

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

**Využití NFC čipů u trasovatelných předmětů
v Geocachingu**

František Honsa

© 2018 ČZU v Praze

Souhrn:

V přehledu řešené problematiky jsou představeny pojmy GNSS (princip jejich fungování, rozdíly mezi jednotlivými systémy, historický, současný a budoucí vývoj), NFC (principy fungování, využití technologie) a Geocaching (historie, současný stav, principy hry, trasovatelné předměty).

V praktické části práce je provedena analýza současného stavu využití NFC v Geocachingu. Na základě analýzy a získaných teoretických poznatků z první části práce jsou stanoveny hypotézy a výroky o využití NFC čipů u trasovatelných předmětů, které jsou porovnány s výsledky dotazníkového šetření v české komunitě Geocachingu. Ze získaných teoretických a praktických poznatků je vytvořeno a realizováno několik variant řešení využití NFC čipů u trasovatelných předmětů. Jednotlivé varianty řešení jsou zhodnoceny dle stanovených kritérií. V závěru práce jsou doporučení pro implementaci NFC čipů do trasovatelných předmětů v Geocachingu.

Klíčová slova:

GNSS, GPS, GLONASS, NFC, Geocaching, trasovatelné předměty, Travel bug, Geocoin, Trackables

Cíl práce:

Cílem práce je navrhnout a realizovat možná řešení využití NFC čipů u trasovatelných předmětů v Geocachingu. Dílčími cíli je představit GNSS, NFC, Geocaching, vytvořit hypotézy o využití NFC v Geocachingu, navrhnout několik variant řešení využití NFC čipů u trasovatelných předmětů v Geocachingu, zhodnotit navržené varianty a formulovat závěry práce.

Metodika:

Teoretická část práce je založena na sběru, studiu a interpretaci odborných informací. V práci jsou představeny pojmy GNSS, NFC a Geocaching. V praktické části je provedena analýza současného stavu využití NFC v Geocachingu. Z výsledků analýzy a teoretických poznatků jsou definovány hypotézy a výroky o použití NFC v trasovatelných předmětech. Na základě hypotéz je provedeno dotazníkové šetření formou polostrukturovaného

dotazníku v české komunitě Geocachingu, jeho následné vyhodnocení, shrnutí a porovnání s hypotézami.

Ze získaných praktických a teoretických poznatků je navrženo a realizováno několik variant implementace NFC čipů do trasovatelných předmětů. Jednotlivá řešení jsou podrobena analýze, zhodnocena dle stanovených kritérií a nejlepší řešení předána české komunitě Geocachingu k posouzení. Závěrem práce jsou doporučení pro implementaci NFC čipů do trasovatelných předmětů.

Přehled řešené problematiky:

Přehled řešené problematiky je rozdělen do 3 podkapitol, ve kterých jsou představeny následující pojmy:

- GNSS (Global Navigation Satellite Systems), česky globální družicové navigační systémy. V práci jsou uvedeny principy určení polohy, historický vývoj a fungování jednotlivých družicových systémů (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo), dále regionální družicové navigační systémy (QZSS, IRNSS, BeiDou-1) a podpůrné systémy, sloužící ke zpřesnění určení zeměpisné polohy.
- NFC (Near Field Communication), česky komunikace na blízkou vzdálenost. V podkapitole o NFC technologiích se autor práce zabývá principy fungování, jednotlivá zařízení jsou rozdělena dle použití a operačních režimů, jsou porovnány běžně používané NFC čipy a představeno využití NFC technologie k identifikaci, provádění platebních transakcí, sdílení a párování.
- Geocaching – outdoorová hra, ve které hráči hledají krabičky, tzv. geokeše, ukryté na určitých zeměpisných souřadnicích. Je představena historie této hry a její charakteristika, rozdělení jednotlivých geokešů dle typu a pojem trasovatelný předmět, což je předmět, který má určený cíl cesty. Hráči se předmět do cíle snaží dostat jeho přenášením mezi jednotlivými geokešemi. Pohyb trasovatelného předmětu je možné sledovat přes webové stránky hry.

Praktická část:

V praktické části práce byla provedena analýza současného stavu využití NFC technologie v Geocachingu. V rámci analýzy bylo zjištěno, že jsou v současné době použity

NFC čipy u některých geokeší – hráč musí nalézt a načíst ukrytý NFC čip, na kterém jsou uloženy údaje se zeměpisnými souřadnicemi geokeše. Autor práce dále našel 1 trasovatelný předmět, ke kterému byl připevněn NFC čip umístěný v klíčence. Další využití NFC technologie nebylo zjištěno. Na základě této analýzy a poznatků získaných při tvorbě přehledu řešené problematiky bylo vytvořeno 12 hypotéz a výroků o hráčích Geocachingu (např. Hráči se setkávají s nedostupností mobilního signálu, Hráči používají více mobilní telefony a tablety než GPS navigace apod. – viz str. 48). Pro potvrzení hypotéz bylo použito dotazníkové šetření formou polostrukturovaného dotazníku v české komunitě Geocachingu, na který odpovědělo 453 respondentů. Bylo vyhodnoceno 24 otázek relevantních k tématu práce. Vyhodnocením bylo potvrzeno všech 12 výroků a hypotéz, na základě nichž byla stanovena doporučení pro realizaci implementace NFC čipů do trasovatelných předmětů. Byly navrženy 3 varianty realizace (implementace do trasovatelného předmětu, implementace do předmětu použitelného jako Travel bug, NFC čipy k umístění na jakýkoli trasovatelný předmět) s několika variantami implementace. Jednotlivé varianty implementace NFC čipů do trasovatelných předmětů byly blíže představeny a 4 vybrané realizovány pro představení české komunitě Geocachingu (str. 66-68). Na závěr byly zhodnoceny jednotlivé varianty a vytvořeno závěrečné shrnutí a doporučení pro implementaci NFC čipů do trasovatelných předmětů.

Závěr:

V současné době je hráč, který nalezne trasovatelný předmět a chce zjistit cíl jeho putování, odkázán na použití internetu. Vzhledem ke specifickým hry (úkryty v kanále, jeskyni, těžkém terénu) se hráči setkávají s nedostupností mobilního signálu. Z tohoto důvodu se nemohou připojit k internetu ani kontaktovat jinou osobu s žádostí o pomoc identifikace cíle cesty daného předmětu. Mimo to v rámci dotazníkového šetření uvedlo 57,8 % respondentů, že u trasovatelných předmětů zjišťují jejich cíl cesty až doma. Často se tak stává, že trasovatelný předmět zbytečně putuje jinam, než jeho majitel chce. Aby se těmto situacím předešlo, někteří majitelé vybavují v současné době trasovatelné předměty visačkou opatřenou papírem s cílem cesty, či na ně tuto informaci lepší pomocí různých samolepek či lepicí pásky. Nevýhodou takového řešení je snadné utržení visačky nebo její zničení vlivem klimatických podmínek a narušení estetické funkce předmětu. Oproti tomu je možné NFC čipy umístit přímo do trasovatelných předmětů a daný předmět

opatřit piktogramem, který hráče navede k přečtení čipu. Je důležité použít čipy, které odolají i extrémním klimatickým podmínkám vzhledem k umístění keší v horách nebo v tropických oblastech.

NFC čipy mají velmi rozdílnou kapacitu, od desítek bajtů po desítky kilobajtů. Na čipy s menší paměťovou kapacitou, například 64 bajtů, je možné uložit přibližně 40 textových znaků, což je pro text s cílem cesty či XML strukturu naprosto nedostačující. Takové čipy by byly použitelné pro URL odkazy, což vzhledem ke specifikům hry (zejména nedostupnost mobilního signálu) autor neshledává jako ideální řešení. Na čipy s větší kapacitou by bylo možné uložit kromě textu i obrázek či ikonu v menším rozlišení.

NFC čipy není možné jednoduše umístit na kovové předměty ani do jejich nitra. Budou-li v předmětu zality, neprostoupí do nich indukční signál z iniciátora. Budou-li umístěny na kovovém předmětu bez dostatečného odstínění, může docházet k elektromagnetickému rušení z důvodu indukce vířivých proudů v daném kovu.

Důležité je také použití dostatečně velké cívky v NFC čipu, jelikož tato cívka slouží jako zdroj energie, vznikající elektromagnetickou indukcí, a anténa zároveň. Pro běžné použití je doporučeno použít cívku s minimálním průměrem 2 cm, aby byla zaručena dostatečná kvalita a rychlost čtení. U menších trasovatelných předmětů může být tato velikost limitující (cívka s průměrem 2 cm se na předmět či do předmětu nevejde).

Dalším bodem k diskusi je otázka bezpečnosti NFC čipu. Pokud by čip obsahoval URL adresu, kterou by aplikace po načtení ihned otevřela, bylo by zařízení vystaveno riziku infekce škodlivým kódem. Podobné riziko by hrozilo ve chvíli, kdy by bylo hráči zobrazeno dialogové okno s dotazem, zda na adresu načtenou z NFC čipu přejít a jednalo se o neznámou či záměrně se podobající adresu oficiálnímu webu Geocaching.com (např. geocaching.com).

Pokud bude využití NFC čipů u trasovatelných předmětů ze strany Groundspeaku či masově rozšířených aplikací pro Geocaching akceptováno a zároveň bude uživatelům umožněno na čip ukládat více údajů než prostý text, bylo by vhodné stanovit datovou strukturu pro ukládání dat, aby s nimi mohly aplikace jednoduše pracovat. Nevýhodou takového zpracování by byla nemožnost použít jakoukoli aplikaci pro čtení dat z NFC čipů, ale nutnost použít pouze specializované aplikace. Existuje však riziko, že se některý z vydavatelů (zejména nejrozšířenějších) aplikací rozhodne ukládat data na čip v zahašované formě. Bez použití správného klíče, který bude dostupný pouze v aplikaci daného vydavatele, by pak nebylo možné data uložená na NFC čipu trasovatelného předmětu přečíst.

Bibliografie:

PENTTINEN, Jyrki T. J. *The telecommunications handbook: engineering guidelines for fixed, mobile, and satellite systems.* Chichester : Wiley, 2015, ISBN 9781119944881.

VERDUN, Leos a MERVART, Andreas. *Methods of celestial mechanics.* New York : Springer, 2005, ISBN 9783540407492.

GPS.gov: *November 2017 Meeting of the National Space-Based Positioning, Navigation, and Timing Advisory Board.* [Online] 15. listopad 2017. [Citace: 10. prosinec 2017.] <https://www.gps.gov/governance/advisory/meetings/2017-11/gleckel.pdf>.

MONTENBRUCK, Peter J.G. a Oliver TEUNISSEN. *Springer handbook of global navigation satellite systems.* New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2017, ISBN 9783319429267.

MARKANTONAKIS, Konstantinos a Keith E. MAYES. *Secure smart embedded devices, platforms and applications.* New York : Springer, 2014, ISBN 9781461479147.

ANDERSON, ROSS J. *Security engineering a guide to building dependable distributed systems.* Hoboken, N.J: Wiley, 2013, ISBN 9781118008362.

Geocaching: *For the new geocacher.* [Online] [Citace: 28. prosinec 2017.] <https://www.geocaching.com/help/index.php?pg=kb.book&id=33>.