Дослідження технологій використання скриптів рушія UNITY для розробки настільних традиційних ігор. <b>Юхимук С. В.</b> (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	424
<b>Розділ 8: Бібліометрика. Інформатизація навчального, наукового, дослідницького процесів</b>	426
1. Інтеграція елементів доповненої реальності в інституційний репозитарій ТНТУ. <b>Крамар Т.О., Крамар О.І., Дуда О.М.</b> (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)	426
2. Становлення повносистемної моделі електронної бібліотеки. <b>Струнгар А.В., Шмаглій О.Б.</b> (Державна науково-технічна бібліотека України)	428
<b>Розділ 9: Інформаційні технології у медицині</b>	431
1. Можливості телемедицини при ультразвуковому дослідженні фетоплацентарного комплексу у пацієнток з коронавірусною хворобою. <b>Вдовенко А.В.</b> (Івано-Франківський національний медичний університет)	431
2. On whole-slide imagery and computational pathology in medical diagnosis. <b>Канцемал А.О., Перова І.Г.</b> (Харківський національний університет радіоелектроніки)	433
3. Розроблення інформаційної технології для оптимізації задач реабілітації людей з ПТСР. <b>Козловська В. О., Обелець Т. А.</b> (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України)	434
4. Моделювання епідемії за допомогою випадкових графів. <b>Коник А. С.</b> (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	436
5. Постановка задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій шляхом діагностування його різновидів. <b>Мельников О. Ю., Канішев В. О.</b> (Донбаська державна машинобудівна академія)	439
6. Використання штучного інтелекту в медицині, збирання статистичних даних, прогноз майбутнього використання. <b>Овдій А.А.</b> (Одеський національний технологічний університет)	441
7. Модель розподіленої системи моніторингу сенсорних медичних пристроїв на базі модулів Logawan та протоколу MQTT. <b>Онацький В.В., Бурлаченко І.С.</b> (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	443
8. Обробки експериментальних біомедичних даних з застосуванням однотипних фільтрів. <b>Ситніков Т.В., Бадерко І.В., Бурячківський С.Е., Мельніченко М.Г., Ситнікова В.О.</b> (Національний університет "Одеська політехніка", Одеський національний медичний університет)	445
9. Дистанційний моніторинг слуху за допомогою інформаційних технологій. <b>Харченко А.Р.</b> (НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»)	447



Рис. 1. Скриншот результуючої гістограми після повного проходження тесту користувачем

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов В. М., Гонтар Т. М., Кобзар Т. А., Козловська В. О. Інформаційна технологія самооцінювання здоров'я для реабілітації посттравматичного стресового розладу. *Cybernetics and computer engineering*. 2020. № 2 (200). С. 76–94.

2. А.с. про реєстрацію авторського права на твір № 103805, Україна. Комп'ютерна програма «Тест «Оцінювання характеру особистості» («ТОХО-20»)» / В. О. Козловська, В. М. Белов, М. М. Дубовенко. Дата реєстрації 07.04.2021р.

УДК 519.254

### МОДЕЛЮВАННЯ ЕПІДЕМІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИПАДКОВИХ ГРАФІВ

КОНИК А. С. (konikanast@gmail.com)

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Досліджено розвиток епідемії інфекційного захворювання у невеликому колективі за допомогою моделі на основі випадкових графів 1) за умови вакцинації; 2) без вакцинації. Побудовано модель епідемії, що базується на випадковому графі типу "малий світ". За допомогою мови програмування R було змодельовано по 100 епідемій для трьох окремих випадків: з вакцинацією 60% осіб, з вакцинацією 30% осіб, без вакцинації. Вивчено розподіли

*випадкових величин “тривалість епідемії” та “частина людей, що перехворіли”. Досліджено ефект вакцинації на перебіг епідемії.*

Актуальність теми моделювання епідемії інфекційного захворювання у невеликому колективі (декілька сотень осіб) обумовлена зокрема тим, що найбільш розповсюджені математичні моделі перебігу епідемії – детерміновані, які базуються на системах диференціальних рівнянь. Вони досить непогано описують епідемії у великих популяціях, але непридатні для адекватного опису епідемії у невеликому колективі.

У роботі ставиться задача – змодельовати перебіг епідемії інфекційного захворювання у невеликому колективі за допомогою випадкових графів. Припускається, що хвороба не є смертельною, особи що перехворіли, набувають стійкого імунітету. Кожна особа у колективі може перебувати в одному з трьох станів: Susceptible – вразливий, Infectious – хворий, Recovered – перехворів. Особи і зв'язки між ними моделюються за допомогою відповідно вершин і ребер випадкового графа типу “малий світ” (small world) [1]. Широке використання цієї моделі пов'язане з тим фактом (експеримент Мілгрема), що відстань (довжина найкоротшого шляху по ребрам графу) між двома довільними особами у світі є невеликою – в середньому близько 6-ти осіб [2]. Враховуємо ступінь спілкування людей за допомогою ваги ребер. Моделюємо перебіг 100 епідемії з вакцинацією і 100 – без вакцинації. В якості апарату моделювання ми використовуємо мову програмування R разом з пакетом igraph.

Практична цінність обумовлена тим, що розроблена програма дозволяє досить легко змодельовати епідемію інфекційного захворювання (скажімо грипу, епідемічного паротиту) і крім того провести вакцинацію для дослідження її ефекту. Тобто робота може бути корисною для медицини, зокрема епідеміології.

Розглянемо NW-мережу «малий світ» (мережу Ньюмена і Уоттса). Вона генерується за алгоритмом:

1) починаємо з кільцевої мережі з  $N$  вершин, в якій кожна вершина зв'язана зі своїми  $2K$  сусідами ( $K$  вершин з кожної сторони), де  $K > 0$  – невелике ціле число;

2) для кожної пари спочатку незв'язаних вершин, з ймовірністю  $p$  ( $0 < p \leq 1$ ), додаємо ребро для їх з'єднання [3].

В результаті між будь-якою парою вершин не буде кратних ребер, і жодна вершина не буде мати петель. У цій моделі «малого світу»  $p=0$  відповідає початковій кільцевій мережі, тоді як  $p=1$  дає повну мережу. Налаштовуючи значення  $p$ , можна отримати перехід від розрідженої мережі до густої мережі, як це показано на рис. 1.

Колектив моделюється як випадковий граф з  $n$  вершинами. Кожному ребру приписуємо вагу: 1 – з ймовірністю  $2/3$ , 2 – з ймовірністю  $1/3$  (вага 2 відповідає більшому ступеню спілкування двох осіб, вага 1 – меншому). У момент часу  $t=0$  у колективі є  $n_0$  осіб, що захворіли. Кожна особа може передати хворобу іншій особі (що не хворіла), ця особа – ще комусь і т. д.

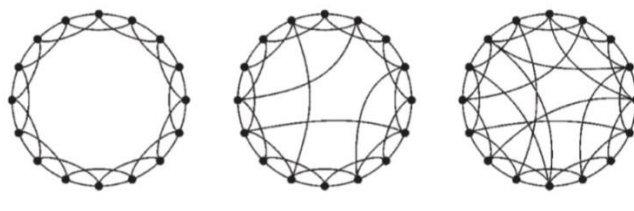


Рис. 1. Додавання ребер у NW-мережі «малий світ»

Якщо відсоток хворих перевищить епідемічний поріг, то розвивається епідемія. Процес триває доти, поки не перехворіє останній хворий. “Вакцинація проводиться” означає, що як тільки буде перевищений епідемічний поріг, вакцинується  $v$  осіб ( $v < n$ ). Кінцевим результатом після закінчення епідемії є дві величини: частина осіб, що перехворіли, і тривалість епідемії (від першого дня до моменту одужання останнього хворого). Ми досліджуємо тривалість епідемії та відсоток людей, що перехворіли: 1) коли вакцинація

проводиться (розглядаються дві ситуації – вакцинується 60% від загальної кількості всіх осіб і вакцинується 30%); 2) коли вакцинація не проводиться.

За допомогою гістограм порівнювався розподіл випадкової величини “тривалість епідемії” для ситуацій з вакцинацією та без вакцинації. Також було порівняно розподіл випадкової величини “частина людей, що перехворіли” для цих двох ситуацій. Досліджено ефект вакцинації на перебіг епідемії.

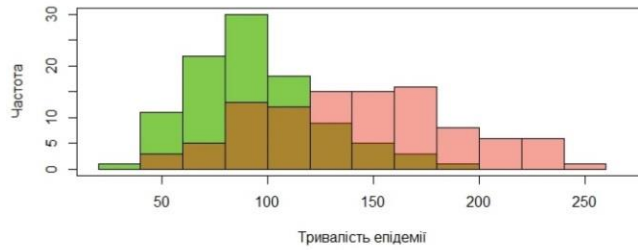


Рис. 2. Накладені гістограми тривалості епідемії – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 30% (зелений колір)

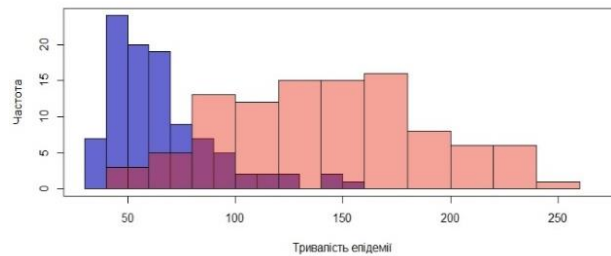


Рис. 3. Накладені гістограми тривалості епідемії – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 60% (синій колір)

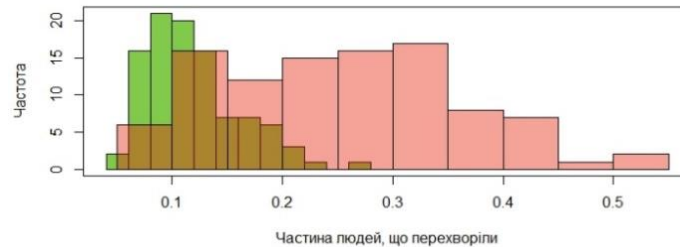


Рис. 4. Накладені гістограми частини людей, що перехворіли – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 30% (зелений колір).

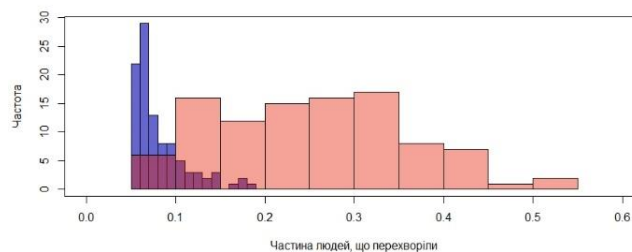


Рис. 5. Накладені гістограми частини людей, що перехворіли – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 60% (синій колір).

Гістограми показують, що вакцинація помітно зменшує тривалість епідемії та частину людей, що перехворіли. Вакцинація 60% осіб є більш ефективною, порівняно з вакцинацією 30%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Watts, D.J. Collective dynamics of ‘small-world’ networks. / D.J. Watts, S.H. Strogatz // Nature. – 1998. – 393. – P. 440–442.
- [2] Watts D.J. Six Degrees: The Science of a Connected Age / D.J. Watts. – N.Y.: W.W. Norton & Company, 2004.
- [3] Newman M.E.J. The structure and function of complex networks / M.E.J. Newman // SIAM Review. – Vol. 45. – № 2. – P. 167–256.

УДК 004.42:612.845

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ КОЛІРНИХ АНОМАЛІЙ ШЛЯХОМ ДІАГНОСТУВАННЯ ЇХНІХ РІЗНОВИДІВ

**МЕЛЬНИКОВ О. Ю., КАНІШЕВ В. О.** (alexandr@melnikov.in.ua)  
Донбаська державна машинобудівна академія (м. Краматорськ, Україна)

*Описано різновиди патологій кольорового зору та наявне програмне забезпечення для їхнього виявлення. Наведено постановку задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольорних аномалій шляхом діагностування їхніх різновидів, нову структуру даних та основні риси алгоритму реалізації.*

Дальтонізм (колірна сліпота) – це спадкова, рідше набута, особливість зору людини, що виражається в зниженій здатності або повній нездатності бачити або розрізняти всі або деякі кольори [1]. Було поставлено та розв’язано задачу створення програмного забезпечення для виявлення аномалій визначення кольорів у людей [2–3]. Методом для визначення дальтонізму є тест за методикою Юхима Рабкіна [4]. Але розроблене програмне забезпечення могло тільки визначити наявність проблеми, при цьому не робило розподілу по видах, використовувало наявні картки та по суті дублювало наявні онлайн тести. Було поставлено задачу вдосконалення наявного програмного забезпечення для виявлення кольорних аномалій шляхом діагностування різновидів.

Існує три види дальтонізму: дейтеранопія (людина не здатна розрізняти зелений колір та його відтінки), протанопія (людина не здатна розрізняти червоний колір та його відтінки) та тританопія (людина не здатна правильно сприймати кольори синьо-фіолетового спектра; предмети, пофарбовані в синій та фіолетовий кольори, вона бачить як сірі). Окрім трьох зазначених уроджених патологій є також наявність набутих патологій кольорового зору [5]. Для виявлення видів відхилень існують спеціальні малюнки-картки. Протанопи на них бачать одну фігуру, а дейтранопи – іншу. Або протанопи з дейтранопами, саме як і здорові люди, бачать одне число, а люди з набутою патологією кольорового зору його не бачать.

Запропоновано основні зміни: введення випадковості; оформлення тестів-картинок у вигляді «бази даних зображень» і структури відповідей; динамічне генерування картинок.

Розглянемо зміни у структурі тестування. Нам необхідно діагностувати чотири види відхилень: дейтеранопія, протанопія, тританопія (перші три – уроджені), придбана.

Дані по кожному тесті зберігаємо в такому виді:

type TestType = record

name: String; // назва тесту

max: Integer; // кількість картинок-завдань, не більше 100

data: array [1..100] of record

image: TImage; // картинка-питання

maxans: Integer; // кількість варіантів відповідей, не більше 10