

УДК 004.932.2:336

QR-КОДУВАННЯ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Христина Омелянівна ЗАСАДНА

*к.ф.-м.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій Львівського інституту банківської справи
УБС НБУ (м. Київ)*

E-mail: zasadna@lbi.wubn.net

Анотація. У роботі описано використання QR-кодування в Україні. QR-коди є простим, зручним та інтерактивним способом розповсюдження і отримання інформації. Перевагами цього коду є великий об'єм інформації, яку можна закодувати та швидкий доступ до неї за допомогою сканування і розпізнавання камерами сучасних мобільних пристроїв. Технологія QR-кодування найчастіше використовується в рекламі, торгівлі, логістиці, туризмі, банківській сфері. Є також альтернативні технології отримання інформації.

Анотация. В работе описано использование QR-кодирования в Украине. QR-коды – это простой, удобный, интерактивный способ распространения и получения информации. Преимуществами этого кода есть большой объем информации, которую можно закодировать и быстрый доступ к ней при помощи системы сканирования и распознавания камерами современных мобильных устройств. Технология QR-кодирования чаще всего используется в рекламе, торговле, логистике, туризме, банковской сфере. Существуют также альтернативные технологии получения информации.

Ключові слова. *QR-код, QR-генератор, Приват24, QR-маркет, ультразвуковий QR-код, радіочастотна ідентифікація, комунікація ближнього поля.*

Ключевые слова. *QR-код, QR-генератор, Приват24, QR-маркет, ультразвуковой QR-код, радиочастотная идентификация, коммуникация ближнего поля.*

Постановка проблеми. На web-сайтах, сторінках блогів, в періодичних виданнях, на туристичних об'єктах, плакатах, на одязі, в музеях, на сувенірах розміщені QR-коди. QR-код виконує дві функції: вміщує велику кількість інформації у невеликій картинці (більше двох друкованих сторінок) і дозволяє автоматично зчитувати закодовані дані. QR-код – простий, зручний та інтерактивний спосіб оперативного отримання і розповсюдження інформації. Сучасні мобільні телефони, смартфони і планшети мають вбудоване програмне забезпечення для зчитування і розпізнавання QR-коду. Після сканування камерою мобільного пристрою програма, встановлена на ньому, розпізнає вид інформації, що зберігається в QR-коді. Якщо це адреса сайту – відкриває його браузером, якщо електронна візитна картка – додає нову контактну особу в телефонну книгу, якщо звичайний текст – виводить його на екран.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інформацію про стан та перспективи використання QR-кодування найкраще шукати в мережі Інтернет. Цікавими є публікації В. Логачова [1],

А.Скрябіної [2]. Інформація про QR-код є на сайтах інтернет-магазинів та банків. В мережі Інтернет є також безкоштовні програми для створення унікального QR-коду – QR-генератори.

Виокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми. Технологія QR-кодування використовується сьогодні в рекламі, торгівлі, логістиці, туризмі, банківській сфері, інтернет-магазинах з метою максимальної економії часу клієнтів та онлайн-покупців. Однак поява в Україні нових технологій опрацювання інформації не означає, що вони відразу будуть затребувані. Слід ознайомити користувачів з їх можливостями та переконати у доцільності та вигоді при використанні.

Метою статті є дослідження застосування QR-кодування в Україні, оскільки сьогодні цей вид кодування найбільш розповсюджений в країні-розробнику – Японії, в Азії, Північній Америці і відносно недавно почав розвиватися в Європі.

Обґрунтування отриманих наукових результатів. QR-код (Quick Response Code, 2D Code) –

двовимірний (матричний) штрих-код, розроблений японською компанією Denso-Wave у 1994 році. Аббревіатура QR перекладається як «швидка відповідь». Основна перевага QR-коду – це легке його розпізнавання сканувальним обладнанням, що дає можливість використання коду в багатьох сферах. Для зчитування інформації з QR-коду потрібен мобільний телефон, смартфон чи планшет з камерою і спеціальне програмне забезпечення, яке розповсюджується безкоштовно через мережу Інтернет. Вибір програми диктується типом операційної системи, встановленої на мобільному пристрої. Для Android – це I-Nigma, Google Goggles, QuickMark, Barcode Scanner, Barcode2file, QR Droid, NeoReader, ixMAT Scanner, 2D-код, Elinext UPC; для Java – Kaywa Reader, I-Nigma, UpCode; для Symbian OS – QuickMark, Kaywa reader, Nokia barcode reader, I-Nigma, UpCode, NeoReader, BeeTag; для Windows Mobile – QuickMark, I-Nigma; для Bada – BeeTagg, Quick QR Reader та ін. Для деяких операційних систем програми зчитування QR-кодів є вбудовані в магазини додатків для портативних пристроїв [3].

QR-коди не прив'язані до конкретного формату даних, тобто до усталеного стандарту запису інформації у файлі. Програми перегляду QR-кодів розпізнають текст, графічні зображення, інформацію веб-сторінок, E-mail, SMS, номери телефонів, географічні координати та іншу інформацію. Тип інформації вказується при генеруванні QR-коду. Щоб отримати інформацію безпосередньо на екран мобільного телефона, достатньо запустити програму для сканування коду і навести об'єкти камери на код. Програма-декодер розпізнає тип інформації і виконає потрібні дії, наприклад відкриє веб-сторінку (в цьому випадку потрібне ще з'єднання з інтернет).

Найчастіше в QR закодована така інформація [2].

- Текст: в QR-коді можна зашифрувати деякий об'єм тексту – опис товару, розмір знижки, рекламне повідомлення, схему проїзду, привітання, художній твір тощо.

- Контактні дані: візитка з QR-кодом дає можливість зчитати персональні дані і зберегти їх в пам'яті мобільного пристрою або персонального комп'ютера.

- Номер телефону: на телефонний номер, розміщений в QR-коді, можна позвонити без набору номера.

- SMS на номер телефону: після зчитування QR-коду SMS-повідомлення з'являється на екрані смартфона.

- Адреси веб-сторінок і сайтів – URL-адреси: переважно вони містять досить багато символів і незручні для ручного набору, а QR-код дозволяє відкрити веб-сторінку без набору її адреси на клавіатурі.

- E-mail з темою листа: в коді можна зашифрувати ім'я отримувача і адресу електронної пошти, щоб користувач міг швидко і зручно відправляти повідомлення.

- Картографічна інформація (географічні координати): за допомогою QR-коду можна визначити місце розташування об'єкта на електронних картах Google, Yandex та інших пошукових систем.

- Графічні файли форматів .gif, .jpg, .png, .midi невеликого розміру (не більше 4 Кбайт).

У музеях Великої Британії, США та Іспанії використовується QRpedia – система QR-кодів для надання користувачам Вікіпедії статей рідною мовою, заснована на базі мобільного Інтернету [3].

В Україні багато сервісів використовують QR-коди.

- Маркування деталей у виробництві.

- Зашифровані повідомлення, розміщені на рекламі, плакатах, листівках; зокрема реклама фірми із її закодованими логотипом, назвою, слоганом, адресою сайту, візитною карткою, датою ювілейної події.

- Кодування товарів і послуг, розміщення QR-кодів на касових чеках.

- Логотипи відомих брендів, які можуть містити адресу веб-сторінки.

- Розміщення кодів у друкованій рекламній літературі, зокрема у вигляді оголошень.

- Знижка при покупці товарів після сканування QR-коду, розміщеного в пам'яті мобільного телефона.

- Виготовлення електронних візиток (vCard, MeCard) для їх розміщення на паперовій візитці, сайті чи блозі.

- URL-адреси для «скачування» програмного забезпечення, файлів, мелодій, відео, афіш.

- «Запрошення» в соціальну мережу.

- Google-mapping в туризмі.

- Реєстрація і участь у віртуальній лотереї.

- Автоматичне внесення контактних даних з QR-коду візитної картки особи в адресну книгу мобільного пристрою.

- Електронний квиток, який можна отримати на залізничній станції чи в аеропорту після пред'явлення отриманого попередньо QR-коду у вигляді SMS на мобільний пристрій.

- Доступ до сервісів інтернет-банкінгу.
 - Особисті дані особи, які можуть бути вхідними даними для баз даних.
 - Суміщення об'єктів реального і віртуального світу через присвоєння об'єкту QR-коду, який пов'язаний зі статтею у Вікіпедії (семапедія, QRpedia).
 - Дизайн одягу, аксесуарів, будівель.
- Опишемо детальніше деякі з цих сервісів.

Сьогодні QR-коди найбільш розповсюджені в маркетинговій діяльності. У 2012 році в Україні і Польщі під час проведення Чемпіонату світу з футболу їх використовували не лише в зовнішній рекламі: QR-код прикрашав один з головних автентичних сувенірів – зозулицю, глиняну музичну іграшку-птаха. Відсканувавши смартфоном зображення, що знаходилося на прикріпленому до виробу шнурку, можна було перейти на спеціально створений для гостей мундіально сайт з інформацією про Київ. Інтернет-ресурс допомагав іноземцям краще орієнтуватися в столиці України, містив інформацію про знаходження сувенірних магазинів, ресторанів, готелів та історичні довідки.

У Львові об'єднання бізнесменів «Туристичний Рух Львова» розмістило QR-коди більше ніж на 80 туристичних об'єктах. Основна кількість кодів нанесена сьогодні на пам'ятки архітектури, церкви, музеї, аеропорт, залізничний вокзал, трамвайні зупинки. За допомогою цих QR-кодів турист може швидко отримати інформацію про туристичний об'єкт. Це дозволяє легко орієнтуватися в місті без знання української мови, тому що QR-коди виготовлені кількома мовами. Крім того, можна отримати інформацію про туристичні об'єкти та послуги Львова [4].

QR-коди можна скопіювати і зберегти в пам'яті мобільного пристрою для зручності використання в майбутньому – щоб замовити квиток на потяг, виконати бронювання квитка на літак чи номера в готелі. В цьому випадку QR-код отримують через SMS і пред'являють його на залізничній станції чи в аеропорту.

У деяких квитанціях на оплату комунальних послуг використовуються штрих-коди. Не виключено, що в найближчому майбутньому їх замінять QR-коди, які можуть зберігати значно більше інформації з даними платника та отримувача.

Контактну інформацію на візитній картці (адресу сайта, телефони, E-mail) чи її частину або копію можна подати, використавши технологію QR-кодування.

QR-коди почали використовуватися і в банківській сфері. ПриватБанк використовує QR-код для надання кількох видів послуг [5]. Перш за все, це можливість увійти в Приват24 та Інтернет-банк Приват24: достатньо піднести до екрана комп'ютера смартфон і зчитати QR-код. За допомогою унікального ключа авторизації буде здійснено вхід у систему, але перед цим слід пройти попередню авторизацію в додатку Приват24. Рекламні матеріали банку у закодованому вигляді містять інформацію про послуги та продукти: достатньо навести камеру смартфона на QR-код і вся необхідна інформація висвітлиться на екрані. За допомогою відомої послуги Приват24 і додатку LiqPay можна оплачувати покупки в торгових точках або мережі Інтернет: для цього сканують цінники з QR-кодом, вибирають картку для оплати і підтверджують переказ коштів. З використанням цих же програм можна надсилати гроші іншим особам без вказання номерів їх карток: зчитують QR-код з екрана іншого смартфона, вказують суму і підтверджують операцію, після чого платіж буде автоматично сформовано. З використанням мобільного додатку Приват24 можна знімати готівку без картки після авторизації в банкоматі за QR-кодом. З початку навчального року ПриватБанк випускає студентські картки з QR-кодом на звороті: за допомогою цього коду студенти, які отримують стипендії на картки банку, можуть щомісяця брати участь у спеціальних акціях. Розроблено систему оплати за QR-кодом квитків українського авіаперевізника «Аеросвіт»: сфотографувавши камерою смартфона QR-код бронювання на сайті авіакомпанії, клієнт передає особисті дані, необхідні для придбання авіаквитка, з бази даних банку авіаперевізнику. Без використання QR-коду для оформлення оплати авіаквитка треба було заповнювати платіжні форми із особистою інформацією: номер картки, секретний код, дані паспорта, уподобання щодо їжі та іншу інформацію, тобто використовувати значно більше часу. Такий спосіб оплати використовує технологію e-commerce (процесування даних клієнта і платіжних транзакцій) та хмарні технології, які інтенсивно впроваджуються в сучасні інформаційні технології. У Києві на Хрещатику Приватбанк встановив експериментальну рекламу під назвою QR-супермаркет. На спеціальному рекламному щиті зображені найпопулярніші послуги банку і QR-мітки для кожної з них.

Пошукова система Yandex публікує на своїх web-сторінках вказівки на скачування мобільних

програм саме за допомогою QR-коду.

Японську візу доповнює QR-код. В Японії використовують QR-коди при оформленні торгових точок – після сканування коду покупець отримує актуальну інформацію про продаж товарів і спеціальні купони для знижок.

Голандський Монетний Двір випустив перші в світі монети з QR-кодом, в якому зашифрована вказівка на сайт Міністерства Фінансів країни.

Як і кожен код, QR-код має алфавіт (множину знаків, використовуваних для його створення), основу (кількість знаків у цьому алфавіті), структуру (визначає його склад і послідовність розміщення знаків у коді), довжину (кількість знаків у коді), місткість (кількість об'єктів, які можуть бути закодовані цим кодом без порушення його структури) та контрольний розряд або контрольну суму (для автоматичного контролю помилок, які можуть виникати при зчитуванні коду).

QR-код завжди має форму квадрата (матриці) і відрізняється від звичайних штрих-кодів розміщенням інформації в двох напрямках – вертикальному і горизонтальному. Менші квадрати і чорні лінії містять інформацію, яка зберігається в модулях. Кількість модулів залежить від об'єму закодованих даних. Перша версія QR-коду (найменший код) має розмір 21×21 піксель і 441 модуль, версія 40 (найбільший код) – 177×177 пікселів і 31 329 модулів. Завдяки цьому збільшується максимальна кількість інформації, яку вміщає один QR-код: цифри – 7089, цифри і літери (включно з кирилицею) – 4296, двійковий код – 2953 байт, ієрогліфи – 1817 [3]. Існує мікро QR-код ємністю до 35 цифр, його використовують для розміщення коду на невеликій площі, наприклад на запальничці чи сувенірному брелку. Кількість інформації, яку вміщує мікро QR-код невелика, але в ньому можна закодувати номер телефону чи коротку URL-адресу. Також використовується псевдокодування – задання методу кодування даних або розбиття довгого повідомлення на кілька кодів тощо.

Розмір QR-коду може бути будь-яким, але для зручності читання і розпізнавання довжина кож-

ної сторони повинна бути не меншою за 2,5 см. Для зчитування кодів меншого розміру потрібні більш високоточні скануючі пристрої, ніж сучасні смартфони і планшети.

На відміну від одновимірного штрих-коду, який сканують тонким променем, QR-код вважається сенсором як двовимірне зображення, але зчитувати його можна в будь-якому напрямку. Три великі квадрати в кутах зображення та контрольна точка поблизу четвертого кута дозволяють при зчитуванні нормалізувати розмір зображення і його орієнтацію, а також кут, під яким камера –зчитувач розташована до поверхні зображення.

QR код можна прочитати і «вручну» без смартфона, для цього слід знати особливості QR-кодів і алгоритм дешифрування інформації [6]. Оскільки є багато готових і безкоштовних програм для генерування QR-кодів та їх розпізнавання, необхідності в цьому немає. Алгоритми кодування і розпізнавання захованої у квадратику інформації можуть бути темою окремого дослідження, у цій статті автор не ставила собі такого завдання. Зауважимо лише, що QR-код використовує двійкове кодування інформації: чорні квадратики кодуються одиницями, білі – нулями. Крім того, для виявлення і виправлення помилок при декодуванні виконується перевірка контрольних сум з використанням операції XOR (додавання бітів коду за модулем два до спеціальної восьмибіткової двійкової маскою, наприклад 10101010). Завдяки виправленню помилок на код можна нанести рисунок, зробити його кольоровим та різнокольоровим – він залишиться читабельним.

Розрізняють статичні та динамічні QR-коди. Статичний QR-код містить інформацію, яку вказали при його генеруванні. Динамічний QR-код є багатофункціональним: до нього можна підключати додаткові функції, які будуть виконуватися одночасно чи змінити їх. Різновидами QR-кодів є DataMatrix та Aztec Code.

QR-коди можуть легко генеруватись з використанням вільно розповсюдженого програмного забезпечення [7].



Рис. 1. Закодована назва статті



Рис. 2. Закодовані дані автора

Альтернативними QR-кодуванню технологіями є Sonic Notify, RFID-мітки та NFC.

Аналогом QR-кодів є технологія збору даних невеликого розміру на ультразвукових частотах – Sonic Notify [8]. Для використання цієї технології на мобільний пристрій інсталується спеціальне програмне забезпечення, крім того можливості технології обмежені. З використанням цієї технології можна, наприклад, передати URL-адресу, щоб відкрити її на смартфоні чи додати ультразвуковий сигнал-повідомлення до звукового файлу. Дана технологія знайшла застосування в музеях та у виставкових залах, де забезпечує відвідувачів інформацією про експонати та їх авторів. Для користування послугою достатньо відкрити відповідну програму на мобільному пристрої, а потреби у скануванні будь-яких зображень немає.

RFID – це технологія автоматичної безконтактної ідентифікації об'єктів за допомогою радіочастотного каналу зв'язку [9]. Вона поєднує функції штрих-кодування й електромагнітних протикрадіжних систем. Технологія RFID при скорює та спрощує операції приймання, передавання, інвентаризації матеріальних цінностей. Кожен об'єкт оснащується спеціальною радіочастотною міткою – унікальним електронним ідентифікатором, що має вигляд наклейки невеликого розміру. Мітка, закріплена на об'єкті, має унікальний код, за яким RFID-система розрізняє об'єкт. RFID-мітка має три секції: область ідентифікації; область багаторазового запису для ведення обліку; область запису інформації для системи безпеки – функція захисту від несанкціонованого користування, яка може бути активована і деактивована. RFID-мітки можуть містити десятки кілобайт інформації, крім того мітка має пам'ять, що перезаписується (перепрограмується). На RFID-мітку записується певна послідовність команд, яка виконується при її зчитуванні. Прилади, які читають інформацію з міток і записують в них дані можуть бути постійно підімкнуті до облікової системи або працювати автономно. RFID-системи використовуються для оперативного електронного контролю за переміщенням об'єктів: доступом і переміщенням персоналу на території підприємства; переміщенням товарів і між оптовими та роздрібними торговими точками; переміщенням матеріальних цінностей у логістиці; в управлінні виробництвом; в процесі збору даних про потік пасажирів і нарахування оплати на всіх видах транспорту; на платних автомобільних дорогах, стоянках та терміналах; у системах безпе-

ки (контролю доступу); для управління фондами бібліотек та в інших сферах. Технологія RFID вбудовується також в програмне забезпечення, наприклад в програмі «1С 8:Управління торговим підприємством» передбачено можливість її використання. RFID-технологія дозволяє суттєво зменшити вплив людського фактору в системі спостереження за об'єктами [10].

Технологія NFC – бездротового високочастотного зв'язку на невеликих відстанях (не більше 10 см) – забезпечує обмін даними між пристроями, насамперед смартфонами та безконтактними платіжними терміналами з метою виконання фінансових транзакцій [11, 12]. NFC розроблена для використання у мобільних телефонах та смартфонах, більшість з яких мають NFC-чіпи. Дана технологія дозволяє: встановити зв'язок з іншим телефоном, після чого відбувається запуск каналу Bluetooth або Wi-Fi і починається передача даних; зчитати інформацію з NFC-мітки і виконати записані у ній команди; оплатити з використанням картки проїзд у транспорті або виконати мобільний платіж. Технологія хмарного NFC перетворює смартфон на електронний гаманець. Щоб використати смартфон із вбудованим NFC-чіпом як гаманець, треба встановити додаток Privat24, авторизуватися за номером телефону і вказати банківський рахунок, з якого буде здійснюватися оплата. Але проводити дану операцію можна тільки за допомогою терміналу, який підтримує функцію NFC. Оплата буде виконуватися при наблизенні смартфона на віддалі до 10 см від терміналу [13].

Висновки. Використання QR-кодів не обмежується ніякими ліцензіями, вони також описані та опубліковані в якості стандартів ISO. Найбільше визнання QR-код отримав серед користувачів мобільного зв'язку: встановивши програму-розпізнавач, абонент може після сканування коду заносити в свій мобільний пристрій текстову інформацію, додавати контакти в адресну книгу, переходити по web-посиланнях, відправляти SMS-повідомлення та ін. За допомогою QR-кодів організують конкурси та рольові ігри. Є багато безкоштовних додатків, які дозволяють закодувати повідомлення. Перевагою QR-кодів є висока ймовірність розпізнавання інформації навіть у випадку його пошкодження. QR-кодування є зручним, використовується в багатьох сферах, набуває популярності і лише почало використовуватися в банківській справі та електронній комерції. Серед альтернативних технологій найбільш розповсюджені RFID та NFC.

Список використаних джерел

1. Вячеслав Логачев. Что несет QR-код. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.ridcom.ru/publications/131/>.
2. Anna Skryabina. 20 способов использования QR-кодов. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://computers-the.ru/?p=211/>.
3. Вікіпедія [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/QR-код>.
4. QR-коди у Львові. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://lviv.travel/ua/profitably/QR-codes>.
5. Приватбанк [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://privatbank.ua/ua/qrcode/>.
6. Читаем QR код [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://habrahabr.ru/post/127197/>.
7. Что такое QR-код [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://qrcoder.ru/>.
8. Мир высоких технологий [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.wht.by/blog/1567-sonicnotify-akusticheskaya-versiya-qr-kodov.html>.
9. «Міністерство ідей». [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://blog.mid.ua/2012/04/rfid.html>.
10. Avislab [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.avislab.com/blog/rfid/>.
11. «Міністерство ідей». [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://blog.mid.ua/2012/04/near-field-communication.html>.
12. Вікіпедія [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication.
13. Приватбанк [Електронний ресурс]. — Режим доступу : api.privatbank.ua/nfc.