

## **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ БІОМЕТРИЧНИХ ПАСПОРТІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТРИХОВОГО КОДУВАННЯ**

Пилявських Є.А., к.т.н., доц. Горелов Д.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки,  
кафедра КРiCTЗi, м. Харків, Україна  
e-mail: yevhenii.pyliavskykh@nure.ua

**Abstract.** An algorithm for receiving and processing facial biometric information directly from a face image and a method for recording them in the structure of QR-codes are proposed.

Серед застосувань штрихового кодування інтерес представляють системи біометричної ідентифікації. Це обумовлено тим, що біометричні технології можуть забезпечити точну перевірку аутентичності людини, а технології штрихового кодування забезпечують автоматизацію всіх біометричних процесів, уніфікацію, каталогізацію і захист документів (наприклад, посвідчень особи) від прямого доступу до них, а також безпомилковий обмін даними по стандартним каналам зв'язку.

Особливої важливості задача поєднання біометрії та штрих-кодів надбала в останні роки з широким впровадженням біометричних паспортів. Складовою частиною будь-якого біометричного паспорта є RFID-чіп, у якому записані особисті дані людини. Це може бути фотографія власника паспорта в Австралії, Великій Британії, Канаді та США, або один / кілька відбитків пальця в країнах Шенгенської угоди.

Надійність біометричних паспортів викликає певні побоювання, оскільки в мережі Internet можна знайти емулятори е-паспортів, а просканувати та скопіювати дані з RFID-чіпу – ще простіше. З цього погляду штрих-коди більш захищені, оскільки нічого не випромінюють і можуть мати дуже малі розміри.

В роботі пропонується алгоритм поєднання технологій штрихового кодування та лицьової біометрії.

Серед різноманіття цифрових методів антропометрії обличчя з урахуванням, по-перше, використання мінімального обсягу інформації для опису геометрії обличчя (обмежений об'єм даних, що можна помістити у штрих-код) і, по-друге, вимоги мінімальних обчислювальних витрат з метою ідентифікації онлайн та за допомогою мобільних пристроїв, було обрано координати антропометричних точок обличчя та фенотип обличчя.

В такому разі алгоритм представлення біометричної та документальної інформації в рамках штрих-кодів наступний.

1. Згідно стандартів лицьової біометрії 68 координат антропометричних точок обчислюються по зображенню обличчя, приведену до розміру 320×240.

2. Складається інформативне поле:

$$ANTRO = 'x1 x2 x3...x68 \# y1 y2 y3...y68'$$

3. На основі інформативного поля ANTRO формується бінарний (чорно-білий) QR-код QR-ANTRO.

4. Розраховуються значення яскравості (від 0 до 255) для кожної з кольірних компонент «red», «green», «blue» кольорового зображення обличчя в координатах антропометричних точок.

5. Складається інформативне поле:

$$PHENO = 'r1 r2...r68 \# g1 g2...g68 \# b1 b2...b68'$$

6. На основі інформативного поля PHENO формується бінарний (чорно-білий) QR-код QR-PHENO.

7. Складається інформативне поле *INFO*, в якому може міститись додаткова інформація про людину, наприклад, дані, що дублюють інформацію про відбиток пальця у біометричному паспорті, або ж індивідуальні риси обличчя, як-то татуювання, шрами, родимі плями, родимки на обличчі тощо.

8. На основі інформативного поля INFO формується бінарний (чорно-білий) QR-код QR-INFO.

9. Сформовані бінарні коди QR-ANTRO, QR-PHENO і QR-INFO об'єднуються в один кольоровий QR-код. Використання кольорових штрих-кодів вирішує проблему ємності штрих-кодів. Кольорові двовимірні штрих-коди можуть містити три і більше шарів. Наприклад, кольоровий QR-код із трьома шарами є за фактом кольоровим зображенням, кожен шар якого є окремим QR-кодом. Ємність такого коду становить приблизно 21000 буквено-цифрових знаків.

Якщо на паспорті розмістити такий код, то за вкладеною в нього інформацією можна в режимі онлайн на мобільному сканері відновити зображення обличчя людини та порівняти її, по-перше, з фото у паспорті, а по-друге, із самою людиною. Крім того, якщо додати четвертий шар код, що містить зашифрований SHA hash, то можна захистити код від підробки.

### **Список використаних джерел.**

1. Кухарев Г.А., Казиева Н., Цымбал Д.А. Технологии штрихового кодирования для задач лицевой биометрии: современное состояние и новые решения // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2018. Т. 18. № 1. С. 72–86.

2. Kaziyeva N., Kukharev G.A., Matveev Y.N. Barcoding in biometrics and its development. Lecture Notes in Computer Science. 2018. Vol. 11114. pp. 464-471.

3. Кухарев Г. А., Матвеев Ю. Н., Щеголева Н. Л. Формирование штрих-кода по изображениям лиц на основе градиентов яркости // Научно-технический вестник информационных технологий механики и оптики, 2014, 90 (3), с. 89-96.