

QR-КОДИ В НАУЦІ ТА ТЕХНІЦІ

А.С. Андрєєв

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: anton.andreiev@nure.ua

Анотація: У статті розглянуто актуальність QR-кодів; провели огляд основних видів QR-кодів та проаналізовано структуру QR-кодів. В роботі наведено приклади застосування QR-кодів у науці та техніці. Також для прикладу представлено блок-схему генератора QR-кодів та узагальнено процес сканування QR-коду.

Ключові слова: QR-коди, застосування, наука, техніка, сканування, шаблони.

QR CODES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

A. Andreiev

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: anton.andereiev@nure.ua

Annotation: The article considers the relevance of QR codes; the main types of QR codes are reviewed and the structure of QR codes is analyzed. The paper provides examples of the use of QR codes in science and technology. Also, for example, a block diagram of a QR code generator is presented and the process of scanning a QR code is summarized.

Key words: QR codes, applications, science, technology, scanning, templates.

Сучасні інформаційні технології істотно змінюють нашу діяльність. Вони забезпечують швидкий і безперешкодний зв'язок між людьми, дозволяючи їм обмінюватися інформацією в будь-який час і в будь-якому місці. Впровадження Інтернету, бездротових мереж і мобільних пристроїв сприяє розвитку технологій, які роблять наше життя більш зручним і продуктивним. Цифрові камери, смартфони, планшети та інші мобільні пристрої стали невід'ємною частиною нашого життя, що дозволяє нам бути в курсі подій, що відбуваються в світі, і спілкуватися з близькими людьми [1-5].

Широке поширення смартфонів призвело до зростання використання QR-кодів. Сьогодні QR-коди можна зустріти в багатьох сферах життя. Вони були вперше розроблені в 1994 році японською компанією як метод відстеження виробничих процесів в автомобільній промисловості. Найпоширенішими QR-кодами є 2D-штрих-коди, які можуть зберігати інформацію як горизонтально, так і вертикально. Це дозволяє їм кодувати більше інформації, ніж лінійні штрих-коди, які кодують інформацію горизонтально. QR-коди можна сканувати за допомогою додатків для сканування штрих-кодів на смартфонах. Користувачеві потрібно лише навести камеру на QR-код, щоб отримати доступ до інформації, яка в ньому закодована.



Рисунок 1 – Приклад “QR-код”

Основні елементи структури QR-коду включають:

- заголовок та область пошуку. Спеціальні маркери, які дозволяють сканеру знайти QR-код та визначити його розмір та орієнтацію;
 - тайм-маркери. Знаходяться в кутах QR-коду і вказують на його розмір та напрям;
 - область даних. Містить саму інформацію. Це може бути текст, числа, посилання на веб-сайт, або інші дані;
 - розмітка версії. Вказує на версію QR-кода, що визначає кількість елементів у структурі даних;
 - контрольна сума. Додається для перевірки правильності декодування інформації.
- Щодо основних видів, то класифікуємо, як динамічні та статичні. QR-коди відрізняються способом генерації та змістом інформації (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняння QR-кодів

| Вид | Статичні QR-коди | Динамічні QR-коди |
|--------------|--|---|
| Генерація | Інформація в статичних QR-кодах залишається незмінною після створення коду. | Інформацію в динамічних QR-кодах можна змінювати після їх створення. Це зазвичай досягається за допомогою спеціальних сервісів або програм, які дозволяють оновлювати вміст коду. |
| Застосування | Зручні для постійних даних, таких як посилання на веб-сайт, текстова інформація чи контактні дані. Однак, якщо необхідно внести зміни, потрібно створити новий QR-код. | Корисні в ситуаціях, де інформація може змінюватися, наприклад, при скануванні QR-кодів для оплати, входу на захищені ресурси або отримання оновлень. |

Детальніше про генерацію QR-кодів. Тут можна використовувати бібліотеку для генерації QR-кодів. Наприклад, можна використовувати Python і бібліотеку qrcode. Для кожного блогу, можна згенерувати унікальний QR-код, який містить інформацію про цей блог.

Для того, щоб згенерувати QR-код треба: встановити бібліотеку qrcode; написати Python-код для генерації QR-коду. Приклад на рисунку 2.

```
import qrcode

def generate_qr_code(blog_id, blog_title, blog_url):
    # Створення об'єкту QRCode
    qr = qrcode.QRCode(
        version=1,
        error_correction=qrcode.constants.ERROR_CORRECT_L,
        box_size=10,
        border=4,
    )

    # Додавання інформації до QR-коду
    data = f"Blog ID: {blog_id}\nTitle: {blog_title}\nURL: {blog_url}"
    qr.add_data(data)
    qr.make(fit=True)

    # Створення зображення QR-коду
    img.save(f"blog_{blog_id}_qr_code.png")

# Приклад використання
generate_qr_code(blog_id=1, blog_title="Sample Blog",
                 blog_url="http://example.com/sample-blog")
```

Рисунок 2 – Приклад Python-коду для генерації QR-коду

Далі треба використати функцію для кожного блогу. Кожного разу, коли створюєте новий блог, викликайте функцію generate_qr_code і передавайте їй інформацію про блог:

```
generate_qr_code(blog_id=2, blog_title="Another Blog", blog_url="http://example.com/another-blog")
```

Цей код генерує QR-код, який містить інформацію про ID блогу, назву та URL. Зображення зберігається в файлі з ім'ям "blog_{blog_id}_qr_code.png". Можете змінити формат, розмір та інші параметри відповідно до ваших потреб.

Обираючи між статичним та динамічним QR-кодом, важливо враховувати потреби та вимоги конкретного застосування.

Код швидкого реагування, який можна скорочено назвати "QR-код", використовується для доступу та зчитування інформації за допомогою простого використання двомірних штрих-кодів. QR-код був предметом багатьох систематичних досліджень щодо того, як інформація впорядковується і зберігається шляхом організації QR-кодів у 2D-матриці, разом зі стовпчиками і рядками цієї матриці. Матриця являє собою місце для зберігання даних з елементами, які видно на чорно-білих QR-кодах, як показано на рисунку 1.[2] QR-коди використовуються в областях, які передбачають передачу текстової інформації, а це поштові повідомлення, номери телефонів, гіперпосилання або інші текстові файли. Це відбувається шляхом захоплення зображення QR-коду, яке потім інтерпретується за допомогою зчитувача QR-кодів або додатків для смартфонів, які підготовлені для цієї мети. QR-код також містить різні шаблони: шаблони пошуку, шаблони вирівнювання, шаблони синхронізації та інші типи, такі як інформація про форматування та часові інтервали, а також інші змінні. Вони роблять QR-код більш сприйнятливим до розшифрування та виявлення, що дозволяє використовувати QR-коди у простий та ефективний спосіб.

Структуру QR-коду можна розділити на такі основні елементи:

- верхня і нижня центральні смуги містять інформацію про формат коду і його розмір. Ця інформація використовується сканерами QR-кодів для визначення того, як інтерпретувати код;
- шаблони пошуку розташовані в чотирьох кутах коду і допомагають сканерам QR-кодів швидко і точно визначити розташування коду. Ці шаблони складаються з комірок, розташованих у певному порядку;
- шаблони вирівнювання розташовані всередині коду і допомагають сканерам QR-кодів вирівняти код для точного сканування. Ці шаблони складаються з комірок, розташованих у певному порядку;
- шаблони синхронізації розташовані всередині коду і допомагають сканерам QR-кодів синхронізувати сканування коду. Ці шаблони складаються з комірок, розташованих у певному порядку та дані – ця область коду містить фактичну інформацію, яка кодується.

Наведемо приклад процесу, який полягає у використанні прототипу системи. Цей прототип служить для пояснення роботи, яка розроблена за допомогою генерації QR-коду за допомогою QR-зчитувача в додатку для мобільних телефонів. Нижче показано процес сканування штрих-коду на рисунку 3, який буде перевірений на дійсність за допомогою QR-зчитувача та інтегрований з блокчейном.

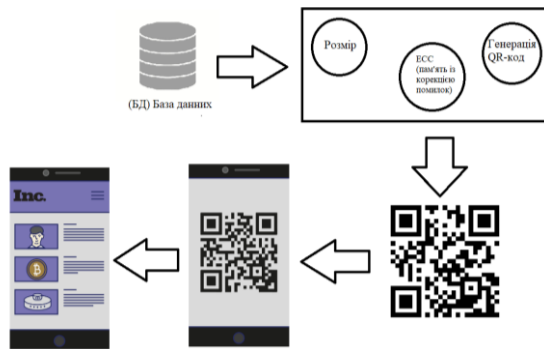


Рисунок 3 – Процес сканування QR-коду

Розробка QR-коду, який використовується на основі з даних про блоги, що зберігаються в базі даних. Потім ці дані інтегруються для створення QR-коду, який розміщується на паперовому листі або у мережі. Далі наведено блок-схему розробки перевірки інформації за допомогою сканування штрих-коду [3]. Приклад блок-схеми генератора QR-кодів на рисунку 4.

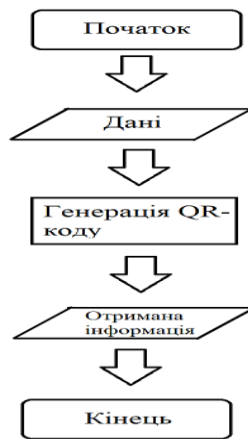


Рисунок 4 – Блок-схема генератора QR-кодів

Наведемо кілька конкретних прикладів використання QR-кодів в науці та техніці.

Наука постійно розвивається, і разом із зростанням обсягу даних виникає потреба в ефективних методах їх зберігання та передачі. Один із інноваційних підходів – використання QR-кодів у наукових дослідженнях. В основі цього підходу лежить ідея використання QR-кодів для ідентифікації та передачі інформації про експерименти, зразки ДНК та інші біологічні матеріали. Використання QR-кодів спрощує процес обміну даними між лабораторіями та дослідниками. Інформація може бути легко сканована та передана, що полегшує співпрацю між науковими групами та робить дослідження більш доступним для інших учених.

Також, зручно застосовувати QR-коди для зберігання інформації. Ці коди можуть використовуватися для зберігання різних типів інформації, включаючи текстові повідомлення, номери телефонів, гіперпосилання та інші дані. Вони можуть бути використані для зберігання результатів досліджень, даних з експериментів або інших біологічних матеріалів. А точніше, для наукових досліджень QR-коди можуть служити зручним інструментом для збереження результатів, тобто, вони можуть містити посилання на публікації, графіки, таблиці чи інші деталі, що дозволяє дослідникам швидко та легко доступатися до важливої інформації.

Щодо QR-кодів в техніці, то тут в якості реального прикладу можна привести застосування у кібербезпеці. Тут QR-коди можна використовувати для аутентифікації користувачів або для

захисту доступу до конфіденційної інформації. Це може допомогти захистити від несанкціонованого доступу або використання даних. Замість традиційних паролів, системи можуть генерувати QR-коди, які користувачі сканують для підтвердження своєї ідентичності. Цей підхід зменшує ризик витоку паролів та підвищує рівень безпеки.

Користувач, який має право доступу, сканує відповідний QR-код, щоб отримати доступ. Це зробить систему більш витонченою та надійною перед несанкціонованим доступом.

QR-коди також можуть бути використані в системах двофакторної аутентифікації. Після введення основного пароля користувачу може бути вислано QR-код на зареєстрований пристрій, який він повинен сканувати. Це створює додатковий шар безпеки, оскільки навіть якщо пароль відомий, без фізичного доступу до додаткового пристрою взятий доступ буде неможливим.

Застосування QR-кодів на виробництві – для відстеження товарів або для автоматизації складських операцій. Це може допомогти поліпшити ефективність виробництва і логістики. QR-коди на виробництві використовуються для відстеження руху товарів від моменту їхнього виготовлення до постачання. Кожен товар може мати унікальний QR-код, який містить інформацію про його виробництво, характеристики та інші релевантні дані. Це дозволяє ефективно відслідковувати стан складу, дати виробництва, терміни придатності та іншу важливу інформацію. QR-коди також використовуються для автоматизації процесів на складі. Сканування QR-кодів під час приймання та відвантаження товарів дозволяє швидко та точно внести дані в систему складського обліку. Це сприяє зменшенню помилок та підвищенню ефективності операцій. QR-коди грають ключову роль у поліпшенні логістичних процесів. Вони дозволяють легко ідентифікувати та відстежувати товари під час транспортування. Інформація, закодована в QR-коді, може включати не лише дані про товар, але і вказівки щодо розміщення товарів в контейнерах, оптимальних умов зберігання, та інші деталі, що спрощує логістичне планування. QR-коди можуть містити інформацію про контроль якості, результати випробувань та інші параметри. Це сприяє забезпеченню високої якості виробів. Ідентифікація працівників, тобто, QR-коди можуть використовуватися для ідентифікації працівників на виробництві. Наприклад, вони можуть бути розміщені на пропусках або картах доступу.

Сервіс та технічне обслуговування – QR-коди можуть містити посилання на інструкції з експлуатації, технічні схеми чи відеоматеріали, що спрощує процес сервісного обслуговування та ремонту.

Таким чином, ця робота з оглядовою та дає змогу більш детально дізнатися про можливості застосування QR-кодів в науці та техніці. В цілому, QR-коди представляють собою потужний інструмент для зручної ідентифікації, передачі і зберігання інформації в різних галузях, включаючи науку, техніку, кібербезпеку та виробництво. Їх використання може спростити рутинні операції та полегшити співпрацю між різними групами та промисловими секторами.

В результаті, застосування QR-кодів в науці та техніці демонструє їхню високу універсальність та ефективність. У наукових дослідженнях QR-коди спрощують обмін інформацією та полегшують зберігання результатів. У технічних застосуваннях, таких як кібербезпека та виробництво, вони забезпечують безпеку, автоматизацію та відстеження товарів. Розробка системи з використанням QR-кодів для блогів вказує на можливості створення зручного та ефективного інструменту для ідентифікації та доступу до інформації. Загалом, QR-коди виявляються важливим інструментом для поліпшення різноманітних аспектів діяльності, роблячи обмін та зберігання інформації більш ефективними та зручними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sotnik S. QR codes in production // Manufacturing & Mechatronic Systems 2023: roceedings st International Conference, Kharkiv, October 19-20, 2023 / S. Sotnik, A. Andreiev. – 2023. – pp. 19-

21.

2. Deineko Z. Dynamic and Static QR Coding // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER) / Z. Deineko, S. Sotnik, V. Lyashenko, 2022. – Vol. 6, Issue 11. – pp. 1-6.

3. Deineko Z. Confidentiality of Information when Using QR-Coding // International Journal of Academic Information Systems Research (IJAISR) / Z. Deineko, S. Sotnik, V. Lyashenko, 2022. – Vol. 6, Issue 9. – pp. 10-15.

4. Deineko Z. Usage and Application Prospects QR Codes // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / Z. Deineko, S. Sotnik, V. Lyashenko, 2022. –Vol. 6, Issue 7. – pp. 40-48.

5. Sotnik S. V. Design features of control panels and consoles in automation systems // 9th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (May 18-20, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. / S. V. Sotnik, K. S. Redkin. – 2023. – pp. 201-205.