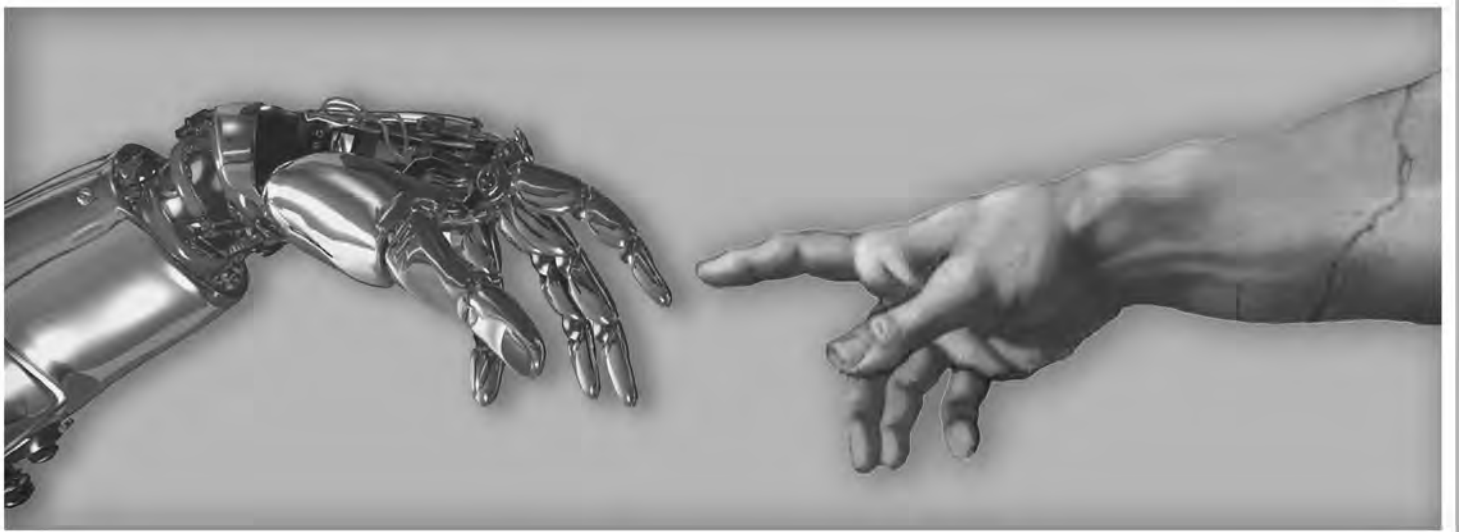


MODERN TECHNOLOGIES OF BIOMEDICAL ENGINEERING

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ



PROCEEDINGS OF THE III INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND TECHNICAL CONFERENCE
MAY 08-10, 2024

МАТЕРІАЛИ III МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
08-10 ТРАВНЯ 2024 РОКУ

Odesa, Ukraine / Одеса, Україна

**Ministry of Education
and Science of Ukraine
Odesa Polytechnic National University
Institute of Medical Engineering**

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Одеська політехніка»
Інститут медичної інженерії**

MODERN TECHNOLOGIES OF BIOMEDICAL ENGINEERING

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**PROCEEDINGS OF THE III INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE
MAY 08-10, 2024**

**МАТЕРІАЛИ ІІІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
08-10 ТРАВНЯ 2024 РОКУ**

Odesa, Ukraine / Одеса, Україна

Вінниця, ВНТУ, 2024

**Under auspice of the
Social Organization “All Ukrainian Society of Biomedical Engineers and Technologists”**

За сприяння

Громадської організації «Всеукраїнська асоціація біомедичних інженерів і технологів»

**CONFERENCE
ORGANIZING COMMITTEE:**

Oborskyi H. (Ukraine) – Organizing Committee Chairman
Prokopovych I. (Ukraine) – Organizing Committee
Deputy Chairman
Titova N. (Ukraine) – Organizing Committee
Deputy Chairman
Manicheva N. (Ukraine) – Secretary

**INTERNATIONAL
PROGRAM COMMITTEE:**

<i>Avrunin O.</i> (Ukraine)	<i>Storchun E.</i> (Ukraine)
<i>Azarkhov O.</i> (Ukraine)	<i>Suchkov H.</i> (Ukraine)
<i>Diadiura K.</i> (Ukraine)	<i>Sukhodub L.</i> (Ukraine)
<i>Filatova A.</i> (Ukraine)	<i>Sydorenko I.</i> (Ukraine)
<i>Galkin A.</i> (Ukraine)	<i>Timchyk S.</i> (Ukraine)
<i>Khudetskyi I.</i> (Ukraine)	<i>Vassilenko V.</i> (Portugal)
<i>Kovalenko O.</i> (Ukraine)	<i>Vysotska O.</i> (Ukraine)
<i>Levashenko V.</i> (Slovakia)	<i>Wójcik W.</i> (Poland)
<i>Liashenko A.</i> (Ukraine)	<i>Yavorska E.</i> (Ukraine)
<i>Maksymenko V.</i> (Ukraine)	<i>Yavorskyi B.</i> (Ukraine)
<i>Pavlov S.</i> (Ukraine)	<i>Zaitseva E.</i> (Slovakia)
<i>Shlykov V.</i> (Ukraine)	

Recommended for publication by Scientific Council
Institute of Medical Engineering of the Odesa Polytechnic
National University, minutes No. 11, April 23, 2024

*The authors are responsible for the uniqueness of the text
of the materials and compliance with the requirements
of academic integrity*

Free online access to materials at:

https://drive.google.com/file/d/1UaYopSBKke3sEvjUQhjn_h3M51Y2uWz1/view?usp=sharing

С 91 Сучасні технології біомедичної інженерії : матеріали III міжнародної науково-технічної конференції 08–10 травня 2024 р. Нац. ун-т «Одеська політехніка» / за заг. ред. І. В. Прокоповича, Н. В. Манічевої [Електронний ресурс] . — Вінниця : ВНТУ, 2024. — (PDF, 298 с.)

ISBN 978-617-8163-08-2 (PDF)

The collected volume of scientific reports presented at the international scientific and technical conference is a scientific and practical publication that contains scientific articles by students, graduate students, candidates and doctors of sciences, teachers, researchers, scientists and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries, and beyond. The topics of reports are very diverse and cover many topical problems of modern fundamental sciences related to biomedical engineering. Based on the relevance of the topics and the high level of the presented reports, the conference materials should be recommended to the relevant organizations of the countries for use and implementation of research results in the field of biomedical engineering and informatics.

Збірник наукових доповідей міжнародної науково-технічної конференції є науково-практичним виданням, яке містить наукові статті студентів, аспірантів, кандидатів та докторів наук, викладачів, науковців та практиків з різних країн та регіонів України. Тематика доповідей дуже різноманітна та охоплює багато актуальних проблем сучасних фундаментальних наук, пов'язаних з біомедичною інженерією. Виходячи з актуальності тематик і високий рівень представлених доповідей, матеріали конференції доцільно рекомендувати відповідним організаціям для використання та впровадження результатів досліджень в практичну та наукову діяльність.

УДК 615.47:616-89

ISBN 978-617-8163-08-2 (PDF)

© Національний університет «Одеська політехніка», 2024

© ГО «Всеукраїнська асоціація біомедичних інженерів і технологів», 2024

© Вінницький національний технічний університет, 2024

**ОРГКОМІТЕТ
КОНФЕРЕНЦІЇ:**

Оборський Г.О. (Україна) – голова оргкомітету
Прокопович І.В. (Україна) – заступник
голови оргкомітету
Тітова Н.В. (Україна) – заступник
голови оргкомітету
Манічева Н.В. (Україна) – секретар

**МІЖНАРОДНИЙ
ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:**

<i>Аврунін О.Г.</i> (Україна)	<i>Павлов С.В.</i> (Україна)
<i>Азархов О.Ю.</i> (Україна)	<i>Сідоренко І.І.</i> (Україна)
<i>Вассіленко В.</i> (Португалія)	<i>Сторчун С.В.</i> (Україна)
<i>Висоцька О.В.</i> (Україна)	<i>Суходуб Л.Ф.</i> (Україна)
<i>Вуйцік В.</i> (Польща)	<i>Сучков Г.М.</i> (Україна)
<i>Галкін О.Ю.</i> (Україна)	<i>Тимчик С.В.</i> (Україна)
<i>Дядюра К.О.</i> (Україна)	<i>Філатова Г.С.</i> (Україна)
<i>Зайцева О.</i> (Словаччина)	<i>Худецький І.Ю.</i> (Україна)
<i>Коваленко О.С.</i> (Україна)	<i>Шликов В.В.</i> (Україна)
<i>Леващенко В.</i> (Словаччина)	<i>Яворська Є.Б.</i> (Україна)
<i>Ляшенко А.В.</i> (Україна)	<i>Яворський Б.І.</i> (Україна)
<i>Максименко В.Б.</i> (Україна)	

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту медичної
інженерії Національного університету «Одеська
політехніка», протокол № 11 від 23 квітня 2024 р.

*Автори несуть відповідальність за унікальність тексту
матеріалів та відповідність вимогам академічної
добросовісності*

Електронна версія матеріалів доступна за адресою:

Юрій САМОХІН, аспірант

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна, e-mail: yurii.samokhin@nure.ua

ВИЯВЛЕННЯ КЛІТИН НА ЗОБРАЖЕННІ ЗА ДОПОМОГОЮ CVAT AI

Анотація. Дана тема присвячена виявленню клітин на зображеннях за допомогою CVAT AI (Computer Vision Annotation Tool with Artificial Intelligence). CVAT AI - це потужний інструмент для комп'ютерного зору, який поєднує в собі можливості автоматичного анотування з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом користувача. У цьому дослідженні проводиться аналіз та порівняння різних методів виявлення клітин, використовуючи CVAT AI. Використовуючи цей інструмент, дослідники можуть розробляти та вдосконалювати алгоритми для виявлення клітин на зображеннях з високою точністю та швидкістю, що має важливе значення для медичної діагностики, біологічних досліджень та інших областей застосування.

Ключові слова: Виявлення клітин, Зображення, CVAT AI, Комп'ютерний зір, Автоматичне анотування, Алгоритми комп'ютерного зору, Медична діагностика, Біологічні дослідження, Штучний інтелект.

Актуальність дослідження

Актуальність дослідження виявлення клітин на зображеннях за допомогою CVAT AI визначається кількома факторами: Медична діагностика: У галузі медицини виявлення клітин на зображеннях має критичне значення для діагностики різних захворювань, від онкологічних захворювань до інфекційних хвороб. Застосування CVAT AI може поліпшити швидкість та точність аналізу зображень, що збільшує ефективність лікування. Біологічні дослідження: У наукових дослідженнях виявлення клітин допомагає вивчати їх структуру, взаємодію та функції. CVAT AI може сприяти автоматизації цього процесу, що дозволяє дослідникам зосередитися на аналізі даних. Промислові застосування: У промисловості аналіз клітин може бути важливим для контролю якості продукції, наприклад, у фармацевтичній або харчовій промисловості. Використання CVAT AI дозволяє автоматизувати процес виявлення та аналізу клітин на виробництві. Технологічний прогрес: З розвитком штучного інтелекту та комп'ютерного зору з'являються нові можливості для автоматизації процесів аналізу зображень. Дослідження з використанням CVAT AI сприяє розвитку та вдосконаленню цих технологій.

Мета дослідження

Головною метою дослідження є дослідження та оцінка ефективності методів виявлення клітин на зображеннях рис. 1 з використанням CVAT AI.

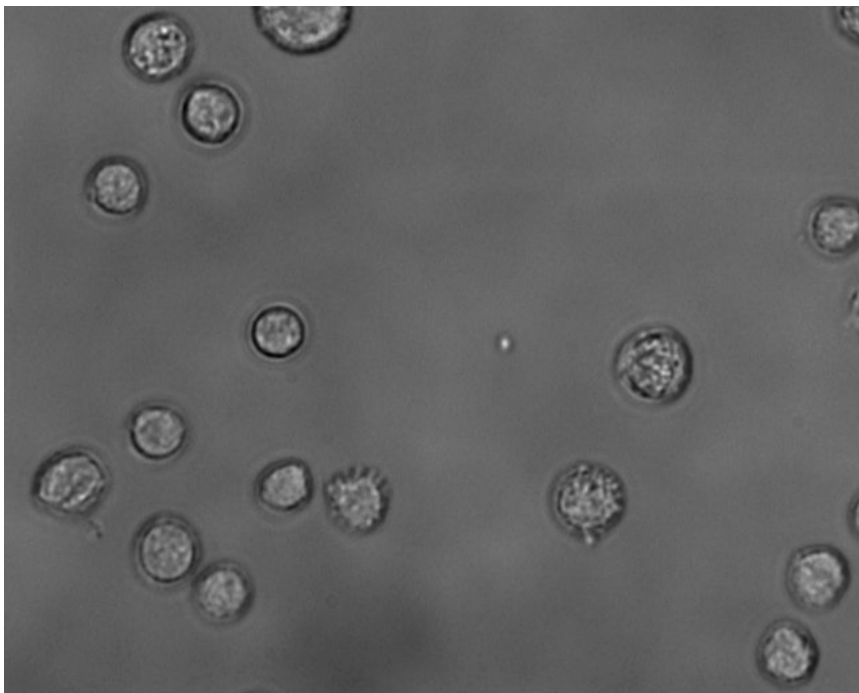


Рис. 1. Зображення с клітинами

Конкретні цілі дослідження. Оцінка точності: Порівняти результати анотування, отримані вручну та автоматично за допомогою CVAT AI, для визначення точності виявлення клітин. Швидкість обробки: Виміряти час, необхідний для виявлення клітин на зображеннях вручну та за допомогою CVAT AI, для оцінки ефективності роботи алгоритму. Розгляд можливих варіантів покращення: Проаналізувати результати дослідження для виявлення можливостей покращення алгоритмів виявлення клітин на зображеннях з використанням CVAT AI. Порівняння з іншими методами: Порівняти результати дослідження з результатами інших методів виявлення клітин на зображеннях для визначення переваг та недоліків використання CVAT AI.

Основні матеріали досліджень

Сучасні методи медичної діагностики та досліджень все більше спираються на комп'ютерний зір та аналіз зображень. Одним з ключових напрямків у цій області є виявлення клітин на зображеннях, що має важливе значення для медичної діагностики, біологічних досліджень та інших галузей. Для вирішення завдання виявлення клітин на зображеннях ми використовували платформу CVAT AI (Computer Vision Annotation Tool), яка надає можливості для розмітки даних та навчання моделей машинного навчання. Ми створили набір даних зображень клітин з різними характеристиками та розмітили їх за допомогою CVAT AI, вказавши місцезнаходження кожної клітини на зображенні рис. 2.

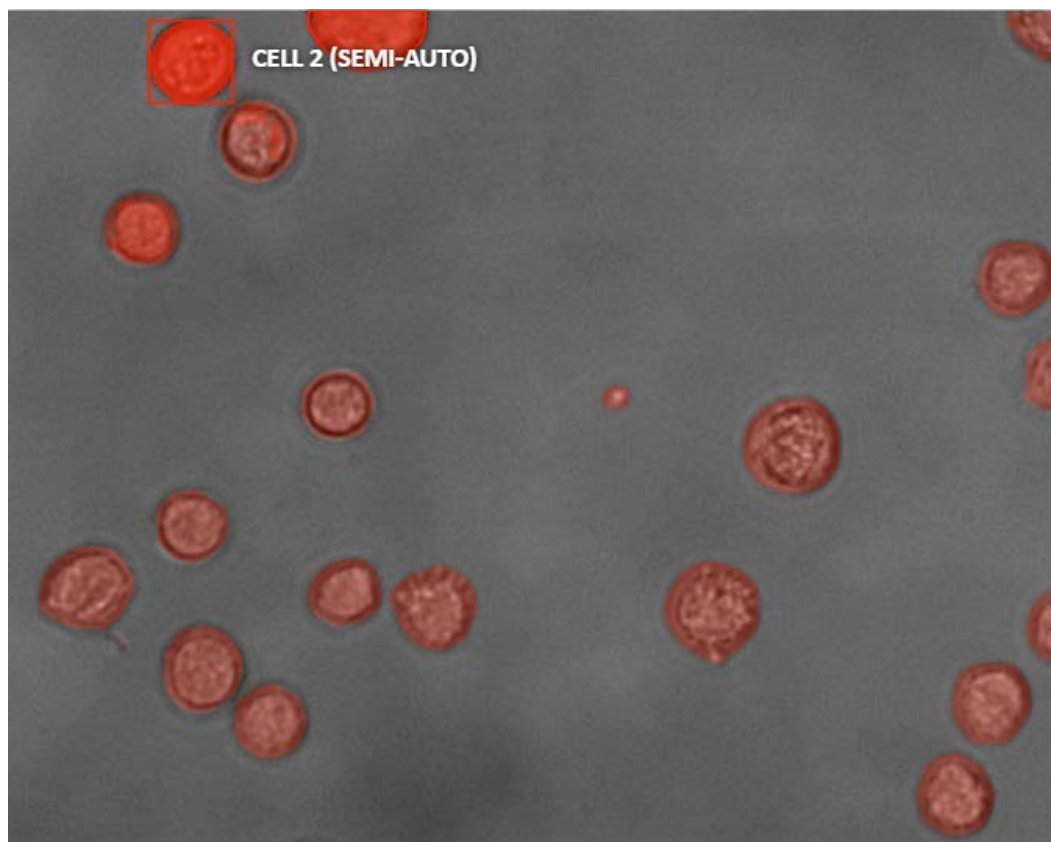


Рис. 2. Зображення з поміченими клітинами

Потім ми застосували алгоритми комп'ютерного зору, засновані на глибокому навчанні, для навчання моделі нашого штучного інтелекту на розмічених даних. Для навчання моделі ми використали популярні фреймворки машинного навчання, такі як TensorFlow.

Результати

Наші експерименти показали, що модель, навчена на даних, розмічених за допомогою CVAT AI, демонструє високу точність та ефективність у виявленні клітин на нових зображеннях. Ми провели тестування моделі на новому наборі зображень і отримали значно кращі результати, ніж з використанням класичних методів комп'ютерного зору.

Висновок

Використання платформи CVAT AI у поєднанні з алгоритмами глибокого навчання є потужним інструментом для вирішення завдання виявлення клітин на зображеннях. Це має широкий спектр застосувань в медичній діагностиці, наукових дослідженнях та інших галузях, де потрібний аналіз клітинних структур.

Література

1. Самохін Ю. В. Знаходження зображень клітин на кріомікроскопічних зображеннях за допомогою згорткових нейронних мереж / Ю. В. Самохін // Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії : матеріали Міжнар. наук.-прак. конф., присвяченої 125-річному ювілею Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 13–14 грудня 2023 р. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – С. 194–195.
2. Самохін Ю. В. Алгоритми проходження контуру на кріомікроскопічних зображень / Ю. В. Самохін // Тематична конференція «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь в XXI столітті». Зб. матеріалів конференції. Т. 1. – Харків : ХНУРЕ, 2022. – С. 86–87.
3. Самохін, Ю. Аспекти сегментації кріомікроскопічних зображень / Ю. Самохін // Сучасні технології біомед. інженерії = Modern technologies of biomedical engineering : матеріали II Міжнарод. наук.-техн. конф., м. Одеса, 17–19 трав. 2023 р. / Нац. ун-т «Одес. політехніка». – Одеса, 2023. – С. 110–112.
4. Tymkovych, M. Y., Gryshkov, O., Selivanova, K. G., Mutsenko, V., & Glasmacher, B. (2019). Multiscale quantitative analysis of microscopic images of ice crystals. 46th ESAO Congress. The International Journal of Artificial Organs, (42), 429.