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 КРіСТЗІ, 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 шрих-кодів наступний.

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

2. Складається інформативне поле:

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

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 колірних компонент «red», «green», «blue» кольорового зображення обличчя в координатах антропометричних точок.

5. Складається інформативне поле:

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

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 нове 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.