

МОБИЛНО ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА ДОСТАВЯНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕ ЗА МУЗЕЙНИ ЕКСПОНАТИ ЧРЕЗ ТЕХНОЛОГИЯ NFC

Виктория Велкова

*Технически Университет - Габрово, ул. "Х. Димитър" 4, Габрово, България
Кореспондиращ автор: v.velkova@tugab.bg*

MOBILE APP FOR CONTENT DELIVERY FOR MUSEUM EXHIBITS USING NFC TECHNOLOGY

Victoria Velkova

Technical University - Gabrovo, 4 H. Dimitar str., Gabrovo, Bulgaria

** Corresponding author: v.velkova@tugab.bg*

Abstract

This paper presents a mobile application for delivering content for museum exhibits using Near Field Communication (NFC) tags. The application is built using the Monaca Cloud IDE hybrid mobile application development environment. The goal of the presented development is to deliver multimedia content for a museum exhibit associated with an NFC tag. The identifier of each tag is associated with a specific exhibit. The application displays this content when the client brings his mobile phone close to an NFC tag.

Keywords: Smart museums, NFC tags, Mobile apps

ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременния свят на информационните технологии и комуникациите, непрекъснатият напредък води до иновации, които трансформират начините, по които взаимодействаме с околната среда. NFC (Near Field Communication) етикетите работят чрез безжично предаване на информация на много къси разстояния, обикновено до 3-10 см. Те съдържат малък чип и антена, които позволяват на устройства, като смартфони или NFC четци, да обменят данни при допир или близост. Когато NFC устройство приближи до етикета, то генерира магнитно поле, което активира чипа на етикета. След това информацията, съхранена в чипа, се предава на устройството, което може да извърши различни действия, като отваряне на уебсайт, изпращане на контактни данни или активиране на приложения [1,2].

NFC етикетите се използват широко в маркетинга, плащанията и управление на

инвентара. Комуникацията се осъществява чрез доближаване на двете устройства, като връзката се установява посредством процес, наречен електромагнитна индукция.

Появата на NFC технологията е свързано с революционизиране на процеса на плащания. Използването на NFC при разплащане осигурява бърз и удобен начин за извършване на финансови трансакции. При тази технология, потребителите просто доближават своите NFC устройства, като смартфони или смарт часовници, до терминал за плащане. Устройството автоматично предава информация за картата или акаунта, а трансакцията се осъществява почти мигновено. NFC плащанията предлагат висока степен на сигурност, тъй като данните се шифроват и трансакциите се извършват без физическо взаимодействие с картата. С напредъка на технологиите и въвеждането на решения като Apple Pay, Google Pay и Samsung Pay, мобилните плащания

се трансформираха. Тези дигитални портфейли позволяват на потребителите да съхраняват данни за плащанията в своите мобилни устройства и да извършват транзакции чрез доближаване на телефона до POS терминал, като за допълнителна сигурност се използват биометрични проверки, предоставяни от платформи като Pay.com.

Освен това, NFC съвместимите смартфони позволяват на потребителите да сканират NFC етикети, за да получат информация за продукти, услуги или да проследят техния произход. В съвременния бързо променящ се пазар търговците трябва да намират иновативни начини за привличане на потребители. Рекламни материали като плакати, брошури и визитни картички с активирана NFC технология могат да ангажират потенциалните клиенти, предоставяйки персонализирано съдържание като информация за уебсайтове или промоционални оферти след взаимодействие с NFC етикета.

Целта на този доклад е разработването на хибридно мобилно приложение за доставяне на съдържание за музейни експонати чрез използване на NFC етикети. Приложението използва възможностите на Framework7 за изграждане на потребителски интерфейс. Достъпът до вградения в мобилните устройства NFC четец се реализира чрез Cordova плъгин.

СЪЩЕСТВУВАЩИ РАЗРАБОТКИ

Развитието на NFC технологията води до нейното широко интегриране в различни сектори, като мобилни плащания, търговия, култура, транспорт, реклама, образование и здравеопазване. В [3] авторите анализират еволюцията на технологията, като изследват литературни източници, описващи внедряването ѝ в тези области. Използването на NFC етикети в музеите е нарастваща тенденция, която предлага нови начини за ангажиране на посетителите и обогатяване на културния опит. NFC технологията позволява на потребителите лесно да получават допълнителна информация за екс-

понатите чрез доближаване на смартфон или друго мобилно устройство до NFC етикетите, което отключва съдържание като текстови описания, видеоматериали, аудио гидове или интерактивни функции. Изследванията на авторите на доклад [4] показват, че NFC технологията значително улеснява достъпа до цифрово съдържание в културни пространства, подобрявайки образователните възможности на посетителите. Също така, авторите на публикация [5] демонстрират успешното използване на NFC за предоставяне на контекстуални и персонализирани преживявания в музейни експозиции. Изследванията в [6,7] подчертават потенциала на NFC да насърчава взаимодействието между посетителите и културното съдържание чрез улеснен достъп до информация в реално време.

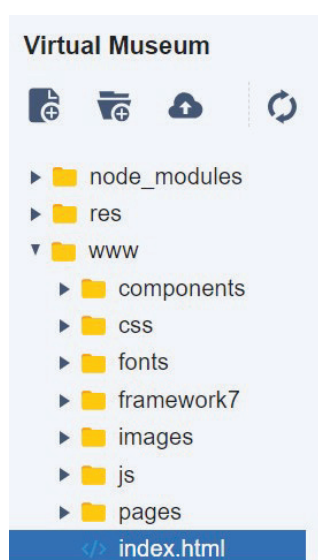
Авторите в доклади [8,9] разглеждат интелигентна архивна кутия за мониторинг на микроклимата в музейни хранилища, която не изисква физическо взаимодействие. Кутията използва NFC сензор без батерия, захранван от NFC-съвместим смартфон (Samsung Galaxy S10). Измерванията показват средна температурна грешка от 0,34°C (в диапазона 6,8°C – 50°C) и грешка в относителната влажност от 2% (в диапазона 20%-80%). Системата има ниска енергийна консумация (900 μ W) и комуникационен обхват от 4,5 см. Тази иновация улеснява наблюдението на условията в хранилището и намалява риска от деградация на музейните артефакти.

Възможността за предоставяне на персонализирано съдържание в музеите се разглежда като ключов фактор за повишаване на удовлетвореността на посетителите. В мобилното приложение Smart Museums [10], авторите използват NFC тагове, за да подобрят потребителското изживяване чрез взаимодействие с интерактивни експонати и достъп до допълнително цифрово съдържание. Тази технология създава по-завладяваща и ангажираща среда в музеите, като позволява на посетителите да персонализират

своето преживяване и да получават информация, съобразена с техните интереси.

МОБИЛНО ПРИЛОЖЕНИЕ

На Фиг. 1 е показана структурата на проекта чрез който се изгражда мобилното приложение.



Фиг.1 Структура на проекта

Структурата на проекта е организирана по следния начин:

- Папка **www** - съдържа целият програмен код.
- Папка **js** – Съдържа JavaScript код за инициализация на приложението (app.js), описание на пътищата до ресурсите които използва приложението (routes.js) и локалната база данни (store.js) в която се съдържа информация за музейните експонати и асоциацията им с NFC етикети.
- Индексният HTML документ (index.html), неговият код се зарежда при стартиране на приложението.
- Конфигурационен файл **config.xml** – описание на параметри, необходими за изграждане на приложение за Android и iOS.

Разработено е хибридно мобилно приложение с помощта на програмна рамка Cordova (CLI v.11.0.0). Потребителският интерфейс е изграден с помощта на Framework7 v.6.3.0. Приложението

може да се инсталира на мобилни устройства с Android и iOS. Приложението използва плъгина phonegap-nfc с цел достъп до информацията от NFC етикетите.

Потребителският интерфейс (виж Фиг. 2) на приложението е проектиран да бъде интуитивен и лесен за използване. Той включва основен екран, който показва инструкции за сканиране на NFC етикет, както и области за показване на извлечената информация от етикета.

Фиг.2 Потребителски интерфейс – начален екран

Ако вграденият в мобилното устройство NFC четец е забранен, приложението изпраща съобщение до потребителя да разреши услугата. Това гарантира, че потребителят е наясно с необходимостта от активиране на NFC функционалността за правилната работа на приложението.

Приложението е проектирано да обработва различни видове мултимедийно съдържание, свързано с музейните експонати, включително текстови описания, изображения, аудио и видео файлове. Това позволява богато и разнообразно представяне на информацията за всеки експонат.

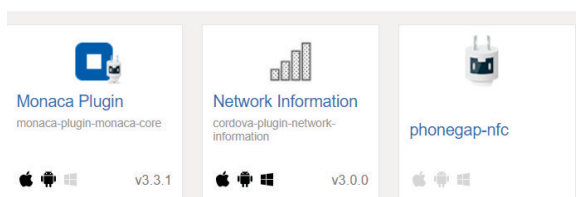
ТЕСТВАНЕ НА ПРИЛОЖЕНИЕТО

Приложението може да бъде тествано по три начина:

- Използване на вградения в Monaca Cloud IDE симулатор.
- Използване на Monaca Debugger.
- Тестване на реално устройство.

За да тестваме приложението трябва да преминем през няколко основни стъпки за настройки. От менюто на Monaca Cloud IDE избираме Configure, а след

това Cordova Plugin Settings за да добавим необходимите плъгини. (виж Фиг. 3).



Фиг. 3. Избор на плъгини

Application Information

Application Name:

Package Name:

Use Different Package Name for Debug Build: ☐ Enable

Version:

Version Code:

☐ Specify the version code manually

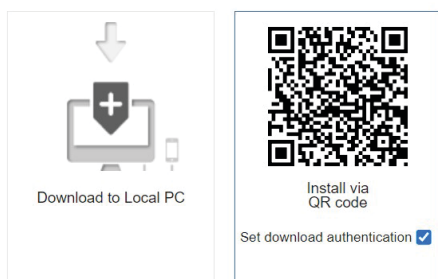
Target SDK Version:

Fullscreen: ☐ Enable

а)

Your build is successfully finished. Please download and install the app on the

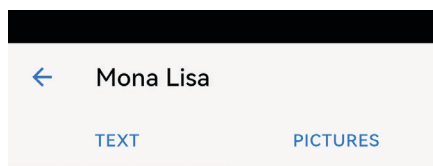
A successful build does not guarantee that your application will pass the reg



б)

Фиг.4 Конфигуриране и изграждане на приложението: а) конфигуриране; б) изграждане

Следва задаване на конфигурационни параметри като името на приложението „Virtual Museum“ и името на пакета bg.tugab.kst.vmuseum и др. (виж Фиг. 4а). След успешно конфигуриране на приложението следва изграждане а цел получаване на инсталационен файл за съответната операционна система (виж Фиг. 4б).



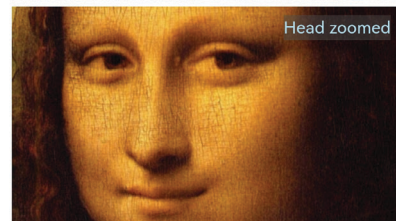
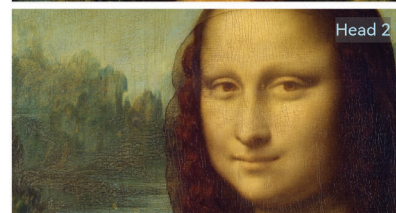
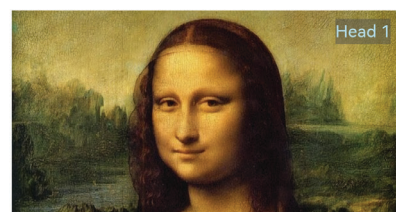
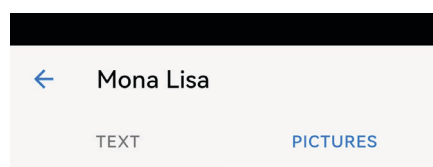
Main info

The painting is a portrait of Lisa Gherardini, the wife of Francesco del Giocondo, and is in oil on a white Lombardy poplar panel. It had been believed to have been painted between 1503 and 1506; however, Leonardo may have continued working on it as late as 1517. Recent academic work suggests that it would not have been started before 1513. It was acquired by King Francis I of France and is now the property of the French Republic, on permanent display at the Louvre Museum in Paris since 1797.

More info

The painting is thought by many to be a portrait of Lisa Gherardini, the wife of Francesco del Giocondo, and is in oil on a white Lombardy poplar panel. It had been believed to have been painted between 1503 and 1506; however, Leonardo may have continued working on it as late as 1517.

Фиг.5 Изглед на текстовата информация за експонат



Фиг.6 Изглед на изображение за експонат

На Фиг. 5 и Фиг. 6 е показано съдържанието асоциирано с конкретен експонат – текстово описание и изображения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящият доклад анализира процеса на разработване на хибридно мобилно приложение за доставка на съдържание, свързано с музейни експонати, чрез интеграция на технология NFC. Чрез това приложение посетителите могат да получат допълнителна информация за експонатите с минимално усилие, като просто доближат своите мобилни устройства до NFC етикетите, разположени в музея.

Процесът на настройка, конфигурация и тестване на приложението е систематично разгледан, включително стъпките за интеграция с NFC четец и използването на Cordova плъгин за достъп до NFC етикетите.

Бъдещите разработки ще се фокусират върху разширяване на функционалността на приложението чрез динамично извличане на данни от сървър-хранилище за мултимедийно съдържание, което ще осигури по-голяма гъвкавост и персонализирано съдържание за музейните експонати. Тази иновация ще подобри изживяването на посетителите, като предостави актуализирана и контекстуално подходяща информация.

Благодарности: Това изследване е частично финансирано от Министерството на образованието и науката [Проект № 2409Е].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Singh, N. K. (2020). Near-field communication (NFC): An alternative to RFID in libraries. *Information Technology and Libraries*, 39(2).
- [2] Thanapal, P., Prabhu, J., & Jakhar, M. (2017, November). A survey on barcode RFID and NFC. In *IOP Conference Series*:

Materials Science and Engineering (Vol. 263, No. 4, p. 042049). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/263/4/042049>.

- [3] Nikitina, K., Melnikova, M., & Biliatdinov, K. (2024). Analysis of NFC technology evolution. *International Journal of Open Information Technologies*, 12(2), 49-54.
- [4] Jovanka, F., Richardson, S., Zabrina, P. K., Adiat, M. P., & Rosman, D. (2023, July). The Influences Of NFC Technology Adoption on Visitor's Attitude and Intention To Visit Museum: A Study Of Generation Z. In *2023 International Conference on Digital Applications, Transformation & Economy (ICDATE)* (pp. 1-6). IEEE.
- [5] Di Rosa, E., & Benente, F. (2013, October). "Excavate and learn": Enhancing visitor experience with touch and NFC. In *2013 Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)* (Vol. 2, pp. 689-692). IEEE.
- [6] Nikitina, N., Kharitonova, E., & Elmagarmid, A. (2017). NFC technology in museums: Enhancing visitor experiences through interactive systems. *International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems*, 58-64. <https://doi.org/10.1109/INCoS.2017.58>
- [7] Seo, Y. D., & Ahn, J. H. (2013). Efficient nfc tagging pattern-based contents recommendation for museum viewers. *Applied Mechanics and Materials*, 263, 2876-2880.
- [8] Gawade, D. R., Ziemann, S., Kumar, S., Iacopino, D., Belcastro, M., Alfieri, D., & Buckley, J. L. (2021). A smart archive box for museum artifact monitoring using battery-less temperature and humidity sensing. *Sensors*, 21(14), 4903.
- [9] Gawade, D. R., Kumar, S., Simorangkir, R. B., O'Callaghan, B., Iacopino, D., Rather, N., & Buckley, J. L. (2023, June). Performance characterization of a battery-less NFC sensor for museum artifact monitoring. In *2023 34th Irish Signals and Systems Conference (ISSC)* (pp. 1-7). IEEE..
- [10] Chhatbar, D. (2024). IoT technologies to enable location-based services (LBS) for smart tourism. <https://doi.org/10.1145/2702613.2732899>.