

УДК 621.396.96

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ РАЙДУЖНОЇ ОБОЛОНКИ

Легезін К.О

Науковий керівник – к.т.н., Желанов О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

e-mail: kyryl.lehezin@nure.ua.

The method of identification of a person by the iris of the eye is considered in the work. This choice is not accidental, because iris identification is one of the most accurate and reliable methods of biometric identification. This is because the iris has a special structure that is unique to each person. The methods of identification of the iris are non-contact.

Тільки один внутрішній орган людини можна побачити зовні – це око. Усі внутрішні органи людей відрізняються своєю неповторністю. Біометричне розпізнавання по райдужній оболонці ока є одним із найнадійніших способів завдяки генетично обумовленій унікальності райдужної оболонки ока, яка відрізняється навіть у близнюків. Завдання, яке виконує райдужна оболонка очей, є контроль кількості світла, що потрапляє через зіницю на сітківку ока. Такий контроль відбувається завдяки скороченню мускулатури райдужної оболонки ока.

Текстура райдужної оболонки ока найчастіше випадкова, чим вищий ступінь випадковості, тим більша можливість, що така текстура буде єдиною, унікальною у своєму роді. З точки зору математики, така «випадковість» визначається ступенем свободи, наприклад, досвідченим шляхом виявлено, що малюнок райдужної оболонки має ступінь свободи 250.

Для порівняння, ступеня свободи відбитків пальців – 35, а зображень осіб – 20. Тому застосування малюнка райдужної оболонки для розпізнавання особи досить перспективно.

В докладі розглянуто різні алгоритми для розпізнавання райдужної оболонки ока, що отримали найбільше визнання та на базі яких створюються нові підходи.

Всі алгоритми розпізнавання особистості по райдужці побудовані з використанням одного і того ж принципу, а саме виділення частотних або будь-яких інших даних про малюнок райдужної оболонки ока із зображення. Потім ці дані зберігаються у вигляді спеціального коду, який можна зберігати в базі даних та порівнювати його з іншими кодами райдужок.

Системи розпізнавання райдужної оболонки ока включають чотири основні етапи:

- 1) сегментація,
- 2) нормалізація,
- 3) виділення ознак, порівняння ознак.

У порівняльній таблиці наведено порівняння різних алгоритмів на основі цих етапів. Ці алгоритми переглядаються, а потім проводиться порівняння на основі різних методів і методик, які використовуються на цих етапах.

Таблиця 1 – Порівняння методів, що використовуються в алгоритмах

Алгоритм	Сегментація	Нормалізація	Вилучення ознак	Перевірка на збіг
Daugman	Інтегрально-диференціальний оператор	Daugman's Модель гумового листа	2-D фільтри Габора	Відстань Хеммінга
Wildes	Виявлення країв на основі градієнта та перетворення Хафа	Реєстрація зображення	Ізотропний смуговий розклад	Нормована кореляція
Li Ma	Метод найближчої характерної лінії (NFL)	Daugman's Модель гумового листа потім покращення та зменшення шумів зображення	2-D парні фільтри Габора	Зважена евклідова відстань
Tisse	Інтегрально-диференціальні оператори з перетворенням Хафа	Daugman's Модель гумового листа	Миттєва фаза та/або аварійна частота	Відстань Хеммінга

За допомогою цих методів алгоритми реалізовані в MATLAB. База даних містить 756 зображень райдужної оболонки від 108 осіб. Результати продуктивності засновані на показниках помилок: коефіцієнт помилкового прийняття (FAR), коефіцієнт помилкового відхилення (FRR); і загальна точність.

Таблиця 2 – Продуктивність алгоритму

Алгоритм	FAR/FRR	Overall % Accuracy
Daugman	0,01/0,09	99,90
Wildes	0,03/12,09	98,68
Li Ma	0,02/1,98	98,00
Tisse	1,84/8,79	89,37

Отже, згідно з отриманими результатами, можемо зробити наступні висновки, що алгоритм Daugman дає максимальну точність серед чотирьох алгоритмів, і навіть мінімальні коефіцієнти помилок у алгоритмі Daugman.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ:

1. R.P. Wildes. “Iris Recognition: An Emerging Biometric Technology”, Proceedings of the IEEE, vol. 85, pp. 1348-1363, 1997.
2. Li Ma, Y. Wang, and T. Tan. “Iris recognition using circular symmetric filters”, International Conference on Pattern Recognition, vol. 2, pp. 414-417, 2002.
3. Y. Zhu, T. Tan, and Y. Wang. “Biometric Personal Identification Based on Iris Patterns”, Proceedings of the 15th International Conference on Pattern Recognition, vol. 2, pp. 2801-2804, 2000.
4. Boyko, N., Basystiuk, O., & Shakhovska, N. (2018, August). Performance Evaluation and Comparison of Software for Face Recognition, Based on Dlib and Opencv Library. In 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP) (pp. 478-482).