

SVEUČILIŠTE U RIJECI
TEHNIČKI FAKULTET

Diplomski studij računarstva

Diplomski rad

**Ispitivanje Near Field Communication i
Bluetooth Low Energy tehnologija na
Android uređajima**

Rijeka, Svibanj, 2016.

Dino Bikić
0069053128

SVEUČILIŠTE U RIJECI
TEHNIČKI FAKULTET

Diplomski studij računarstva

Diplomski rad

**Ispitivanje Near Field Communication i
Bluetooth Low Energy tehnologija na
Android uređajima**

Mentor: doc.dr.sc. Miroslav Joler

Rijeka, Svibanj, 2016.

Dino Bikić
0069053128

Umjesto ove stranice umetnuti opis
završnoga ili diplomskoga rada

Umjesto ove stranice umetnuti potpisanu izjavu
o samostalnoj izradbi rada

Sadržaj

Popis slika	vi
Popis tablica	vii
Kazalo	viii
1 Usporedba NFC-a i BLE-a	1
2 Zaključak	4
A Naslov priloga	6
A.1 Naslov sekcije	6
A.2 Naslov sekcije	6
Bibliografija	7

Popis slika

Popis tablica

Pojmovnik

HTML Hypertext Markup Language

AJAX Asynchronous JavaScript and XML

Poglavlje 1

Usporedba NFC-a i BLE-a

BLE i NFC su dva bežična komunikacijska protokola te ovo poglavlje služi kao usporedba istih. Pošto su znanovani na različitim tehnologijama, protokoli imaju različite karakteristike i različitu primjenu. Nastavak poglavlja je koncipiran kao usporedba opisanih protokola u kontekstu dometa, sigurnosti, potrošnje energije, cijene i primjene.

Domet

BLE tehnologija mjeri svoj domet u metrima (u praksi do 10 metara) a NFC tehnologija mjeri svoj domet u centimetrima (do 10 centimetara). Iz dometa protokola je vidljivo da BLE pruža korisnicima veću fleksibilnost pri korištenju, dok je kod NFC-a korisnik primoran prisloniti svoj uređaj na NFC uređaj. Projektant sustava koji se bazira na ovim tehnologijama moraja biti svjestan ograničenja koje pružaju protokoli i shodno tome mora postaviti uređaje u prostoru na način da korištenje korisnicima bude što jednostavnije.

Sigurnost

BLE koristi enkripciju prilikom odašiljanja podataka (128 bitnu AES kriptografiju) (<https://developer.bluetooth.org/TechnologyOverview/Pages/LE-Security.aspx>), iako kod korištenja protokola u obliku oglašivača i nema velikih sigurnosnih rizika jer je svrha uređaja samo oglašavati svoje prisutstvo u prostoru. Pošto se NFC koristi za delikatnije transakcije (recimo plaćanje sa kreditnom karticom) sigurnost je tu veći problem nego kod BLE-a (<http://www.nearfieldcommunication.org/nfc-security.html>). Postoje rizici od prisluškivanja transakcije, manipulacije podataka koji se prenose kroz komunikacijski kanal i krađe uređaja i vršenja neželjenih transakcija. Navedeni problemi se rješavaju osiguravanjem sigurnog kanala između NFC uređaja (pomoću Diffie-Hellmann algoritma) i enkripcije podataka koji se razmjenjuju (3DES ili AES kriptografija ili) HTTPS. Također, korisnik protokola ima veću ulogu u sigurnosti jer je domet malen i može uočiti nepravilnosti u komunikaciji.

Potrošnja energije

Oba protokola troše jednako struje u korištenju (oko 15 mA), dok NFC troši nešto manje energije u stanju mirovanja (BLE oko 1 μ A a NFC manje od 1 μ A) . Navedeni iznosi potrošnje energije kod oba protokola zaista malena u usporedbi sa drugim bežičnim komunikacijskim protokolima.

Cijena

Generalno cijene modula za oba protokola su relativno niske i time su pristupaćni proizvođačima da ih integriraju u svoje proizvode, s time da su NFC uređaji jeftiniji. NFC naljepnice korištene u ovom projektu su koštale 7.67 kn po naljepnici, dok su BLE oglašivači koštali 33.06 kn po komadu.

Dostupnost

Oba protokola su danas prilično dostupna prosječno uvijek jer se obično ugrađuju u pametne telefone. Također, na internetu postoje mnoge trgovine koje prodaju uređaje koji implementiraju ove protokole.

Primjena

I jedan i drugi protokol se koriste kod bežičnog prijenosa malih količina podataka ali zbog navedenih posebitosti imaju različitu primjenu u praksi. BLE se zbog većeg dometa uglavnom koristi za informaciju o tome gdje se korisnik nalazi u prostoru (može se koristiti više BLE uređaja te korisnikova aplikacija može na temelju jačine signala, pomoću trijangulacije, odrediti dovoljno točnu lokaciju), dok se NFC zbog manjeg dometa koristi u situacijama u kojima je potrebna neka akcija od korisnika (zbog veće razine sigurnosti NFC ima primjenu kod komunikacije osjetljivim podacima). Također, NFC komunikacija je moguća između samo dva uređaja dok se kod BLE-a komunikacija teoretski može voditi između beskonačno uređaja (u praksi do 20 HTTPS LINK ONO).

Poglavlje 2

Zaključak

Iako se radi o dva različita protokola, ima ih smisla uspoređivati jer im je danas najčešća primjena vezana uz pametne telefone. Međutim, najveća razlika im je u dometu komunikacije (domet BLE-a je red veličine nekoliko metra a domet NFC-a red veličine nekoliko centimetra) pa im se shodno tome primjena razlikuje. Ovo poglavlje će

NFC is limited to a distance of approximately four centimeters while Bluetooth can reach over thirty feet. While it may seem that Bluetooth is superior in this regard, both Bluetooth and NFC technology have their advantages and disadvantages compared to one another and can work together to meet users' needs.

android web sustav

ovaj sustav je primjenjiv u stvarnom svijetu,

može se napraviti puno sustava koji proširuju korisničko iskustvo

budućnost aplikacija ide u tom smjeru jer je korisnima dosadno koristiti sve isto

Of late, indoor location technology has grown over and beyond its outdoor coun-

Poglavlje 2. Zaključak

terpart. In fact, it currently plays a critical role in reinventing the mobile advertising, and app development industry. So much so that, it has now paved the way for a number of location-based , be it enhanced customer engagement, improved navigation or risk mitigation. Adding on to that, it is highly critical for businesses these days to have access to indoor location information that is accurate, and cost effective. So, which among the following widely used location technologies ? Wi-Fi, iBeacon, NFC, GPS, will your business benefit from?

This is one of the questions that keeps surfacing in most of our conversations with customers till date. Unfortunately, each of these technologies have their own limitations and businesses need to use the right combination of two or more based on their budget and what they are trying to achieve. We have already discussed about the basic differences between Wi-Fi and iBeacon (Bluetooth Low Energy) technology and how they work best when used together.

Dodatak A

Naslov priloga

A.1 Naslov sekcije

A.2 Naslov sekcije

Bibliografija

- [1] Ericsson. (2016) Ericsson mobility report. [Online]. Dostupno na: <http://www.ericsson.com/res/docs/2016/mobility-report/ericsson-mobility-report-feb-2016-interim.pdf>
- [2] Forsquare. [Online]. Dostupno na: <https://foursquare.com/>
- [3] Nfc forum. [Online]. Dostupno na: <http://nfc-forum.org/>
- [4] R. . Schwarz, “Near field communication (nfc) technology and measurements,” 2013.
- [5] Nearfieldcommunication.org. Nfc signaling technologies. [Online]. Dostupno na: <http://www.nearfieldcommunication.org/nfc-signaling.html>
- [6] ——. Near field communication technology standards. [Online]. Dostupno na: <http://www.nearfieldcommunication.org/technology.html>
- [7] N. forum. Tag type technical specifications. [Online]. Dostupno na: <http://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/tag-type-technical-specifications/>
- [8] Whiztags. [Online]. Dostupno na: <http://www.whiztags.com/products/ntag216-10-pack-with-free-bonus-tag-and-free-nfc-enabled-keychain>
- [9] Ntag216 nfc modul specifikacija. [Online]. Dostupno na: <http://www.nxp.com/products/identification-and-security/smart-label-and-tag-ics/ntag/nfc-forum-type-2-tag-compliant-ic-with-144-504-888-bytes-user-memory:NTAG213.215.216>
- [10] SIG. Bluetooth special interest group. [Online]. Dostupno na: <https://www.bluetooth.com/>

Bibliografija

- [11] (2016) Bluetooth core specification. Bluetooth Special Interest Group. [Online]. Dostupno na: <https://www.bluetooth.com/specifications/adopted-specifications>
- [12] Argenox. Introduction to bluetooth low energy (ble) v4.0. [Online]. Dostupno na: <http://www.argenox.com/bluetooth-low-energy-ble-v4-0-development/library/introduction-to-bluetooth-low-energy-v4-0/>
- [13] C. C. K. T. Robert Davidson, Akiba, *Getting Started with Bluetooth Low Energy*. O'Reilly Media, Inc.
- [14] Locatify. Automatic museum guide. [Online]. Dostupno na: <https://locatify.com/automatic-museum-guide/>
- [15] Scosche. Heart rate monitor armband. [Online]. Dostupno na: <http://www.scosche.com/rhythm+>
- [16] C. S. Corp. (2015) Bluetooth® low energy (ble) profiles and services. [Online]. Dostupno na: <http://www.cypress.com/documentation/software-and-drivers/bluetooth-low-energy-ble-profiles-and-services>
- [17] G. Store. Gimbal proximity beacon series 10. [Online]. Dostupno na: <http://store.gimbal.com/collections/beacons/products/s10>
- [18] L. Torvalds. (2005). [Online]. Dostupno na: <https://git-scm.com/>
- [19] V. Driessen. (2010) A successful git branching model. [Online]. Dostupno na: <http://nvie.com/posts/a-successful-git-branching-model/>
- [20] Github. [Online]. Dostupno na: <https://github.com/>
- [21] Html. [Online]. Dostupno na: <https://www.w3.org/html/>
- [22] Css. [Online]. Dostupno na: <https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html>
- [23] Javascript. [Online]. Dostupno na: <https://www.javascript.com/>
- [24] Atom. [Online]. Dostupno na: <https://atom.io/>
- [25] Xampp. [Online]. Dostupno na: <https://www.apachefriends.org/index.html>
- [26] Filezilla. [Online]. Dostupno na: <https://filezilla-project.org/>
- [27] A. Leiva. (2014) Mvp for android: how to organize the presentation layer. [Online]. Dostupno na: <http://antonioleiva.com/mvp-android/>

Bibliografija

- [28] Android manifest. [Online]. Dostupno na: <http://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>
- [29] [Online]. Dostupno na: <http://developer.android.com/reference/android/nfc/NdefMessage.html>
- [30] Android action ndef discovered. [Online]. Dostupno na: http://developer.android.com/reference/android/nfc/NfcAdapter.html#ACTION_NDEF_DISCOVERED
- [31] (2016) Nfc tools. [Online]. Dostupno na: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdnfc>
- [32] Bluetoothscanner. [Online]. Dostupno na: <http://developer.android.com/intl/es/reference/android/bluetooth/le/BluetoothLeScanner.html>
- [33] Bluetoothadapter. [Online]. Dostupno na: <http://developer.android.com/intl/es/reference/android/bluetooth/BluetoothAdapter.html>
- [34] Material design. [Online]. Dostupno na: <https://www.google.com/design/spec/components/buttons-floating-action-button.html>
- [35] Android dialogs. [Online]. Dostupno na: <http://developer.android.com/intl/es/guide/topics/ui/dialogs.html>
- [36] Android telephony manager. [Online]. Dostupno na: [http://developer.android.com/intl/es/reference/android/telephony/TelephonyManager.html#getDeviceId\(\)](http://developer.android.com/intl/es/reference/android/telephony/TelephonyManager.html#getDeviceId())
- [37] jcenter. [Online]. Dostupno na: <https://bintray.com/bintray/jcenter>
- [38] Okhttp. [Online]. Dostupno na: <http://square.github.io/okhttp/>
- [39] Gson. [Online]. Dostupno na: <https://github.com/google/gson>
- [40] Butterknife. [Online]. Dostupno na: <http://jakewharton.github.io/butterknife/>
- [41] EventBus. [Online]. Dostupno na: <http://greenrobot.org/eventbus/>
- [42] Json. [Online]. Dostupno na: <http://www.json.org/>