

Презентація

до дипломного проекту (роботи) освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр”

з напрямку підготовки (спеціальності)

8.080402 Інформаційні технології

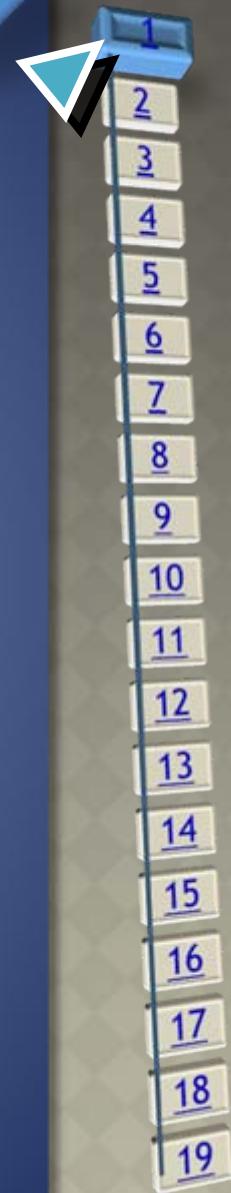
проекткування

студента Муравського Тараса Сергійовича

**Дослідження надійності
ідентифікації людини за
допомогою технології
розпізнавання обличчя**

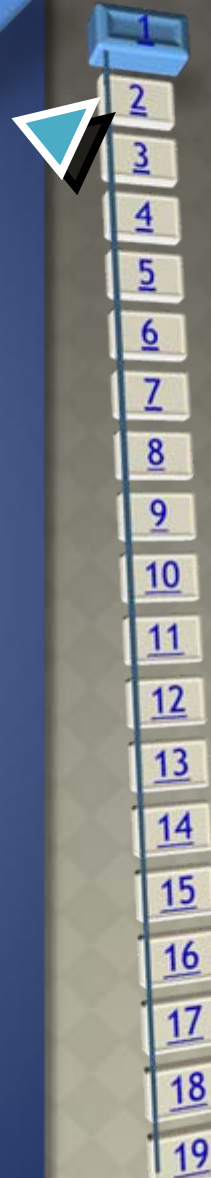
Актуальність роботи

- ◎ Робота присвячена питанню надійності систем контролю доступу з використанням технології розпізнавання облич, що є дуже актуальним у зв'язку з швидким поширенням використання технології розпізнавання облич у різних галузях науки та техніки.
- ◎ При використанні біометричних систем, особливо системи розпізнавання облич, навіть при введенні коректних біометричних характеристик не завжди рішення про аутентифікації вірно.
- ◎ По надійності розпізнавання облич уступає деяким іншим біометричним ознакам, таким як сітківка ока чи відбиток пальця. Саме в зв'язку зі стрімким поширенням та розвитком технології розпізнавання облич тема дипломної роботи є актуальною сьогодні.



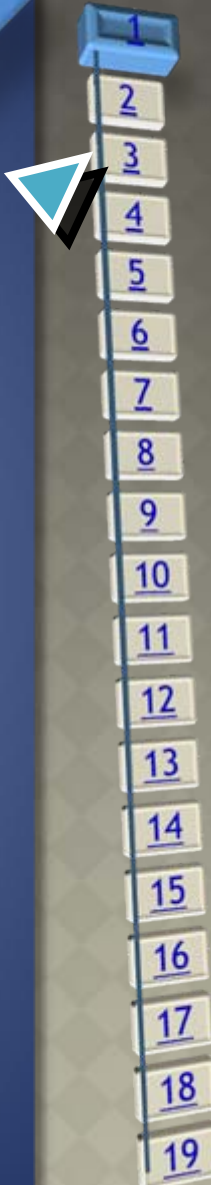
Технологія розпізнавання облич може застосовуватись для таких цілей:

- запобігти проникненню зловмисників на охоронювані території і в приміщення за рахунок підробки, викрадення документів, карт, паролів;
- обмежити доступ до інформації та забезпечити персональну відповідальність за її збереження;
- забезпечити допуск до важливих об'єктів тільки сертифікованих фахівців;
- уникнути накладних витрат, пов'язаних з експлуатацією систем контролю доступу (карти, ключі);
- виключити незручності, пов'язані з втратою, псуванням чи елементарним забуванням ключів, карт, паролів;
- організувати облік доступу і відвідуваності співробітників.



Загальні характеристики систем розпізнавання обличчя

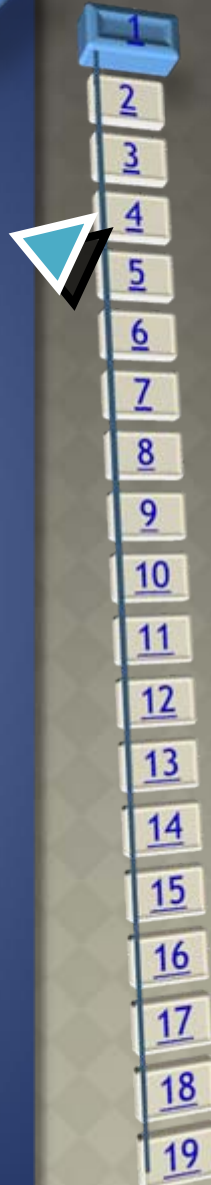
- ◎ Ідентифікація по рисах обличчя є другою по ступені поширеності технологією - 15-20% ринку біометричних технологій
- ◎ Ціна системи - від 100\$
- ◎ Відсоток помилок при верифікації - 5 %
- ◎ Переваги: можливість безперервної верифікації, відсутність безпосереднього контакту з устаткуванням, звичність застосування.
- ◎ Недоліки: залежність від освітленості, варіацій положення голови, не розрізняє близнюків.



Параметри точності ідентифікації

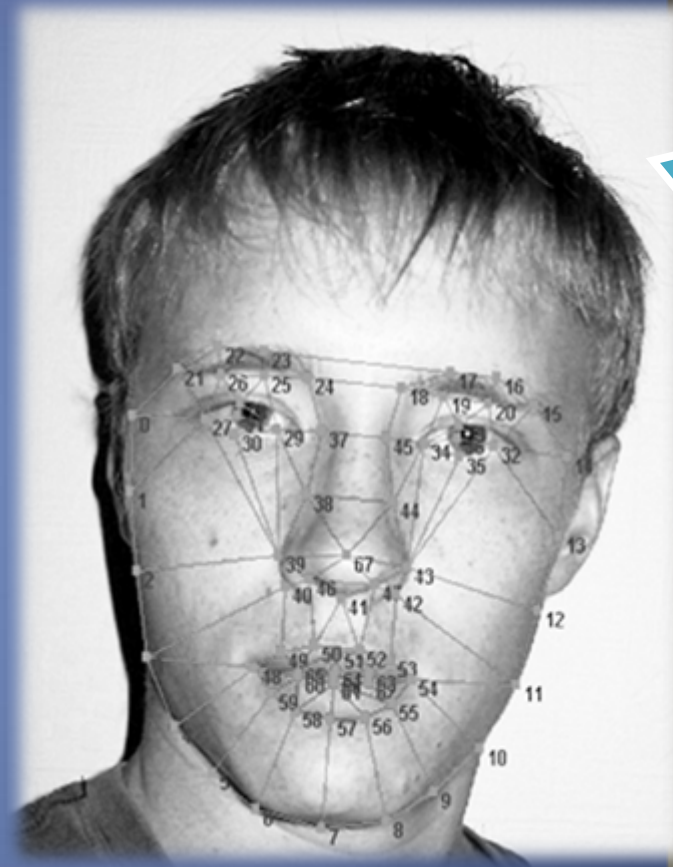
Помилка першого роду FRR (False Reject Rate, імовірність помилкової відмови) - це процентне співвідношення випадків помилкової відмови в допуску до загальної кількості спроб ідентифікації. Помилки 1-го роду («помилкова тривога») пов'язані з заборонаю доступу зареєстрованому користувачеві.

Помилка другого роду FAR (False Acceptance Rate, імовірність помилкового допуску) - це ймовірність того, що система прийме іншу людину за зареєстрованого користувача.



Інформаційні знаки обличчя

- Форма обличчя (кругла, квадратна, трикутна...).
- Співвідношення частин обличчя між собою (чоло, середня й нижня частини обличчя).
- Форма чола, вилиць і підборіддя.
- Форма й розмір вуха, спосіб його прикріплення, форма частин юшка (мочки, козелок, протикозелок - див. довідник по анатомії).
- Симетрія / асиметрія обличчя.
- Форма, величина, (кількість) і розташування очей, рота, носа.
- Лінії зморшок.
- Багато інших.



Методи розпізнавання облич

Чотири основних методи розпізнавання облич:

- ◎ Метод на основі перетворень Карунена-Лоева й понятті "власних облич" ("EigenFace");
- ◎ аналіз "відмінних рис";
- ◎ аналіз на основі "нейронних мереж";
- ◎ метод "автоматичної обробки зображення обличчя", або ж кореляційний (метод погодженої фільтрації).
- ◎ Метод на основі лінійного дискримінантного аналізу й поняття "Fisherface" (від імені вченого Роберта Фишера).

Розвиваються зараз методи, орієнтовані на:

- ◎ репрезентативний характер вихідних даних - навчання системи в різних умовах;
- ◎ зменшення розмірності вихідних даних;
- ◎ розпізнавання в скороченому просторі ознак.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

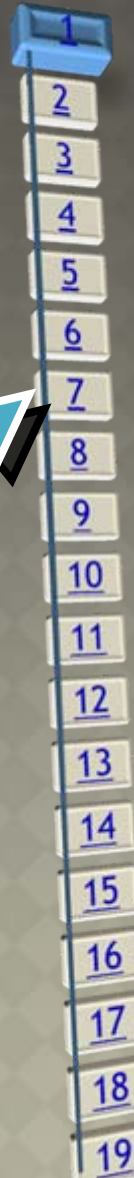
17

18

19

Ефективність системи розпізнавання облич за різних умов

Умови оцінки ефективності	Рівень помилкових підтверджень, %	Рівень помилкових відмов, %
Той самий день, те саме освітлення	2	0,4
Той самий день, різне освітлення	2	9
Різні дні	2	11
Різні дні протягом 1,5 років	2	43



Вплив освітлення на розпізнавання обличчя

Методи розпізнавання облич по способу компенсації освітленості можна класифікувати в такий спосіб:

- методи, що прямо моделюють освітлення (побудова конусів освітлення);
- методи, що нормалізують освітленість (гістограмне вирівнювання, гамма-корекція, перехід до саморозділеного зображення);
- методи, в основі яких лежить подання зображення, нечутливе до зміни освітленості (виділення країв, вейвлети Габора)

Особливість алгоритму «StereoMatch» полягає у тому, що яскравість вхідних та еталонних зображень не нормалізується за локальним контрастом.



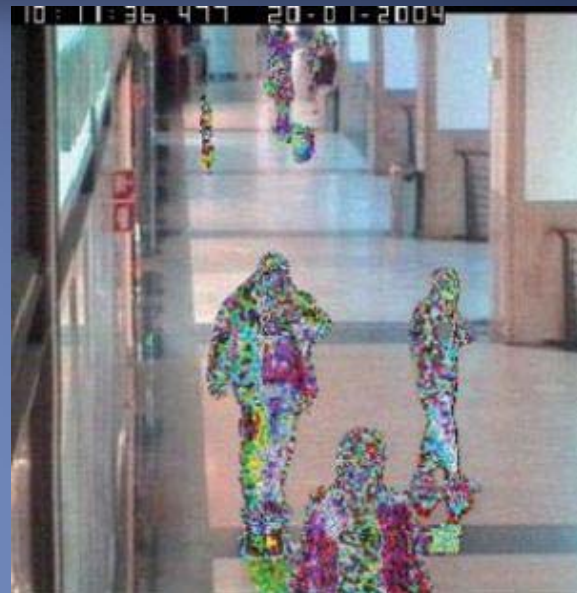
Якість зображення

Існують методи, що дозволяють стискувати нормалізоване за яскравістю еталонне зображення розміром 104 x 104 клітки у середньому до 3-х КВ без будь-яких втрат його якості. При цьому значення помилки FRR збільшується від 0.9% до 3.44% при такому ж значенні помилки FAR (0%), що є також прийнятним для задачі верифікації осіб по знімкам обличчя.



Шифрування результатів розпізнавання

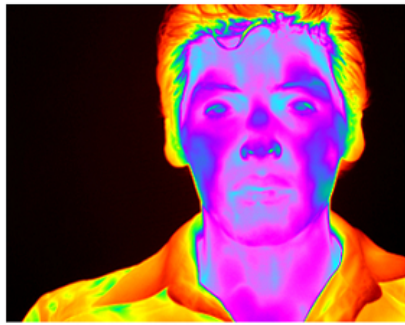
Образи людей шифруються секретними ключами й візуально перетворюються в нерозпізнавані маски. У кожної людини - своя індивідуальна маска.



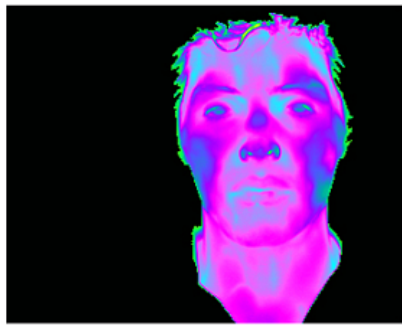
Ключ для «розшифровки» конкретної людини видають тільки компетентним органам якщо буде потреба. Таким чином, поліція може відслідковувати конкретних підозрюваних, але при цьому інші люди в кадрі залишаються «невидимими».



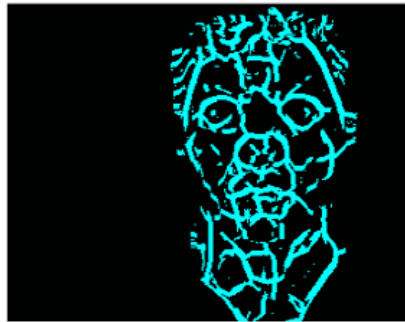
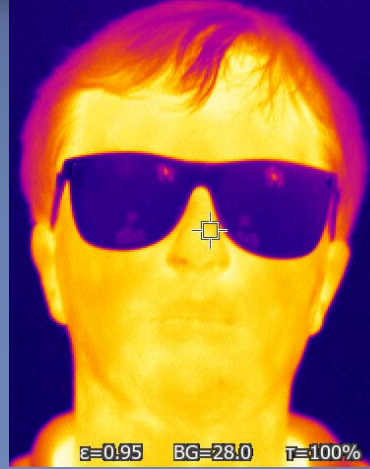
Ідентифікація людини на основі термограми обличчя



(a)



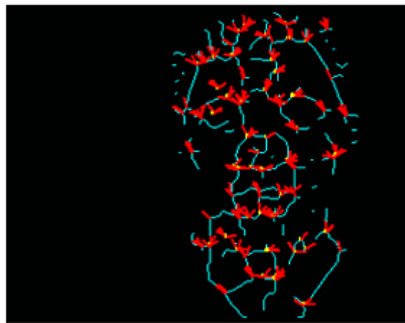
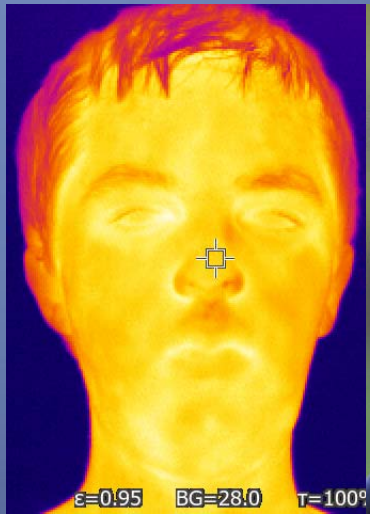
(b)



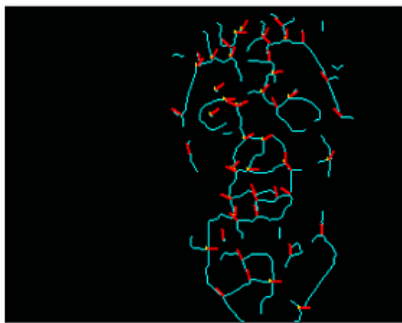
(c)



(d)



(e)

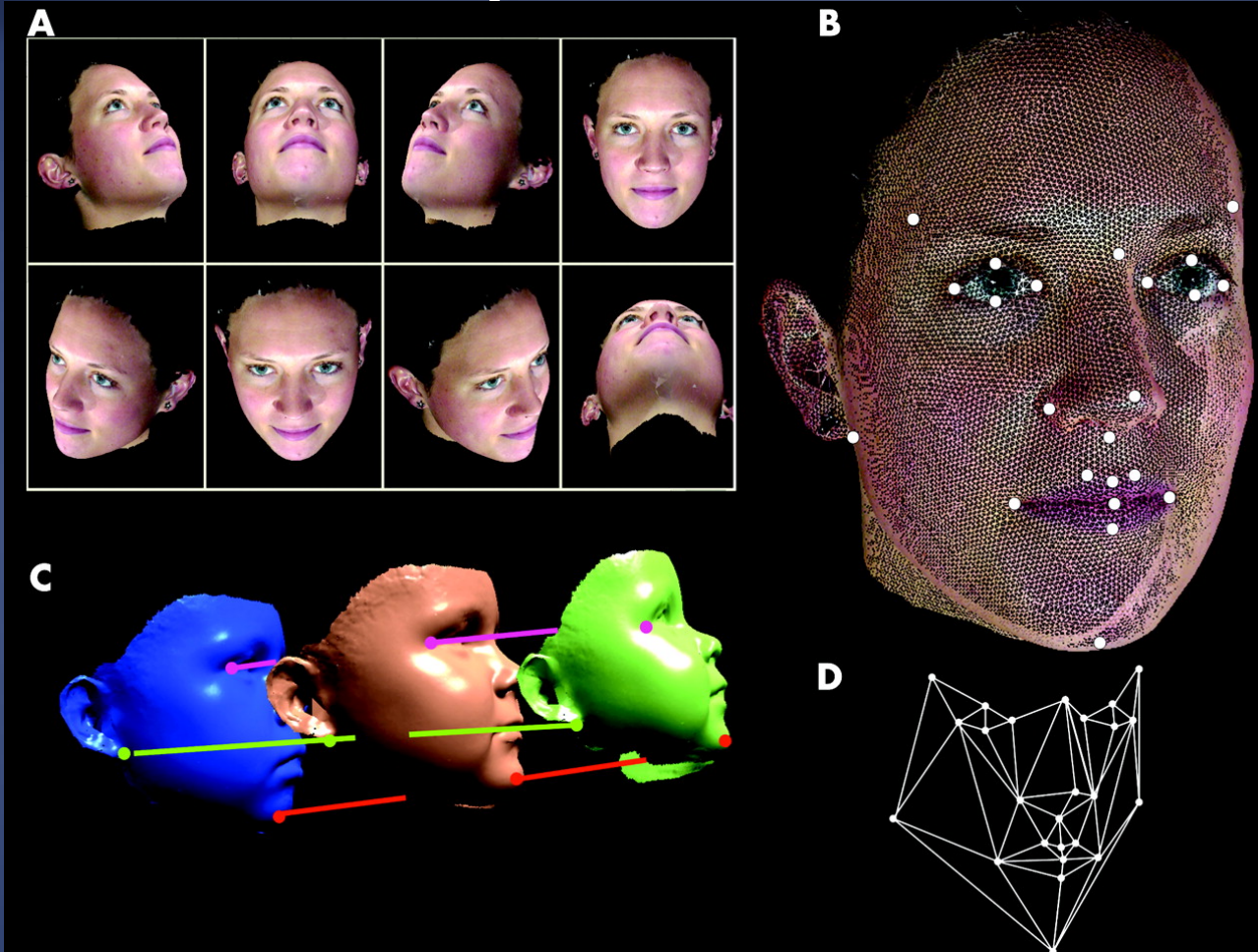


(f)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



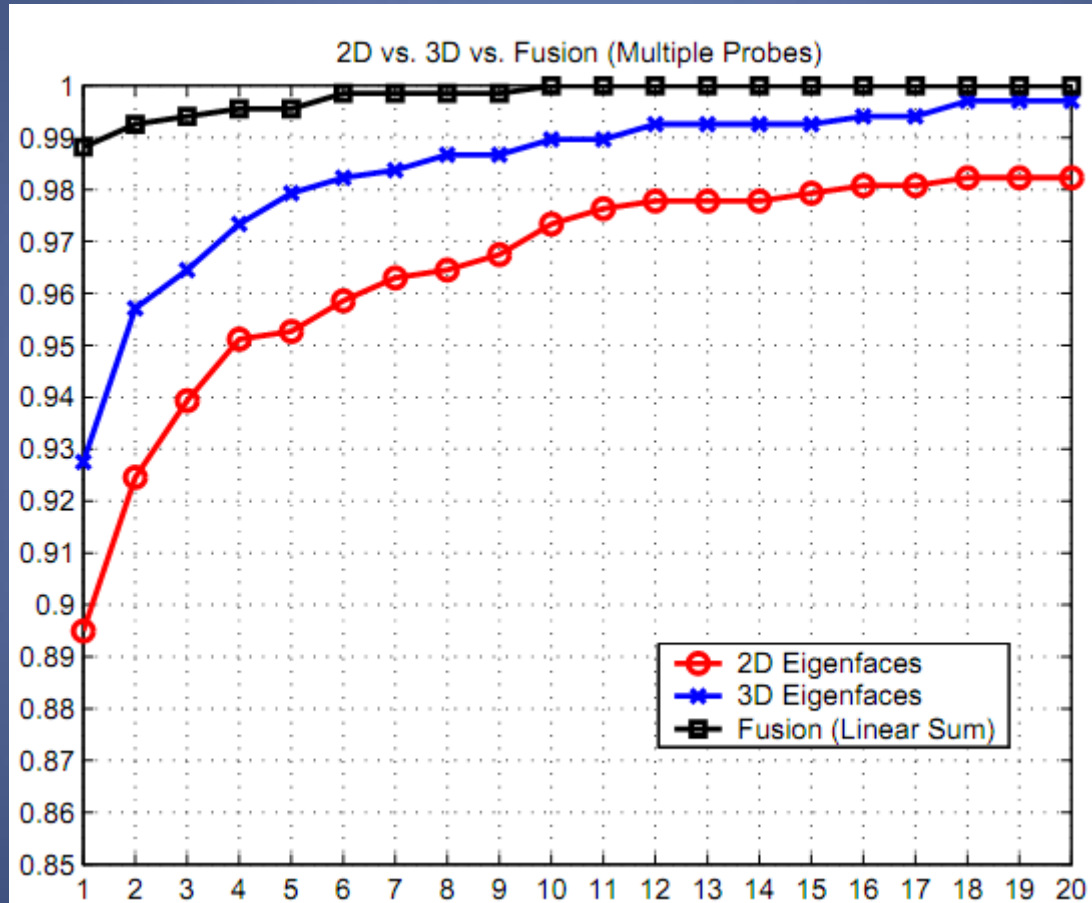
Використання тривимірних біометричних систем



- a) декілька уявлень 3D фотограметричного зображення обличчя;
- b) сітки 3D-точок на обличчі;
- c) три поверхні з використанням орієнтирів для деформації обличчя;
- d) багатогранні зображення форми обличчя за допомогою 3D-орієнтирів



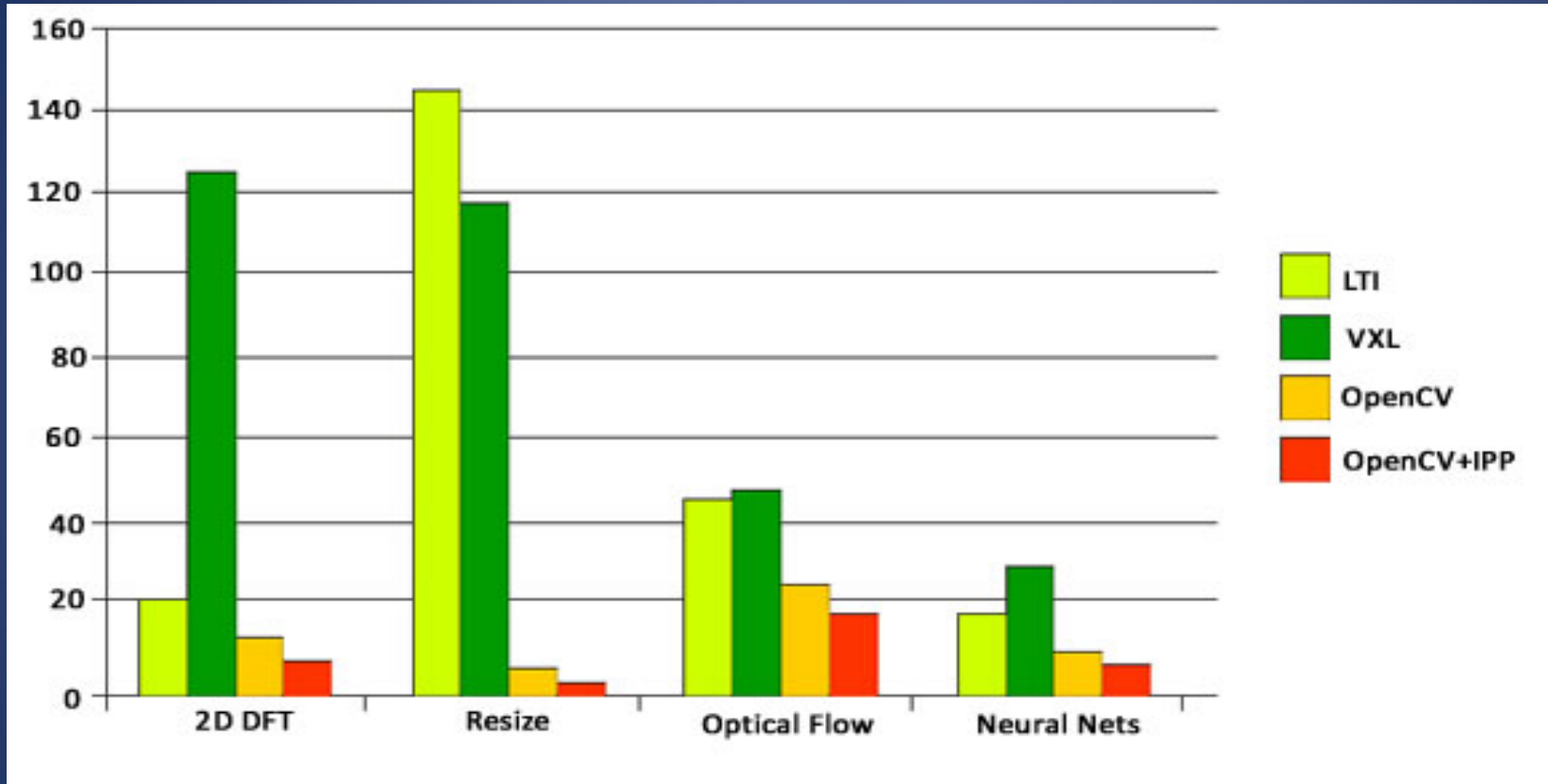
Ефективність застосування різних методів розпізнавання обличчя



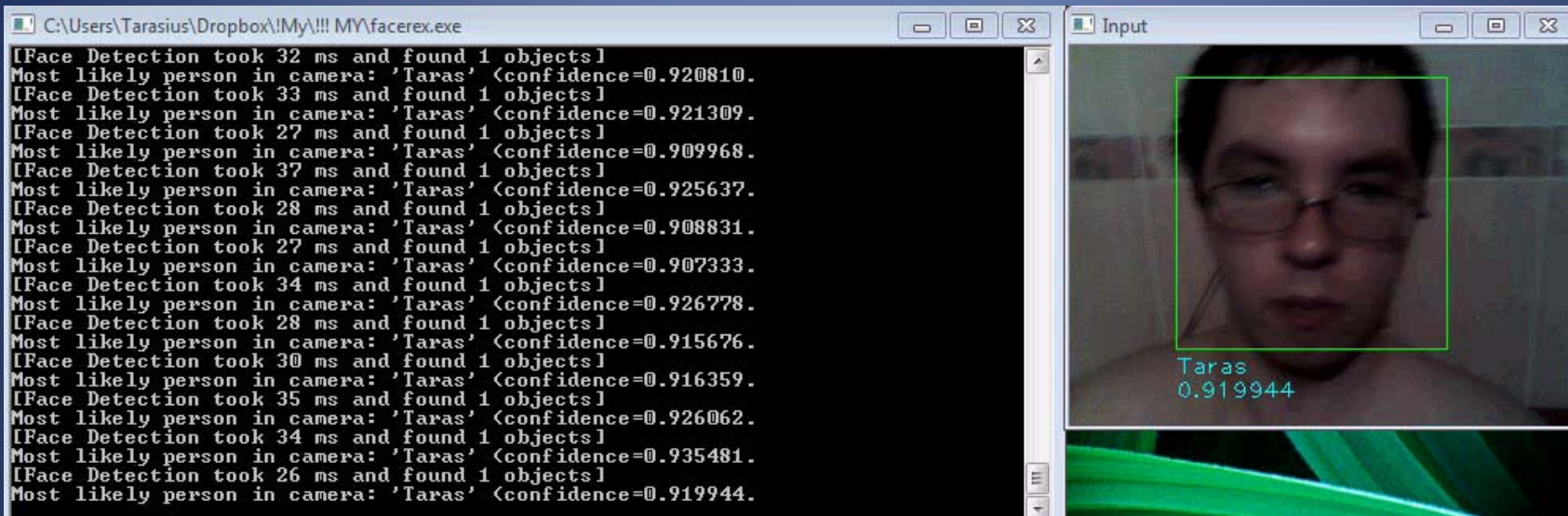
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



Порівняння швидкодії різних бібліотек розпізнавання облич



Розроблена програма розпізнавання обличч



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



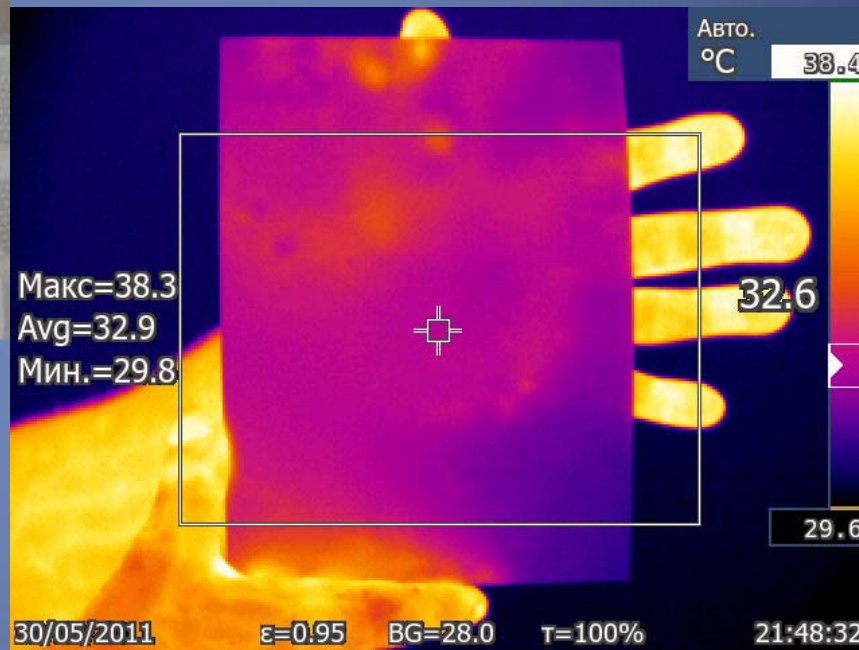
Експерименти з тепловізором



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



Експерименти з тепловізором



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



Висновки

Встановлено ліміт розміру зображення для розпізнавання без втрати надійності.

Використання 3D та інфрачервоного зображення для розпізнавання облич дає суттєву перевагу в надійності результатів розпізнавання

Підвищити надійність систем розпізнавання обличчя можна і без суттєвих витрат. Залежно від цілей та умов використання рекомендується або додати алгоритми, що зменшать вплив розглянутих факторів на надійність розпізнавання, або переобладнати систему контролю доступу замінивши камеру на тепловізор, або додавши ще одну камеру. У першому випадку навіть не обов'язкова суттєва зміна програмного забезпечення.

Дякую за увагу!

