

Інтеграція QR-кодів та NFC-міток як інноваційних орієнтирів у системах просторової навігації

Валерій Харченко

*студент кафедри комп'ютерних наук,
ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна,
e-mail: vvkharченко@krok.edu.ua*

Олег Мушинський

*викладач кафедри інформаційного менеджменту,
математики та статистики,
ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна,
e-mail: mushinskyo@krok.edu.ua,
ORCID: 0000-0003-4377-8341*

Сучасні університетські кампуси характеризуються складною просторовою організацією, що ускладнює навігацію для зовнішніх відвідувачів, абітурієнтів та учасників заходів. Відсутність інтерактивних навігаційних рішень та недостатній рівень візуальної комунікації у фізичному просторі кампусу зумовлюють втрату часу, дезорієнтацію користувачів та загальне зниження якості їхнього досвіду перебування в університеті.

Одночасно адміністрація закладу освіти фактично позбавлена ефективних інструментів для відстеження та аналізу потоків відвідувачів, що ускладнює планування заходів, організацію логістики, оптимізацію роботи персоналу, а також проектування та оцінювання маркетингових активностей. Отже, актуальною є розробка інтегрованої системи, яка, з одного боку, забезпечуватиме зручну та інтуїтивну просторову орієнтацію для різних категорій користувачів, а з іншого надаватиме університету аналітичні дані щодо переміщення потоків у кампусі для підтримки управлінських рішень.

У якості рішення пропонується впровадження інтегрованої навігаційно-аналітичної системи, що базується на використанні QR-кодів та NFC-міток, розміщених у ключових точках університетського кампусу. Використання QR-кодів дозволяє оптимізувати роботи в корпоративних системах [1]. Зчитування таких міток за допомогою мобільних пристроїв надаватиме користувачам доступ до актуальної навігаційної інформації, розкладів та опису подій, а адміністрації до узагальнених аналітичних даних щодо переміщення потоків відвідувачів і здобувачів освіти.

Система навігації на основі QR-кодів і NFC-міток забезпечує університетському середовищу швидку та інтуїтивну взаємодію користувача з інформаційним простором, створюючи ефективний інструмент орієнтації в складних будівлях та на великих локаціях. Вона поєднує можливість отримання актуальної інформації про об'єкт у фізичному просторі з автоматизованим збором поведінкової аналітики, що перетворює навігацію на джерело даних для прийняття управлінських рішень. Користувач, скануючи QR-код або торкаючись смартфоном NFC-мітки, миттєво переходить на сторінку відповідної точки простору, де йому доступна повна інформація: опис локації, медіаматеріали, графік подій, а

також інтерактивні маршрути [2]. Система автоматично пропонує автороутинг до найближчих важливих об'єктів і може надсилати покрокову push-навігацію, що робить пересування простішим навіть для людей, які вперше потрапили на територію кампусу чи заходу.

Технічно рішення базується на генерації унікальних QR-кодів та NFC-міток, прив'язаних до ідентифікаторів локацій. При скануванні користувач потрапляє у веб-додаток, який отримує параметри URL, інтерпретує їх і відображає відповідну сторінку. Для збору аналітики застосовується GA4/Firebase, які фіксують усі взаємодії: сканування, переходи між точками, тривалість перебування, маршрути, повторні відвідування та пікові часові інтервали. Таким чином система стає не лише навігаційним інструментом, а й аналітичною платформою, що дозволяє університету оптимізувати логістичні потоки, планувати події та покращувати комунікацію з відвідувачами.

Візуальна частина проекту розробляється у Figma, де створюються компоненти інтерфейсу карти, навігаційні блоки, екрани локацій і маршрутів. Це забезпечує цілісність дизайну, адаптивність для різних пристроїв та структурованість UX-логіки. На фронтенді реалізується картографічний інтерфейс, інтеграція QR/NFC-deerlink, обробка подій і надсилання аналітичних сигналів у GA4. Окремо в Procreate відмалюються графічні матеріали: іконки зон, умовні позначення, шляхи, стилізовані плани поверхів, що робить навігацію не просто функціональною, а й візуально привабливою для користувача.

Таким чином запропонована система навігації є масштабованою, гнучкою та придатною не лише для університетського середовища, але й для великих фестивалів, виставок, конференцій і торговельних просторів. Вона формує фундамент для сучасної смарт-навігації, у якій фізичний простір органічно доповнюється цифровою інфраструктурою, створюючи комфортні умови для пересування та цінний масив даних для управління.

Ключові слова: NFC - мітки, QR код, автоматизація.

Список використаних джерел

1. Zadorozhnyi, Z., Muravskiy, V., Nazarova, I., Shevchuk, O., & Zhukevych, S. (2025). *Integrating QR Technology into Enterprise Systems: Accounting and Managerial Innovations in E-Document Flow. Marketing and Management of Innovations*, 16(2), 15–31. URL: <https://doi.org/10.21272/mmi.2025.2-02>
2. Benrahman, N. (2021). *Asset management information and tracking system with QR code based on the human centred design method. Journal of Physics Conference Series*, 1830(1), 012006. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1830/1/012006>