

Průvodce prváka – interaktivní hra s využitím multimediálních prvků

Eliška Hradská

Bakalářská práce
2024

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Eliška Hradská**
Osobní číslo: **A21088**
Studijní program: **B0688A140008 Informační technologie v administrativě**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Průvodce prváka – interaktivní hra s využitím multimediálních prvků**
Téma práce anglicky: **Freshman's Guide – an Interactive Game Using Multimedia Elements**

Zásady pro vypracování

1. Provedte literární rešerši na téma Hry založené na moderních technologiích (GPS, NFC, QR, RFID apod.).
2. Provedte technologický návrh hry (použité technologie) určené pro nové studenty fakulty. Hra by měla poutavou, soutěžní a gamifikovanou formou seznamovat nováčky na fakultě s důležitými informacemi a místy.
3. Navrhněte jednotlivé zastávky hry.
4. Navrženou hru vytvořte.
5. Při grafické tvorbě jednotlivých zastávek se pokuste (jako vedlejší výstup vaší práce) o návrh nového designu popisu místností v souladu s univerzitním design manuálem.
6. Vytvořenou hru vyhodnoťte na vzorku studentů a to z hlediska doby hraní, úspěšnosti v odpovědích, procenta dohraných her apod.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. *GPS: The Global Positioning System* [online]. c2023 [cit. 2023-11-09]. Dostupné z: <https://www.gps.gov/>
2. HAYES, Adam a Eric ESTEVEZ. Quick Response (QR) Code: Definition and How QR Codes Work. In: *Investopedia* [online]. [1999] [cit. 2023-11-09]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/q/quick-response-qr-code.asp#:>.
3. RFID-Technology. *Individual RFID & NFC transponder solutions* [online]. c2023 [cit. 2023-11-09]. Dostupné z: <https://www.smart-tec.com/en/auto-id-world/rfid-technology>
4. COSKUN, Vedat, Kerem OK a Busra Ozdenizci KOSE. A survey on Near Field Communication (NFC) technology. *ResearchGate* [online]. 2013, 2013, 36 [cit. 2023-11-06]. Dostupné z: doi:10.1007/s11277-012-0935-5
5. IGOE, Tom. *Beginning NFC*. O'Reilly Media, 2014. ISBN 1449372066.
6. KRAUS, Michal. *NFC technologie a její využití*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Bankovní institut vysoká škola.
7. *Near Field Communication* [online]. c2017 [cit. 2023-11-06]. Dostupné z: <http://nearfieldcommunication.org/>
8. *NFC Forum* [online]. c2023 [cit. 2023-11-06]. Dostupné z: <https://nfc-forum.org/>
9. Pokyny pro Geocaching. *Geocaching* [online]. c2000-2023 [cit. 2023-11-09]. Dostupné z: <https://www.geocaching.com/play/guidelines>

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Tomáš Sysala, Ph.D.

Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání bakalářské práce: **20. listopadu 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2024**

doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.
děkan



Ing. Miroslav Matýsek, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 1. prosince 2023

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 27.5.2024

Eliška Hradská, v. r.

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá tvorbou interaktivní hry pro prváky s využitím multimediálních prvků. Hra je navržena tak, aby studentům pomohla se lépe orientovat na univerzitě a získat základní informace o univerzitě a studiu. Kromě herního prvku je součástí práce i vytvoření obecného průvodce se všemi potřebnými informacemi pro celé studium. Hra a průvodce jsou dostupné prostřednictvím webové aplikace, která je navržena tak, aby byla multiplatformní a uživatelsky přívětivá. Práce také zahrnuje návrh a implementaci dveřních tabulek s NFC čipy a QR kódy, které umožňují rychlý přístup k dalším informacím.

Klíčová slova: interaktivní hra, prváci, multimediální prvky, univerzita, orientace, průvodce, studium, webová aplikace, uživatelsky přívětivá, NFC čipy.

ABSTRACT

This thesis deals with the creation of an interactive game for freshmen using multimedia elements. The game is designed to help students to better orient themselves at the university and to get basic information about the university and their studies. In addition to the game element, the work includes the creation of a general guide with all the necessary information for the whole study. The game and the guide are accessible through a web application that is designed to be multi-platform and user-friendly. The work also includes the design and implementation of door signs with NFC chips and QR codes that allow quick access to additional information.

Keywords: interactive game, freshmen, multimedia elements, university, orientation, guide, study, web application, user-friendly, NFC chips.

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé práce Ing. Tomáši Sysalovi, Ph.D. za jeho cennou pomoc, podporu a odborné vedení během celého procesu tvorby této práce.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 POPIS SOUČASNÉ SITUACE	12
1.1 PROBLÉMY NOVĚ PŘÍCHOZÍCH STUDENTŮ	12
2 ANALÝZA TECHNOLOGIÍ	13
2.1 RFID TECHNOLOGIE	13
2.1.1 Princip fungování	13
2.1.2 Využití v praxi	14
2.2 NFC TECHNOLOGIE	14
2.2.1 Princip fungování	15
2.2.2 Využití v praxi	15
2.3 TECHNOLOGIE QR KÓDŮ	15
2.3.1 Princip fungování	15
2.3.2 Využití v praxi	16
2.4 BLUETOOTH.....	16
2.4.1 Princip fungování	17
2.4.2 Využití v praxi	17
2.5 WI-FI.....	17
2.5.1 Princip fungování	18
2.5.2 Využití v praxi	18
2.6 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM).....	19
2.6.1 Princip fungování	19
2.6.2 Využití v praxi	20
2.7 POROVNÁNÍ DAT V TABULCE	21
3 TECHNOLOGIE NFC	22
3.1 HISTORIE VÝVOJE NFC TECHNOLOGIE	22
3.2 PRINCIP FUNGOVÁNÍ	22
3.3 VYUŽITÍ TECHNOLOGIE	23
3.3.1 Mobilní aplikace	23
3.3.2 Průchodové systémy.....	24
3.3.3 Sledování zásilek a logistika	25
3.3.4 Průmyslové aplikace	25
3.4 BEZPEČNOST NFC	25
3.4.1 Hlavní bezpečnostní hrozby spojené s NFC technologií.....	25
3.4.2 Metody ochrany NFC čipů a dat.....	26
3.5 OCHRANA DAT V NFC.....	27
3.5.2 Kryptografické metody používané pro ochranu dat.....	28

3.5.3	Rizika spojená s ukládáním citlivých dat v NFC čípech.....	29
3.6	PŘÍKLADY BEZPEČNOSTNÍCH INCIDENTŮ	29
3.6.1	Příklady reálných útoků na NFC systémy a jejich důsledky	29
3.6.2	Poučení pro budoucí zabezpečení NFC technologie.....	30
4	IMPLEMENTACE VE HRÁCH	32
4.1.1	Princip fungování	32
4.2	POKÉMONGO	32
4.2.1	Princip fungování	32
4.3.1	Princip fungování	33
4.4	AUGMENTIT REALITY	33
4.4.1	Princip fungování	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST	34
5	PRŮBĚH HRY	35
5.1	ÚVODNÍ INSTRUKCE	35
5.2	PRŮBĚH HRY	35
5.3	ZÍSKÁNÍ INFORMACÍ O STUDIJNÍCH ODDĚLENÍCH A WEBOVÝCH STRÁNKÁCH	39
5.4	ZAKONČENÍ HRY A ZHODNOCENÍ	39
6	VÝVOJ HRY	40
6.1	SPECIFIKACE POŽADAVKŮ	40
6.2	NÁVRH ARCHITEKTURY HRY	40
6.3	GRAFICKÝ DESIGN A UŽIVATELSKÉ ROZHRANÍ.....	41
6.4	IMPLEMENTACE NFC	44
6.5	ŽIVOTNÍ CYKLUS.....	48
7	GRAFICKÝ NÁVRH	49
7.1	SPECIFIKA GRAFICKÉHO NÁVRHU	49
7.1.1	Návrh a výběr materiálů	49
7.1.2	Typografie.....	49
7.1.3	Barvy a vizuální identita.....	49
7.1.4	Symboly a ikony	50
7.1.5	Vytvořené grafické návrhy	51
7.2	NÁSTROJE A SOFTWARE	55
7.2.1	Canva	55
8	TESTOVÁNÍ.....	57
8.1	TESTOVACÍ PROTOKOL	57
8.1.1	Seznam Testovaných Zařízení.....	57
8.1.2	Testovací Scénáře.....	57
8.2	ZÁVĚR TESTOVÁNÍ.....	60

ZÁVĚR	62
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	64
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	66
SEZNAM TABULEK	67
SEZNAM PŘÍLOH	68

ÚVOD

Vstup na vysokou školu je pro mnoho studentů významným milníkem v jejich životě. S tímto novým začátkem přichází řada nových zkušeností, výzev a objevů. Jedním z nejdůležitějších aspektů tohoto přechodu je schopnost se orientovat a zorientovat se v novém prostředí univerzity.

Přestože mnoho univerzit poskytuje různé zdroje a služby, aby usnadnily tento proces, mnoho studentů často stále pocítuje obtíže při orientaci v novém prostředí. To může zahrnovat vše od hledání správných tříd a budov, po pochopení různých univerzitních politik a postupů.

Tento projekt se zabývá vytvořením interaktivní hry, která má za cíl usnadnit novým studentům orientaci na univerzitě. Hra využívá technologii NFC a je dostupná prostřednictvím webového prohlížeče na mobilním telefonu studenta.

Cílem hry je poskytnout studentům informativní a zábavný způsob, jak se seznámit s univerzitou a jejími různými aspekty. Tímto se studenti nejenom naučí, jak se pohybovat po kampusu a najít potřebné zdroje, ale také se dozví více o historii a kultuře univerzity.

Hra je navržena tak, aby byla intuitivní a snadno použitelná. Studenti jsou vedeni krok za krokem skrze různé úrovně a úkoly, které jim pomáhají pochopit různé aspekty života na univerzitě. Každá úroveň hry je navržena tak, aby poskytovala užitečné informace a zároveň byla zábavná a interaktivní.

Tento projekt také zahrnuje vytvoření grafických návrhů dveřních tabulek, které integrují symboly NFC čipu a QR kódu. Tato inovativní funkce nejenom podporuje interaktivitu hry, ale také zlepšuje vizuální komunikaci a navigaci na univerzitě.

Výsledný produkt je tedy nejenom užitečným nástrojem pro nové studenty, ale také příkladem toho, jak může technologie zlepšit a obohatit zkušenost studentů na vysoké škole.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 POPIS SOUČASNÉ SITUACE

Podíváme-li se na aktuální způsob předávání informací studentům první den, můžeme si všimnout, že jsou dostupné pouze dvě formy – textová, kdy si student může najít dokument s poměrně podrobně rozepsaným postupem, nebo vizuální, kdy student musí fyzicky být ve škole, slyšet vše, a především si vše i zapamatovat. Oba způsoby jsou poměrně nezajímavé, takže studenti ztrácejí pozornost a nejsou schopni si informace uchovat déle. Proto je mým cílem vytvořit tohoto průvodce pomocí hry, díky kterému si studenti tyto informace uchovají déle.

1.1 Problémy nově příchozích studentů

Problémy, se kterými se noví studenti potýkají, jsou mnohostranné. Patří sem například nesnáze při hledání potřebných informací o studijních programech, procedurách a univerzitních zdrojích. Tato nejistota může vytvářet stres a ovlivňovat akademický výkon. Zároveň se noví studenti mohou potýkat se sociálními výzvami spojenými s budováním nových vztahů, ať už s kolegy nebo s pedagogickým sborem. Pochopení těchto problémů je klíčové pro návrh této hry průvodce prváka, který bude schopen efektivně odpovědět na specifické potřeby nových studentů.

2 ANALÝZA TECHNOLOGIÍ

2.1 RFID technologie

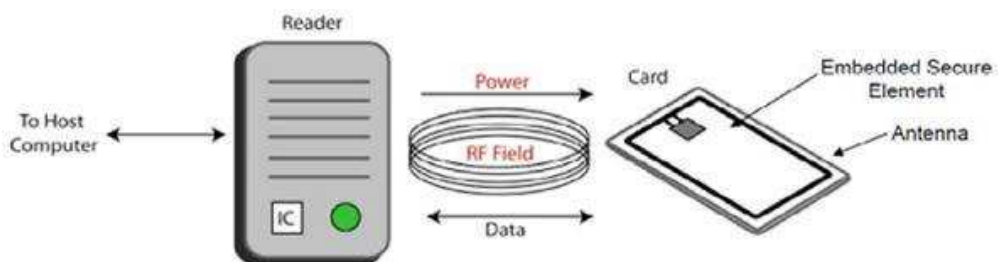
RFID (Radio Frequency Identification) umožňuje bezdrátovou identifikaci objektů pomocí rádiových vln. Skládá se ze čtečky a RFID tagů, které reagují na vysílané signály. RFID tagy mohou být pasivní, což znamená, že nemají vlastní napájení, nebo aktivní, mají-li vlastní napájení.

Samotná RFID technologie umožňuje identifikaci objektů na vzdálenost, která se pohybuje od několika centimetrů až po několik metrů, v závislosti na typu čtečky a RFID tagů. Existují také normy, jako například ISO/IEC 14443 pro bezkontaktní karty nebo EPC Gen2 pro RFID tagy, které stanovují standardizované parametry a protokoly pro komunikaci mezi čtečkou a RFID tagem, což zajišťuje kompatibilitu a interoperabilitu mezi různými systémy.

Cena RFID technologie se v průběhu let snížila a dnes je výrazně dostupnější než v minulosti, což z ní činí atraktivní řešení pro široké spektrum aplikací. Implementovat lze RFID technologii do mnoha odvětví a procesů, včetně průmyslové výroby pro sledování a správu inventáře, maloobchodních prodejen pro sledování zásob a zabezpečení proti krádežím, logistiky a dopravy pro sledování zásilek a optimalizaci dodavatelského řetězce, a dokonce i do zdravotnictví pro sledování a správu medicínských zařízení a pacientů. [1]

2.1.1 Princip fungování

Čtečka vysílá rádiové signály, které aktivují RFID tagy v blízkém okolí. Ty reagují unikátním identifikátorem, umožňující identifikaci objektu. Pasivní RFID tagy získávají energii ze signálu čtečky a používají ji k odeslání unikátního identifikátoru. Na druhé straně, aktivní RFID tagy mají vlastní napájení a mohou vysílat signál s unikátním identifikátorem i bez přítomnosti čtečky. [1]



Obrázek 1 RFID technologie [2]

2.1.2 Využití v praxi

RFID technologie má široké využití v různých oblastech. V oblasti sledování zásilek se RFID technologie používá pro sledování a správu zásilek, což umožňuje rychlé a přesné určení polohy objektů. V oblasti správy skladů se RFID technologie používá ke sledování zásob, snižování chyb při inventurách a zlepšení efektivity skladování. V bezpečnostních systémech se RFID technologie využívá pro přístupové karty a identifikace osob. V interaktivní hře pro prváky může být RFID technologie využita k identifikaci klíčových míst v univerzitním areálu a získávání informací o studiu. Studenti by mohli používat RFID tagy ke komunikaci s různými body zájmu, což by jim poskytlo interaktivní a zábavný způsob objevování univerzitního prostředí.

2.2 NFC technologie

NFC (Near Field Communication) je bezdrátová komunikační technologie, která podporuje rychlou výměnu dat na krátkou vzdálenost, obvykle v rozsahu několika centimetrů, což zajišťuje bezpečnou výměnu dat mezi zařízeními a minimalizuje riziko nechtěného odposlechu.

NFC technologie je založena na normách, jako je ISO/IEC 18092, které stanovují standardizované parametry a protokoly pro komunikaci mezi zařízeními, což zajišťuje kompatibilitu a interoperabilitu mezi různými NFC zařízeními.

Cena NFC zařízení se v průběhu let snížila a dnes jsou tyto technologie dostupné za přijatelné ceny v rozsahu několika desítek korun pro širokou škálu uživatelů.

Rozdílné sekvence komunikace se také využívají u NFC, často využívá dvě hlavní režimy: aktivní režim, kdy obě zařízení aktivně komunikují, a pasivní režim, kdy jedno zařízení aktivně komunikuje a druhé pouze pasivně odpovídá. Tato flexibilita umožňuje širokou škálu aplikací od platebních systémů až po sdílení dat mezi zařízeními.

V porovnání s next gen. RFID, NFC technologie nabízí přímější a rychlejší přenos dat mezi zařízeními, což ji činí vhodnější pro aplikace vyžadující okamžitou komunikaci a interakci. [2]

2.2.1 Princip fungování

Jako technologie založená na radiových vlnách, NFC umožňuje komunikaci mezi zařízeními ve vzdálenosti několika centimetrů a také rychlé přenosy dat mezi dvěma NFC zařízeními.

2.2.2 Využití v praxi

NFC je často využíváno pro bezkontaktní platby, propojení elektronických zařízení a vstupy do budov. V interaktivní hře pro prváky může sloužit ke snadné identifikaci a přenosu informací o místech v univerzitním prostředí.

2.3 Technologie QR kódů

QR kódy jsou v dnešní době dvourozměrné černobílé kódy, které uchovávají informace a jsou snadno čitelné pomocí kamery mobilního zařízení. Vznikly jako pokrok v čárových kódech, které byly omezené na jednorozměrné informace a měly nižší kapacitu údajů. S nástupem potřeby efektivnějšího uchovávání a sdílení informací vznikla potřeba pro víceúčelový, dvourozměrný kód, který by umožnil kódování různých typů dat a zároveň zůstal snadno čitelný pomocí běžného mobilního zařízení.

Proti čárovým kódům mají QR kódy výhodu v tom, že obsahují speciální samo opravnou část, což znamená, že i když je část kódu poškozena, stále je možné dekódovat informace. Tato vlastnost zvyšuje spolehlivost a odolnost QR kódů vůči poškození nebo zhoršení čitelnosti.

Díky své schopnosti rychle a spolehlivě přenášet data jsou QR kódy vhodné pro širokou škálu implementací, včetně tisku na papír, nálepky, obrazovky, reklamní materiály nebo dokonce kovové destičky. Mohou být snadno integrovány do existujících systémů a procesů a umožňují rychlý a efektivní přístup k různým informacím pomocí běžných mobilních zařízení.

Strojové čtení QR kódů umožňuje jejich automatizované zpracování v průmyslových a logistických aplikacích, což přispívá k zvýšení efektivity a přesnosti v různých odvětvích.
[3]

2.3.1 Princip fungování

QR kódy fungují na principu zakódování informací ve vzorcích černých čtverců na bílém pozadí. Mobilní zařízení s kamerou, podporující QR kódy, je schopno rychle

dekódovat a přečíst obsah QR kódu. Když je QR kód naskenován pomocí mobilní aplikace, kamera zařízení snímá a analyzuje vzory čtverců a převádí je na čitelné informace. Takovou informací může být např. webová adresa, textová zpráva, telefonní číslo nebo jakýkoli jiný textový nebo číselný obsah. [3]

2.3.2 Využití v praxi

QR kódy mají široké využití v různých oblastech. Jsou často používány pro rychlé odkazy na webové stránky, mobilní aplikace, sociální sítě a informace o produktech. Například mnoho restaurací a obchodů používá QR kódy na svých nabídkách, aby zákazníci mohli snadno přistupovat k dalším informacím o jídle nebo produktu. V oblasti marketingu se QR kódy používají pro propojení tištěných materiálů s online obsahem, jako jsou slevové kupony, soutěže nebo další podrobnosti o produktech. V průvodci prvního dílu by QR kódy mohly sloužit k snadnému přístupu ke specifickým místům v univerzitním areálu, jako jsou jednotlivé fakulty, knihovna, sportovní areál nebo jídelna. Studenti by mohli jednoduše naskenovat QR kód pomocí svého mobilního zařízení a získat relevantní informace o daném místě, včetně otevírací doby, trasy, kontaktních informací nebo dalších podrobností. Tím by se usnadnila jejich orientace v univerzitním prostředí a získání potřebných informací. [3]

2.4 Bluetooth

Bluetooth je bezdrátová technologie pro přenos dat na krátkou vzdálenost mezi elektronickými zařízeními. Je vyvinuta pro zajištění bezproblémové komunikace mezi různými zařízeními, bez nutnosti fyzického propojení pomocí kabelů. Bluetooth využívá rádiového přenosu k přenosu dat mezi zařízeními, jako jsou mobilní telefony, sluchátka, reproduktory, počítače a jiné.

Bluetooth je standardizovaná technologie, která využívá různé normy a specifikace pro zajištění interoperability mezi zařízeními. Jedna z hlavních organizací, která stanovuje normy pro Bluetooth, je Bluetooth Special Interest Group (SIG).

Cena zařízení s Bluetooth se liší v závislosti na jejich typu a funkcích. Jedná se o široký rozsah od levnějších Bluetooth sluchátek a reproduktorů až po dražší zařízení s pokročilými funkcemi.

Pro výrobu zařízení s podporou Bluetooth je obvykle vyžadována licence od Bluetooth SIG, což může ovlivnit celkovou cenu a dostupnost produktů na trhu.

Bluetooth umožňuje bezdrátovou komunikaci na krátkou vzdálenost, obvykle v rozmezí několika metrů až desítek metrů, v závislosti na verzi Bluetooth, prostředí a technických parametrech zařízení.

Existují různé verze Bluetooth, které se liší v rychlosti, dosahu a dalších technických parametrech. Mezi nejčastěji používané verze patří Bluetooth 4.0 (BLE – Bluetooth Low Energy), Bluetooth 5.0 a novější. Každá verze přináší vylepšení výkonu a efektivity přenosu dat mezi zařízeními. [4]

2.4.1 Princip fungování

Bluetooth zabezpečuje bezdrátovou komunikaci mezi zařízeními, která jsou vzájemně spárována. Při párování se zařízení navzájem identifikují a vytvářejí bezpečný kanál pro přenos dat. Tato technologie využívá rádiové frekvence a provádí přenos dat prostřednictvím krátkého dosahu, obvykle v rozmezí několika metrů. Přenos dat probíhá rychle a spolehlivě, což umožňuje uživatelům snadno sdílet soubory, streamovat hudbu nebo provádět hlasové hovory. [4]

2.4.2 Využití v praxi

Bluetooth se často využívá pro bezdrátová sluchátka, reproduktory, přenos souborů mezi zařízeními a propojení s chytrými domácnostmi. Například můžete připojit bezdrátová sluchátka ke svému mobilnímu telefonu a poslouchat hudbu nebo přijímat, aniž byste byli omezováni kabelem. Reproduktory mohou být také propojeny pomocí Bluetooth, což umožňuje přehrávání hudby z různých zařízení bez nutnosti fyzického propojení. Bluetooth také umožňuje přenos souborů mezi zařízeními, což je užitečné pro sdílení fotografií, videí nebo dokumentů. V hře pro prváky by mohl Bluetooth sloužit k interakci mezi jejich mobilním zařízeními a různými prvky univerzitního prostředí. Například by mohli použít Bluetooth k přenosu informací o různých lokalitách na univerzitním areálu nebo ke komunikaci s virtuálními asistenty. [4]

2.5 Wi-Fi

Wi-Fi (Wireless Fidelity) je bezdrátová technologie umožňující přenos dat na větší vzdálenost mezi zařízeními pomocí rádiových vln. Wi-Fi je založeno na normách, jako jsou IEEE 802.11, které stanovují standardizované parametry a protokoly pro bezdrátovou komunikaci mezi zařízeními. Existuje několik verzí Wi-Fi, jako jsou 802.11a, 802.11b,

802.11g, 802.11n, 802.11ac a 802.11ax, které se liší v rychlosti, dosahu a dalších technických parametrech.

Wi-Fi umožňuje bezdrátovou komunikaci na větší vzdálenost než Bluetooth, často v rozsahu několika desítek metrů až několika stovek metrů, v závislosti na prostředí a technických parametrech zařízení.

Rychlost Wi-Fi přenosu dat se liší v závislosti na verzi Wi-Fi a podmínkách prostředí, ale moderní verze Wi-Fi, jako je 802.11ac a 802.11ax, mohou nabízet velmi vysoké rychlosti, což umožňuje rychlý přístup k internetu a přenos velkých datových souborů. [5]

2.5.1 Princip fungování

Princip fungování sítě Wi-Fi spočívá v bezdrátové komunikaci mezi elektronickými zařízeními pomocí rádiových vln. Když zařízení připojená k síti Wi-Fi komunikují, vytvářejí mezi sebou bezdrátovou síť, která umožňuje vzájemnou výměnu dat a přístup k internetu.

Každé zařízení připojené k síti Wi-Fi je vybaveno Wi-Fi adaptérem, který umožňuje komunikaci pomocí rádiových vln. Tyto adaptéry vysílají a přijímají signály přes specifické kanály v rádiovém spektru, které jsou určeny pro Wi-Fi komunikaci.

Při vytváření Wi-Fi sítě jedno zařízení slouží jako přístupový bod (Access Point), který vytváří základnu sítě a umožňuje ostatním zařízením připojit se k ní. Přístupový bod obvykle připojen k internetovému modemu, který poskytuje přístup k internetu. Ostatní zařízení, jako jsou počítače, chytré telefony, tablety nebo tiskárny, se mohou připojit k přístupovému bodu a využívat internetové připojení a vzájemně si vyměňovat data.

Bezdrátová komunikace Wi-Fi umožňuje uživatelům volnost pohybu bez omezení fyzickými kabely, což je jedna z hlavních výhod této technologie. Umožňuje také sdílení internetového připojení a dat mezi různými zařízeními v domácnosti, kanceláři nebo ve veřejných prostorech. [5]

2.5.2 Využití v praxi

Wi-Fi se stává standardním připojením k internetu ve veřejných prostorech, domech, školách, kancelářích a nemocnicích. Využití Wi-Fi se rozšířilo do širokého spektra prostředí, včetně domácností, firem, veřejných budov, letišť, kaváren a hotelů. Poskytuje spolehlivé a rychlé připojení k internetu a umožňuje sdílení sítě mezi různými zařízeními, jako jsou počítače, chytré telefony, tablety, televizory a další. V praxi se Wi-Fi stala nezbytnou

součástí moderního digitálního života a poskytuje uživatelům flexibilitu a pohodlí připojení k internetu a sdílení dat. V průvodci prváka by mohlo sloužit k rychlému přístupu k informacím a mapám univerzitního areálu. [5]

2.6 GPS (Global Positioning System)

Obecně GPS (Global Positioning System) je globální systém pro určování polohy a navigaci na základě satelitních signálů. Je to technologie, která je široce využívána po celém světě. GPS je systém vyvinutý Spojenými státy americkými a skládá se z sítě satelitů umístěných v oběžné dráze kolem Země. Tyto satelity vysílají signály, které jsou zachyceny GPS přijímači v mobilních zařízeních, a umožňují jim určovat polohu a navigovat.

GLONASS (Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) je ruský systém pro určování polohy a navigaci, který funguje na podobném principu jako GPS. Systém GLONASS má vlastní síť satelitů umístěných v oběžné dráze Země a umožňuje přesné určení polohy zařízení.

GALILEO je evropský satelitní navigační systém vyvinutý Evropskou unií a Evropskou vesmírnou agenturou. Podobně jako GPS a GLONASS, GALILEO poskytuje globální pokrytí a umožňuje určování polohy a navigaci pomocí síťových satelitů.

Každý systém (GPS, GLONASS, GALILEO) má svou vlastní flotilu družic, které vysílají signály pro určování polohy. Tyto družice jsou umístěny v oběžné dráze kolem Země a pracují na základě specifických standardů a protokolů, které jsou definovány pro každý systém.

GPS je nejrozšířenější a nejnámější systém pro určování polohy a navigaci, ale integrace dalších systémů, jako je GLONASS a GALILEO, může zlepšit přesnost a spolehlivost určování polohy, zejména v oblastech s obtížným signálovým prostředím, jako jsou města nebo hustě zalesněné oblasti. [6] [7]

2.6.1 Princip fungování

GPS funguje na principu triangulace. Satelity v oběžné dráze kolem Země vysílají signály, které jsou zachycovány GPS přijímači v mobilních zařízeních. Každý satelit vysílá signál s časovým razítkem a informacemi o své poloze. Přijímač na základě časového rozdílu mezi přijatými signály od různých satelitů a znalosti jejich polohy vypočítá polohu zařízení. Tímto způsobem se určuje poloha zařízení s přesností na metry. [6]

2.6.2 Využití v praxi

GPS našla uplatnění v navigačních systémech, dronech, letadlech apod. V automobilech lze pomocí GPS navigace snadno najít cestu k cíli a získat informace o dopravní situaci. Mobilní zařízení, jako jsou chytré telefony a tablety, využívají GPS pro poskytování přesného určení polohy uživatele, což umožňuje různé aplikace, jako jsou mapy, hledání restaurací a atrakcí v okolí nebo zobrazení aktuálního počasí. V outdoorových aktivitách, jako je turistika, cyklistika nebo geocaching, je GPS nezbytným nástrojem pro orientaci v terénu a nalezení konkrétních bodů zájmu. V průvodci prváka by mohlo GPS poskytnout studentům přesnou navigaci k různým klíčovým místům univerzitního areálu, což by jim usnadnilo orientaci a objevování nového prostředí.

GPS často spolupracuje s jinými komunikačními službami, jako je Wi-Fi. Například mobilní zařízení mohou kombinovat data z GPS a Wi-Fi pro zlepšení přesnosti určení polohy. Kombinace těchto technologií umožňuje zařízení určit polohu i v oblastech, kde je signál GPS omezený, jako jsou městská centra s vysokými budovami nebo vnitřní prostory budov.

Kromě toho se GPS využívá i v statických aplikacích, jako jsou geografické informační systémy (GIS). Tyto aplikace využívají data z GPS k vizualizaci a analýze geografických dat, jako jsou mapy, geografické vrstvy a analytické nástroje pro plánování a rozhodování v různých oblastech, včetně urbanismu, životního prostředí, dopravy a mnoha dalších. GPS poskytuje základní informace o poloze, které jsou klíčové pro funkci těchto aplikací a pro porozumění prostorovým vzorcům a jevům. [7]

2.7 Porovnání dat v tabulce

Tabulka 1 Porovnání různých technologií

Technologie	Wi-Fi	Bluetooth	QR kódy	NFC	RFID
Princip fungování	Bezdrátové připojení k síti internet, p2p	Bezdrátová komunikace mezi zařízeními	Optické kódy, skenovány kamerou mobilního zařízení	Krátký dosah, komunikace mezi zařízeními	Pasivní nebo aktivní štítky emitující signál
Dosah	Střední až velký (desítky metrů až kilometrů)	Krátký až střední (několik metrů až 10 metrů)	Krátký (v závislosti na čtecím zařízení)	Velmi krátký (několik centimetrů)	Krátký (centimetry až metry)
Přenos dat	Vysoký, kbps – Gbps (velké objemy dat)	Střední až vysoký, kbps – Gbps (záleží na verzi Bluetooth)	Nízký až střední, desítky B (obsahuje text nebo URL)	Střední až vysoký, kbps – Gbps (záleží na velikosti čipu)	Nízký, desítky B
Energetická náročnost end pointu	Vysoká	Střední až vysoká	-	Pasivní: -, Aktivní: vyžaduje zdroj napájení	Pasivní: nízká, Aktivní: vyžaduje baterie
Použití	Připojení k internetu, sdílení dat, streamování videa	Přenos dat mezi zařízeními, bezdrátové připojení	Sledování a identifikace produktů, odkazy	Bezkontaktní platby, sdílení souborů mezi	Identifikace a sledování objektů, bezkontaktní platby

3 TECHNOLOGIE NFC

3.1 Historie vývoje NFC technologie

Historie vývoje NFC technologie se datuje několik desetiletí zpět. V roce 1983 byla představena myšlenka krátkodobé komunikace na krátkou vzdálenost, když Charles Walton získal patent na "Proximity Card". Tato karta předznamenala bezkontaktní komunikaci, která se stala základem pro NFC technologii.

V roce 1997 byl představen první standard pro bezdrátovou komunikaci na krátkou vzdálenost, známý jako ISO 14443. Tento standard se stále používá pro karty s čipem a další NFC zařízení. Vznikla nezisková organizace NFC Fórum, která byla založena v roce 2002 předními technologickými společnostmi, jako jsou Nokia, Philips a Sony. Cílem této organizace bylo definovat a rozvíjet standardy pro NFC technologii.

V roce 2004 se na trhu objevily první mobilní telefony s integrovanou NFC technologií, což byl základní kámen pro rozvoj mobilních plateb a dalších aplikací. Rostoucí popularita NFC vedla v roce 2011 k tomu, že velké technologické společnosti, včetně Apple, začaly podporovat tuto technologii ve svých produktech. To významně zvýšilo povědomí o NFC a jeho využití.

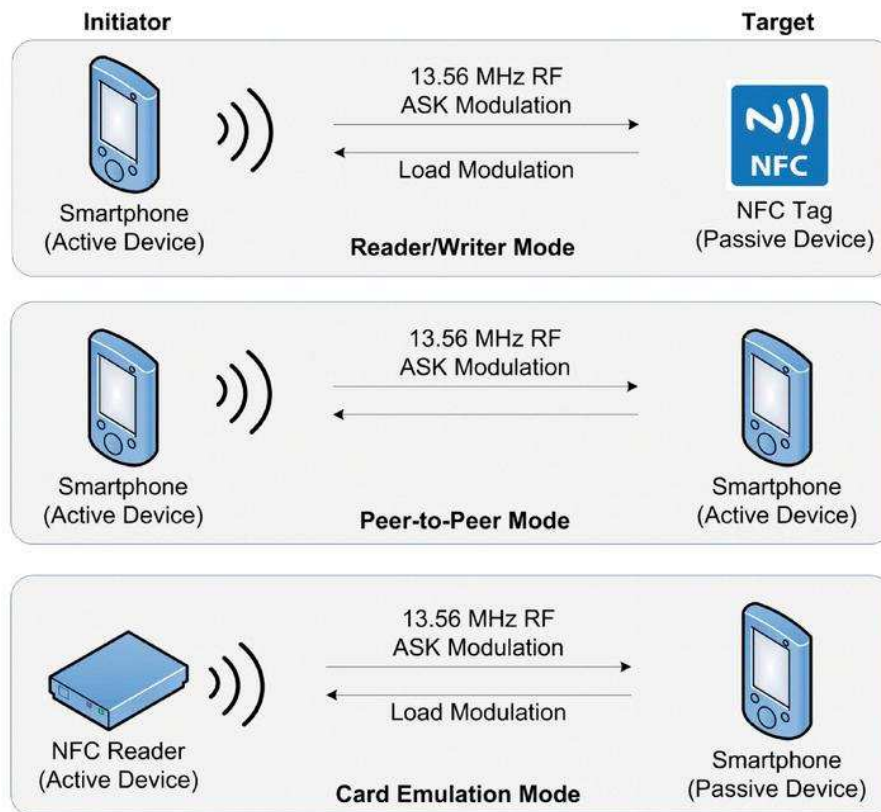
Dnes je NFC běžnou součástí mnoha zařízení, zejména chytrých telefonů, a má široké uplatnění v různých oblastech, včetně mobilních plateb, průchodových systémů a logistiky. S rozšířením NFC technologie se objevují nové bezpečnostní výzvy, které musí být řádně zvládnuty. Díky svému omezenému dosahu a energetické efektivitě se NFC stává oblíbenou volbou pro bezkontaktní komunikaci na krátkou vzdálenost. [8] [2]

3.2 Princip fungování

Technologie NFC umožňuje dvěma zařízeními komunikovat mezi sebou na krátkou vzdálenost, obvykle v řádu centimetrů. Základními komponentami NFC jsou pasivní zařízení a aktivní zařízení.

Pasivní zařízení, známá také jako NFC tagy, nemají vlastní napájení a získávají energii ze signálu vysílaného aktivním zařízením. Tyto tagy mohou obsahovat různé typy informací, jako jsou identifikátory, webové odkazy nebo textové zprávy. Naopak, aktivní zařízení, známá také jako čtecí/psací zařízení, mají vlastní zdroj energie a jsou schopna

generovat NFC signály a komunikovat s pasivními zařízeními. Mohou tak zapisovat a číst informace z již zmíněných NFC tagů.



Obrázek 2 NFC technologie [2]

Tento princip umožňuje rychlou a jednoduchou komunikaci mezi zařízeními na krátkou vzdálenost. NFC se tak odlišuje od jiných bezdrátových technologií, jako jsou Bluetooth a Wi-Fi, a to v několika klíčových aspektech. NFC má omezený dosah, obvykle v řádu centimetrů, což přispívá k větší bezpečnosti v některých aplikacích, je také energeticky efektivnější než Bluetooth a Wi-Fi a spotřebovává méně energie. Oproti nim je však pomalejší a má nižší rychlost přenosu dat. [8]

3.3 Využití technologie

3.3.1 Mobilní aplikace

Mobilní platby jsou jednou z nejrozšířenějších a nejznámějších aplikací NFC. Tato technologie umožňuje uživatelům provádět bezkontaktní platby pomocí svých chytrých telefonů nebo platebních karet s integrovaným NFC čipem. Uživatelé mohou jednoduše přiložit své zařízení k platebnímu terminálu a provést platbu. Tato aplikace má významný vliv na finanční sektor a trh s platebními službami.

Výhody:

- Rychlost a pohodlí: NFC platby jsou rychlé a pohodlné, což usnadňuje nákupy a transakce.
- Bezpečnost: NFC platby jsou zabezpečeny proti neautorizovanému použití díky autentizaci a šifrování klíče.
- Široká podpora: pro komerční svět, např. NFC platby jsou podporovány mnoha bankami a platebními systémy.

Nevýhody:

- Omezený dosah: NFC vyžaduje blízký fyzický kontakt.
- Potřeba kompatibilního hardware: čipy a čtečky mohou mít odlišné verze. [9]

3.3.2 Průchodové systémy

NFC se často využívá v průchodových systémech, které kontrolují přístup do budov, parkovišť, sportovních arén a dalších míst. Uživatelé mohou přiložit svou NFC kartu nebo chytrý telefon k čtečce a získat tak oprávnění k vstupu. Tato aplikace je oblíbená v bezpečnostních a správcovských systémech.

Výhody:

- Rychlý a bezkontaktní přístup: NFC umožňuje rychlý přístup na základě identifikace uživatele bez nutnosti fyzického kontaktu.
- Sledování a správa přístupu: NFC systémy umožňují detailní sledování přístupů a záznamy o nich.
- Bezpečnost: NFC systémy mohou být zabezpečeny proti neoprávněnému přístupu.

Nevýhody:

- Náklady na implementaci: Implementace průchodového systému vyžaduje investice do čteček a NFC identifikátorů.
- Závislost na elektrickém napájení: NFC čtečky vyžadují elektrické napájení, což může být omezením v některých situacích. [10]

3.3.3 Sledování zásilek a logistika

V oblasti logistiky a dodavatelského řetězce se NFC často využívá pro sledování zásilek a produktů. NFC čipy jsou umístěny na jednotlivých produktech nebo balících a umožňují snadné a přesné sledování pohybu zboží od výrobce k zákazníkovi. To zvyšuje efektivitu a zlepšuje transparentnost v logistických procesech.

Výhody:

- Unikátní identifikace: NFC umožňuje jednoznačnou identifikaci zásilek a produktů. Při doplnění vhodného hardwaru se může předávat i teplota po cestě apod.
- Prevence krádeže a padělání: NFC může pomoci při zajišťování authenticity zboží.

Nevýhody:

- Prvotní náklady na implementaci: Implementace NFC pro sledování zásilek vyžaduje investice do čteček a NFC čipů. [10]

3.3.4 Průmyslové aplikace

V průmyslu může NFC sloužit k identifikaci a sledování zařízení, dílů a produktů. To usnadňuje správu skladu, údržbu zařízení a sledování jejich životnosti. NFC také umožňuje rychlou identifikaci a autentizaci v průmyslových prostředích, např. připisování potřebných dat s časem. [10]

3.4 Bezpečnost NFC

NFC (Near Field Communication) je bezpečná technologie, ale stále existují potenciální bezpečnostní hrozby, kterým by se mělo věnovat pozornost. [11]

3.4.1 Hlavní bezpečnostní hrozby spojené s NFC technologií

Největšími hrozbami NFC technologií jsou Cloning (klonování), kdy se útočníci mohou pokusit zkopírovat NFC čip nebo jeho obsah a použít ho k neautorizovanému přístupu nebo transakcím, a Sniffing (odposlech), což umožní útočníkům odposlouchávat NFC komunikaci mezi zařízeními a zachytit citlivé informace, jako jsou platební údaje.

Falešné NFC zařízení

- NFC Emulation (emulace) umožňuje útočnickům vytvořit falešné NFC zařízení, které se tváří jako legitimní, a snažit se získat informace nebo provádět neoprávněné transakce.

Malware a zneužití aplikací

- Jedním z mnoha dalších hrozeb jsou infikované aplikace. Malware může infikovat chytrý telefon nebo zařízení s NFC a zneužít NFC k provádění škodlivých akcí, jako jsou neoprávněné transakce. Také pokud existují bezpečnostní slabiny v implementaci NFC, útočníci mohou tyto slabiny využít k narušení systému. [11]

3.4.2 Metody ochrany NFC čipů a dat

Existují ovšem metody jak NFC čipy a data ochránit a hned několika klíčovými metodami:

Autentizace

- Kryptografická autentizace zahrnuje použití kryptografických klíčů a protokolů pro ověření identity a integrity komunikujících zařízení. To zajišťuje, že pouze autorizovaná zařízení mohou komunikovat.

Šifrování

- Šifrování dat zabezpečuje informace přenášené mezi NFC zařízeními a brání odposlechu nebo manipulaci s daty během přenosu.

Aktivní Ochrana

- Pro ochranu před malware a útoky můžete instalovat antivirový a bezpečnostní software na chytré telefony a zařízení s NFC. Dále, bezpečný prvek (secure element) je hardwareová komponenta, která uchovává citlivé informace, jako jsou platební údaje, izolovaně od hlavního operačního systému.

Pro zabezpečení této NFC komunikace tedy používáme různé standarty a protokoly, např.:

ISO/IEC 14443

- Tento standard definuje fyzické charakteristiky NFC karet a komunikaci mezi aktivními a pasivními zařízeními. Obsahuje také několik úrovní zabezpečení.

NFC Forum

- Tato nezisková organizace definuje další standardy a protokoly pro NFC, včetně standardů pro mobilní platby (např. EMVCo pro bezkontaktní platební karty).

Transport Layer Security (TLS)

- TLS se často používá pro zabezpečení NFC komunikace při provádění online transakcí, jako jsou mobilní platby. TLS zajistí šifrování dat během přenosu.

Tokenization

- Tokenizace je metoda, která nahrazuje citlivé údaje, jako jsou platební karty, náhodnými tokeny. Tím se snižuje riziko ztráty citlivých dat v případě útoku. [11]

3.5 Ochrana dat v NFC

3.5.1 Způsoby ukládání dat v NFC

Existuje několik způsobů, jak ukládat data v NFC:

NFC tagy

Data v NFC tagu mohou být uložena pomocí více metod, které mohou být využity samostatně nebo kombinovaně v závislosti na konkrétních potřebách a požadavcích na zabezpečení.

- **Read-Only (jen pro čtení):** Tato metoda zabraňuje jakémukoli zápisu nebo změně dat v NFC tagu. Data jsou trvale uložena a nemohou být upravena.
- **Password-Protected (chráněno heslem):** NFC tagy mohou být chráněny heslem, které je potřeba zadat pro úpravu dat. To poskytuje určitou úroveň zabezpečení před neautorizovaným přístupem a změnou dat.
- **Encryption (šifrování):** Data v NFC tagu mohou být šifrována, aby se zabránilo neautorizovanému přístupu a odposlechu. Pouze osoba nebo zařízení s odpovídajícím klíčem mohou dešifrovat a přistupovat k datům.
- **Authentication (autentizace):** NFC tagy mohou vyžadovat autentizační proces, například zadání PIN kódu nebo otisku prstu, před přístupem k datům. To zajišťuje, že pouze oprávněné osoby mohou přistupovat k datům v NFC tagu. [12]

Mobilní aplikace

V mobilních aplikacích je ochrana NFC dat důležitá pro zajištění bezpečnosti a soukromí uživatelů. Některé způsoby, jak zabezpečit NFC data v mobilních aplikacích, zahrnují:

- **Šifrování dat:** Před uložením NFC dat v mobilní aplikaci je důležité zajistit, že jsou tato data šifrována. To zajišťuje, že citlivé informace nejsou přístupné neautorizovaným osobám v případě ztráty nebo odcizení zařízení.
- **Autentizace uživatele:** Přístup k NFC datům by měl být chráněn autentizací uživatele, jako je zadání PIN kódu nebo použití biometrických údajů. Tím se zajišťuje, že pouze oprávněné osoby mohou přistupovat k datům v NFC tagu.

V případě NFC v chytrých telefonech mohou být data uložena přímo v paměti telefonu. Tato data mohou zahrnovat platební údaje, autentizační klíče nebo další citlivé informace. Mobilní aplikace může být navržena tak, aby spravovala a zabezpečovala tato data.

Secure element (Bezpečný Prvek)

Secure Element (SE) je zabezpečený hardwareový čip, který je oddělen od hlavního operačního systému chytrého telefonu. Data uložená v Secure Elementu jsou chráněna proti neoprávněnému přístupu a manipulaci. SE se často používá pro ukládání platebních údajů a dalších citlivých informací. [12]

3.5.2 Kryptografické metody používané pro ochranu dat

Kryptografické metody jsou klíčovým prvkem pro ochranu dat v NFC čípech. Uvedeme si tedy nejběžněji používané kryptografické metody:

Symetrické šifrování

Symetrické šifrování používá jeden společný klíč pro šifrování a dešifrování dat. Tento klíč musí být sdílen mezi komunikujícími zařízeními. Používá se například pro zabezpečení dat během NFC komunikace.

Asymetrické (veřejný/privátní klíč) šifrování

Asymetrické šifrování používá páry klíčů: veřejný klíč pro šifrování a privátní klíč pro dešifrování. Veřejný klíč je sdílen s ostatními, zatímco privátní klíč zůstává tajný. Tato metoda se používá pro autentizaci a bezpečné výměny klíčů.

Hashovací funkce

Hashovací funkce převádí data na krátkou, pevně stanovenou délku (hash). Tento hash může sloužit k ověření integrity dat. Pokud se data změní, hash se změní, což naznačuje, že data byla poškozena nebo upravena.

Digitální podpis

Digitální podpis používá asymetrické šifrování k ověření authenticity dat nebo komunikujícího zařízení. To zajišťuje, že data nebyla narušena a že jsou od legitimního zdroje. [12]

3.5.3 Rizika spojená s ukládáním citlivých dat v NFC čípech

Ukládání citlivých dat v NFC čípech přináší rizika, která je třeba zvážit a zabezpečit:

Ztráta nebo krádež zařízení

Pokud NFC zařízení, jako je chytrý telefon, bude ztraceno nebo odcizeno, mohou útočníci získat přístup k uloženým datům. Proto je důležité, aby zařízení bylo chráněno PINem, heslem nebo biometrickým ověřením.

Odposlech komunikace

NFC komunikace může být odposlouchávána útočníky, pokud nejsou správně zabezpečena. To může zahrnovat odposlech platebních údajů nebo autentizačních klíčů.

Malware a útoky

Chytré telefony s NFC mohou být náchylné k infekci malwaru, který může zneužít NFC k provádění útoků, jako jsou neoprávněné transakce nebo krádeže dat.

Slabiny implementace

Pokud implementace NFC technologie obsahuje bezpečnostní slabiny, mohou útočníci tyto slabiny zneužít k narušení systému a získání přístupu k datům. [12]

3.6 Příklady bezpečnostních incidentů

3.6.1 Příklady reálných útoků na NFC systémy a jejich důsledky

I přes bezpečnostní opatření jsou NFC systémy náchylné k různým útokům.

Zneužití NFC platebních karet

Příklad: V minulosti byly zaznamenány případy, kdy útočníci zneužili NFC platební karty k provádění neautorizovaných plateb. Útočníci mohli přiblížit své zařízení k platebnímu terminálu bez vědomí vlastníka karty a provést platbu.

Důsledky: To vedlo ke ztrátě finančních prostředků pro držitele platební karty a k negativnímu dopadu na důvěru veřejnosti v bezpečnost NFC platebních systémů.

Odposlech NFC komunikace

Příklad: V případech, kdy nebyly implementovány dostatečné bezpečnostní opatření, útočníci byli schopni odposlechnout NFC komunikaci mezi dvěma zařízeními a získat citlivé informace, jako jsou platební údaje.

Důsledky: To může vést k finančním ztrátám a ohrožení soukromí uživatelů. Útoky na bezpečnost komunikace vyžadují zlepšení šifrování a autentizace.

Cloning (Klonování) NFC tagů

Příklad: Útočníci mohou pokusit se klonovat NFC tagy, což jsou pasivní zařízení obsahující data. Klonováním tagu mohou získat neoprávněný přístup nebo provádět neautorizované transakce.

Důsledky: To může ohrozit bezpečnost průchodových systémů nebo dalších aplikací, které používají NFC tagy pro ověření přístupu. [12]

3.6.2 Poučení pro budoucí zabezpečení NFC technologie

Z výše uvedených incidentů lze vyvodit několik poučení pro budoucí zabezpečení NFC technologie:

Silná autentizace a šifrování

Zabezpečení komunikace pomocí silné autentizace a šifrování je klíčové pro ochranu dat v NFC systémech. Implementace kryptografických metod, jako jsou asymetrické šifrování a digitální podpisy, může zvýšit bezpečnost komunikace.

Aktualizace a bezpečnostní opravy

Výrobci NFC zařízení a aplikací by měli pravidelně aktualizovat své produkty a provádět bezpečnostní opravy k odstranění známých bezpečnostních chyb.

Výcvik a vědomosti

Uživatelé a provozovatelé NFC systémů by měli být řádně vyškoleni v bezpečnostních postupech a obezpečení. Větší povědomí o bezpečnosti může zabránit neoprávněným útokům.

Monitoring a detekce

Systemy by měly mít funkce pro monitorování a detekci potenciálních bezpečnostních hrozeb. Rychlá detekce a reakce na útoky může minimalizovat škody. [12]

4 IMPLEMENTACE VE HRÁCH

4.1 Geocaching

Geocaching představuje široce rozšířenou outdoorovou aktivitu spojující dobrodružství, technologii a hledání skrytých pokladů. Tato forma zábavy využívá skryté kontejnery, známé jako "geocaches" nebo "kešky", umístěné na konkrétních geografických souřadnicích. Geocaching je forma interaktivní zábavy, která je velmi známá po celém světě.

4.1.1 Princip fungování

Princip geocachingu spočívá v tom, že geocacher identifikuje umístění kešky pomocí GPS souřadnic ve volném prostoru. S využitím mobilních aplikací nebo samostatných GPS zařízení se geocacher naviguje k určenému místu, kde se snaží nalézt skrytou kešku.

Každá keška, kterou geocacher hledá, může obsahovat různé předměty, které slouží jako odměny pro nálezce. Tyto předměty mohou být různorodé – od drobných suvenýrů a pamětních předmětů po cestovní trackery. Nálezce si může vybrat jeden z předmětů a přidat do kešky něco jeho výměnnou, aby tak i následující nálezce si mohl odnést svou odměnu. [13]

4.2 PokémonGo

Tato aplikace kombinuje rozšířenou realitu společně s využíváním technologie GPS. Hráči používají své chytré telefony s kamerou a GPS funkcí k tomu, aby chytali virtuální Pokémony, kteří se objevují v reálném prostoru kolem nich. Pokémoni se mohou objevit na různých typech míst, jako jsou parky, památky, ulice a další veřejná místa, díky tomu hra nutí své hráče k pohybu po reálném světě a navštěvování památek.

4.2.1 Princip fungování

Pokémon Go je mobilní hra založená na principu rozšířené reality (augmented reality, AR) a využívá technologii GPS (Global Positioning System). Hráči se pohybují po reálném světě, kde jsou virtuální Pokémoni rozmístěni na různých místech v závislosti na jejich geografické poloze. Když hráči narazí na Pokémona na svém displeji, mohou na něj klepnout a začít proces chytání. Hra využívá gyroskop a akcelerometr v telefonu pro sledování pohybu zařízení, což je důležité při chytání Pokémonů. [14]

4.3 Munzee

Munzee je podobné geocachingu, avšak namísto fyzických kontejnerů v terénu, hráči hledají QR kódy, které jsou virtuálně umístěny na různých typech míst v reálném světě

4.3.1 Princip fungování

Munzee využívá QR kódy a mobilní aplikaci pro hledání a skenování virtuálních "munzees" umístěných v reálném světě. Hráči používají své chytré telefony s GPS funkcí a kamerou k navigaci k určeným místům, kde jsou umístěny munzee QR kódy. Po nalezení munzee hráči použijí mobilní aplikaci k naskenování QR kódu a získání bodů a dalších herních odměn. [15]

4.4 Augmentit reality

Rozšířená realita (AR) umožňuje uživatelům vidět fyzický svět kolem sebe s přidávanými virtuálními prvky nebo informacemi, Tato technologie kombinuje skutečný pohled na svět s digitálními prvky, jako jsou text, obrázky, zvuky nebo 3D modely, přičemž výsledkem je interaktivní zážitek, který je obohacený o virtuální obsah. V rozšířené realitě se tedy lze setkat s hrami, průvodci, vzdělávacími programy, marketingovými kampaněmi, navigačními systémy a mnohými dalšími.

4.4.1 Princip fungování

Rozšířená realita se často využívá prostřednictvím chytrých zařízení, jako jsou chytré telefony, tablety nebo brýle s AR funkcí. Tato zařízení jsou vybavena kamerou a senzory, které umožňují detekci a sledování okolního prostředí, a softwarem, který přidává virtuální prvky do zobrazeného obrazu. [16]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PRŮBĚH HRY

Tato hra studentům umožňuje zábavně se seznámit se všemi důležitými místy školy. Je sekvenční a skládá se z 15 etap, které studenti musí postupně plnit. Každá etapa obsahuje otázku, celkem je jich 15. Z toho 14 otázek má 4 možné odpovědi, z nichž vždy jedna je správná, a jedna otázka má pouze dvě možnosti – ano nebo ne. Studenti musí odpovídat na otázku tak dlouho, dokud nezvolí správnou odpověď. Po správné odpovědi se jim zobrazí instrukce pro nalezení další etapy.

Cílem této kapitoly je popsat průběh hry, jakým způsobem studenti interagují s NFC čipy, a jakým způsobem hra napomáhá k seznámení se s univerzitním prostředím.

5.1 Úvodní instrukce

Při vstupu do budovy univerzity studenti vidí upoutávku na první NFC čip, který označuje začátek hry. Upoutávka obsahuje informace o tom, jak si načíst NFC čip pomocí svého telefonu a otevřít tak webovou stránku potřebnou pro hru. Po načtení prvního NFC čipu se na úvodní stránce zobrazí základní informace o univerzitě a velké tlačítko pro zahájení hry.

Po stisknutí tlačítka začne hra a webová aplikace poskytne studentům první otázku. Po zodpovězení této otázky se jim ukážou instrukce, kde najít již druhý NFC čip. Studenti následně hledají NFC čip podle těchto instrukcí, načtou jej pomocí svého telefonu a dostanou další otázku. Tento proces se opakuje u každé následující etapy, kdy po správném zodpovězení otázky dostanou instrukce k další etapě.

5.2 Průběh hry

Každá etapa hry se nachází na různých místech univerzity. Cílem je, aby studenti navštívili klíčové prostory, jako je hlavní budova, laboratoře, studijní oddělení, jídelna a další důležitá místa. Každé místo je pečlivě vybráno tak, aby poskytlo studentům relevantní informace a umožnilo jim důkladně prozkoumat univerzitní prostředí.

Instrukce, které studenti dostanou po odpovědi na každou otázku, jsou navrženy zábavnou formou tak, aby je postupně vedly z jednoho místa na druhé. Například, po správné odpovědi na otázku u hlavní budovy mohou být nasměrováni k jídelně, kde najdou další NFC čip a otázku týkající se právě oné jídelny.

Tabulka 2 Seznam otázek

Etapa	Otázka a odpovědi (* - správná odpověď)	Lokace
1	<p>Kdy byla zřízena Fakulta aplikované informatiky (FAI) jako samostatná součást Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně?</p> <p>A) 1. září 1986</p> <p>B) 1. ledna 2004</p> <p>*C) 1. ledna 2006</p> <p>D) 1. června 2014</p>	Vstupní hala
2	<p>Kdo stojí v čele fakulty a zároveň je jejím představitelem?</p> <p>A) Proděkan</p> <p>*B) Děkan</p> <p>C) Rektor</p> <p>D) Tajemník</p>	51/612
3	<p>Jaká je hlavní role studijního oddělení na univerzitě?</p> <p>A) Administrace parkovacích povolení</p> <p>B) Řízení sportovních aktivit</p> <p>*C) Vedení agendy týkající se studijních záležitostí</p> <p>D) Péče o zahrady a zelené plochy</p>	51/204
4	<p>Kolik potřebuje student FAI získat kreditů za první semestr, aby mohl pokračovat ve studiu? Alespoň:</p> <p>A) 5 kreditů</p> <p>*B) 10 kreditů</p> <p>C) 15 kreditů</p> <p>D) 30 kreditů</p>	51/218
5	<p>Kde jsou zveřejňována všechna důležitá rozhodnutí děkana a směrnice fakulty včetně těch studijních? (Studijní a Stipendijní řád)</p>	Úřední deska

	<p>A) Na dveřích studijního oddělení</p> <p>B) V IS/STAG</p> <p>*C) Na úřední desce (fyzické i webové)</p> <p>D) V systému Moodle</p>	
6	<p>Čím nelze platit ve školní menze?</p> <p>A) Průkazem studenta</p> <p>B) Hotovostí</p> <p>C) Platební kartou</p> <p>*D) Kryptoměnou</p>	53/207
7	<p>Jaký druh stipendia je poskytován studentům, kteří nemají místo trvalého pobytu v okrese, kde studují, a splňují předepsaná kritéria?</p> <p>A) Sportovní stipendium</p> <p>B) Prospěchové stipendium</p> <p>*C) Ubytovací stipendium</p> <p>D) Stravovací stipendium</p>	52/205
8	<p>Jak může student, který úspěšně ukončil první semestr, získat Mimořádné prospěchové stipendium?</p> <p>*A) Ukončí první semestr s průměrem do 1,30 a hodnocením všech předmětů stupněm A nebo B.</p> <p>B) Absolvováním všech předmětů bakalářského programu s průměrem do 2,00.</p> <p>C) Účastí na vědecké konferenci a publikací v odborném časopise.</p> <p>D) Návrhem kvalitního výzkumného projektu, který získal finanční podporu fakulty.</p>	51/107

9	<p>Jaký vzdělávací program umožňuje studentům strávit část svého studia v zahraničí a je financován Evropskou unií?</p> <p>*A) Erasmus+</p> <p>B) Fulbrightova stipendia</p> <p>C) Norské fondy a fondy EHP</p> <p>D) Freemovers</p>	51/608
10	<p>Jak dlouho zpravidla trvá zkouškové období na vysokých školách?</p> <p>A) 2 týden</p> <p>*B) 5 týdnů</p> <p>C) 3 týdnů</p> <p>D) 4 týdnů</p>	51/219
11	<p>Jakým způsobem mohou být zakončeny předměty v bakalářském a magisterském studiu?</p> <p>A) Udělením zápočtu</p> <p>B) Udělením klasifikovaného zápočtu</p> <p>C) Vykonáním zkoušky</p> <p>*D) Všechny výše uvedené</p>	51/220
12	<p>Kolikrát si lze běžně zapsat konkrétní předmět v průběhu studia?</p> <p>A) 1x</p> <p>*B) 2x</p> <p>C) 3x</p> <p>D) 4x</p>	54/107
13	<p>Mohu komunikovat s pedagogy i přes svůj soukromý email?</p> <p>A) Ano</p> <p>*B) Ne</p>	54/303

14	Kolik aktivních účastí musí mít evidovaných student pro získání zápočtu ve vybrané sportovní aktivitě? A) 5 B) 8 *C) 10 D) 12	Ústav tělesné výchovy
15	Kde lze nejefektivněji získat kontakt na konkrétního vyučujícího? A) U studenta vyššího ročníku B) Na nástěnce v budově rektorátu C) Na Google *D) V IS/STAG	51/120

5.3 Získání informací o studijních odděleních a webových stránkách

Hra je navržena tak, aby poskytovala studentům klíčové informace o různých studijních odděleních a jejich funkcích. Každá otázka ve hře je spojena s konkrétním oddělením nebo službou univerzity. Otázky mohou například zahrnovat informace o tom, jak se zapsat do kurzů, jak využívat univerzitní knihovnu nebo jak získat podporu od kariérního centra.

Webová aplikace kromě odpovědí na otázky často poskytuje odkazy na relevantní webové stránky pro podrobnější informace. Tímto způsobem studenti nejen získávají základní znalosti, ale také se dozvídají více o efektivním využití různých univerzitních zdrojů a služeb.

5.4 Zakončení hry a zhodnocení

Po dokončení všech patnácti fází se hra ukončí a webová aplikace zobrazí gratulaci studentovi o absolvování hry. Webová aplikace tak bude sloužit dále jako zdroj informací nebo aktivity, které mohou studentům pomoci lépe se orientovat na univerzitě.

6 VÝVOJ HRY

6.1 Specifikace požadavků

Pro maximální dostupnost hry mezi studenty, je důležité, aby aplikace byla multiplatformní. Z tohoto důvodu jsem zvolila responzivní webové rozhraní. Aplikace by měla mít víceúčelový charakter, nejen pro jednorázové hraní hry. Proto je součástí aplikace i obecný průvodce se všemi potřebnými informacemi pro celé studium.

V rámci hry by student měl postupně získat základní informace a zajímavosti o studiu a univerzitě, a aplikace by ho měla také provést budovou. Další požadavek byl na lepší dostupnost a elegantnější design přístupu k rozvrhu jednotlivých učeben, které jsou také zahrnuty v tagu na cedulkách u příslušných dveří učeben.

6.2 Návrh architektury hry

Hra se zakládá na dvou potřebných zařízeních – mobilního telefonu a NFC tagu. Ke hraní hry je potřeba nacházet NFC tagy, které po jejich načtení se na mobilním telefonu hráče vždy zobrazí přesměrování na rozvrh příslušné učebny nebo přesměrování na aplikaci hry. Hra je rozdělena na informativní a herní část.

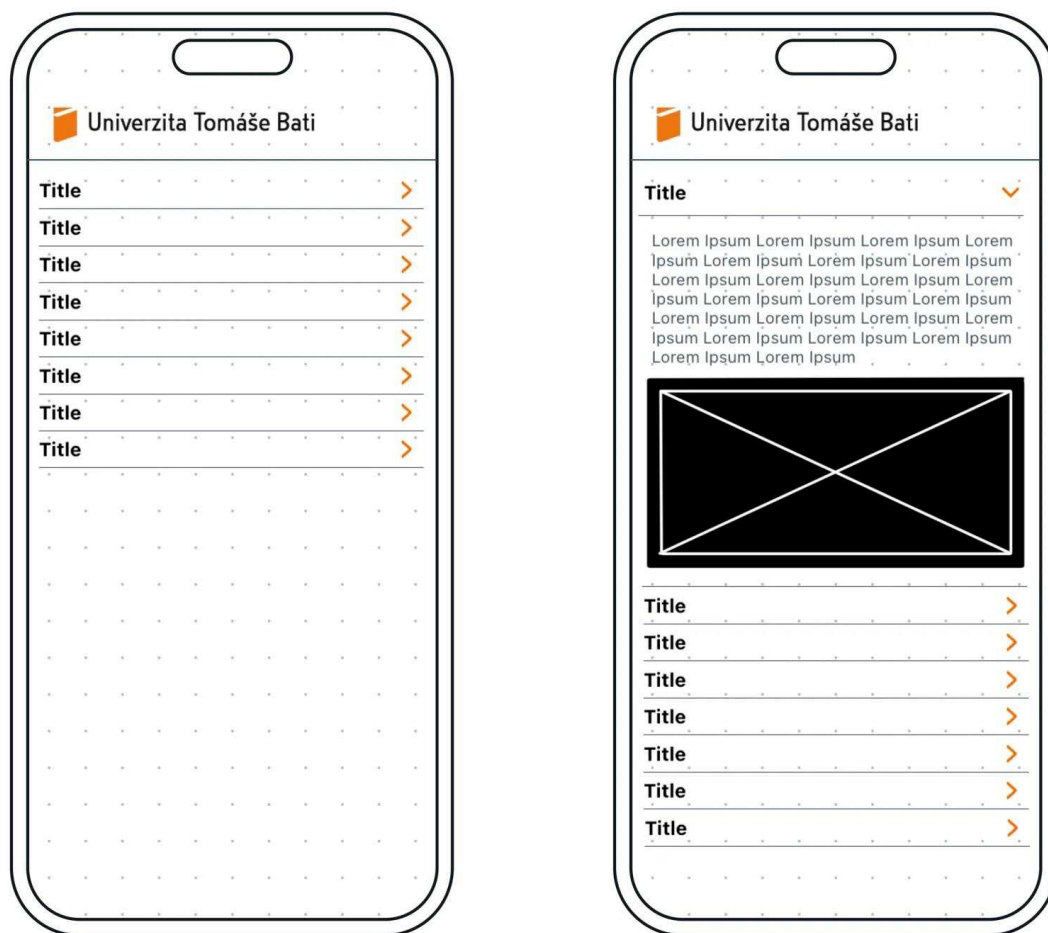
V první části, té informativní, jsou v aplikaci seřazeny prosté informace potřebné ke studiu. Lze tedy na úvodní straně vidět základní informace o univerzitě, vedení univerzity, průběh semestrů, volnočasové akce apod. Informativní část je ale také na straně tagů, které při načtení telefonem zobrazí rozvrh jednotlivých učeben pomocí přesměrování na stránky STAG.

Herní část je udělána principem kvízů. Student tedy musí první hru začít nalezením prvního jasně viditelného tagu. Po načtení první tagu hra zobrazí první otázku, která po zodpovězení dá instrukce, kde nalezne další tag s další otázkou a takto probíhá celá hra. Na otázky lze odpovídat pouze výběrem, aby nedošlo k nedorozumění. Odpovědi jsou vždy čtyři (a, b, c, d) nebo popřípadě dvě (ano/ne). Student v případě že odpoví nesprávně, jeho zvolená odpověď zmizí, tudíž ho to vede vždy ke správné odpovědi. Pokud však student v půlce zodpovídání proces přeruší, může se sice vrátit k otázce již bez načtení tagu, ale musí zodpovídat znovu se všemi možnými odpověďmi.

Pokud student nalezne jiný tag dříve, než měl, hra mu sdělí, že je potřeba se vrátit na poslední naleznuté stanoviště nebo nalezení posloupně správného stanoviště.

6.3 Grafický design a uživatelské rozhraní

Pro grafický design jsem dodržela základní designový manuál univerzity. Použila jsem barvy a fonty, které univerzita používá ve všech dokumentech, aby aplikace byla v souladu s ostatními materiály. Aplikace je navržena pro jednoduché použití a snadnou dostupnost. Úvodní stránka tedy obsahuje všechny potřebné informace pro studenty prvního ročníku, viz obrázek č.3.



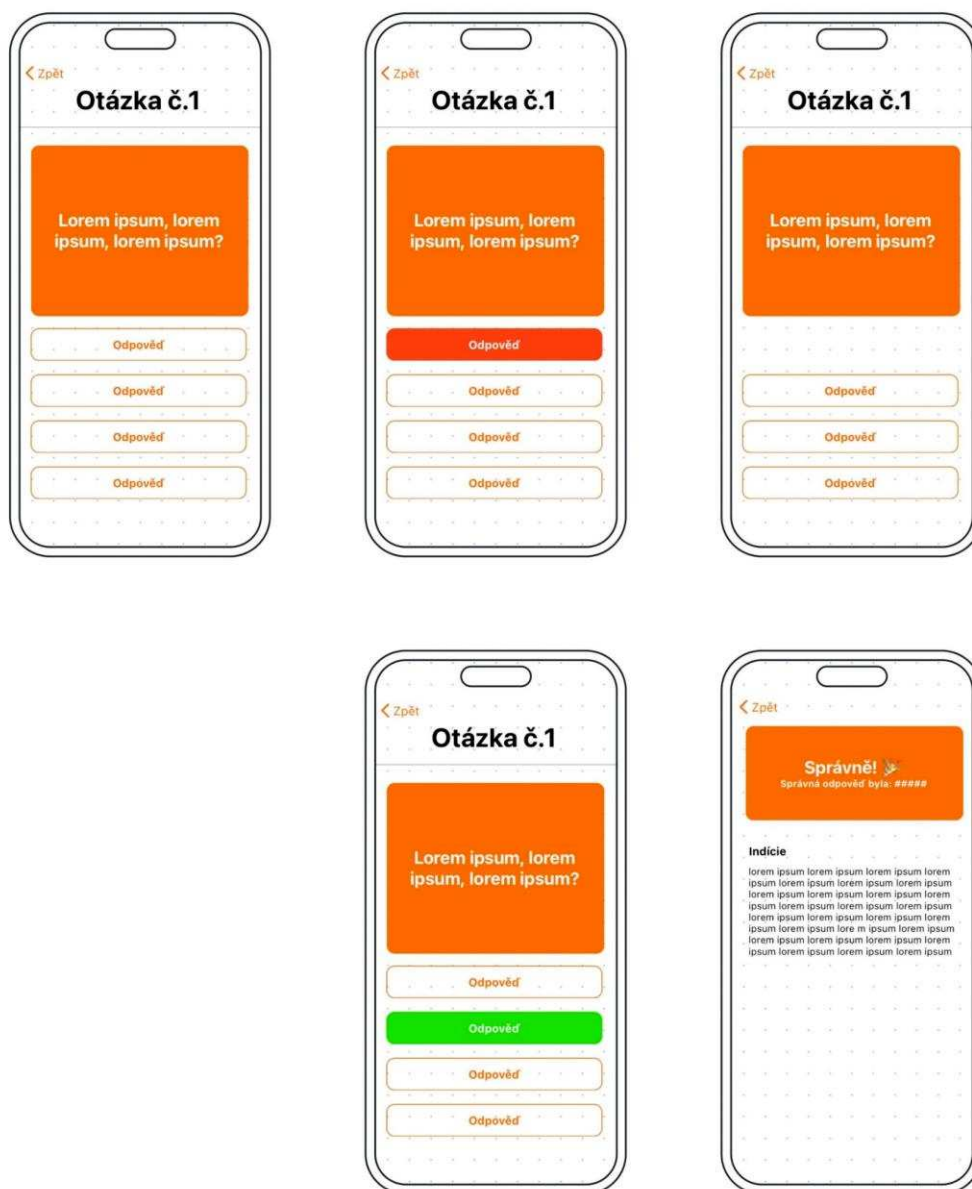
Obrázek 3 Design úvodní stránky

Na obrázku č. 4 můžeme vidět změnu tlačítek podle postupu ve hře, zda byla započata nebo dokončena. Pokud se studentovi ukáže tlačítko pro pokračování ve hře, vždy se vrátí tam, kde naposledy skončil. Pokud tedy načel otázku, ale nezodpověděl ji a odejde, vrátí se opět na otázku. V případě, že otázka je již zodpovězena, vždy když se vrátí, už se mu zobrazí pouze instrukce a nemusí již zodpovídat otázku znovu.



Obrázek 4 Design úvodní stránky s postupem ve hře

Pro vytvoření hry bylo nutné navrhnout stránky s otázkami a nápovědou k dalším otázkám. Rozhodla jsem se, že každá otázka bude mít dvě nebo čtyři možné odpovědi. V případě potřeby jsem vytvořila otázky s grafickými odpověďmi. Obrázek č.5 ukazuje variantu s čtyřmi možnými odpověďmi, v případě dvou jsou pouze viditelné dva řádky. Na první obrazovce se uživateli zobrazí otázka a všechny možné odpovědi. Pokud si uživatel vybere špatnou odpověď, jak je vidět na druhé obrazovce, odpověď se zbarví do červena a zmizí, což je vidět na třetí obrazovce. Pokud však student odpoví správně, jak je vidět na čtvrté obrazovce, bude přeměřován na nápovědu k další destinaci, jak je vidět na poslední obrazovce obrázku.

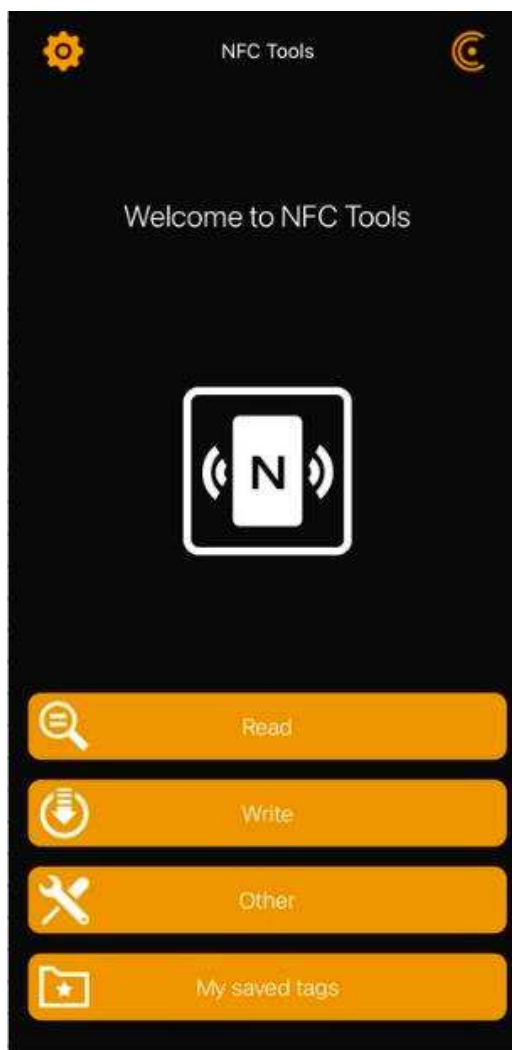


Obrázek 5 Design stránky s otázkou

6.4 Implementace NFC

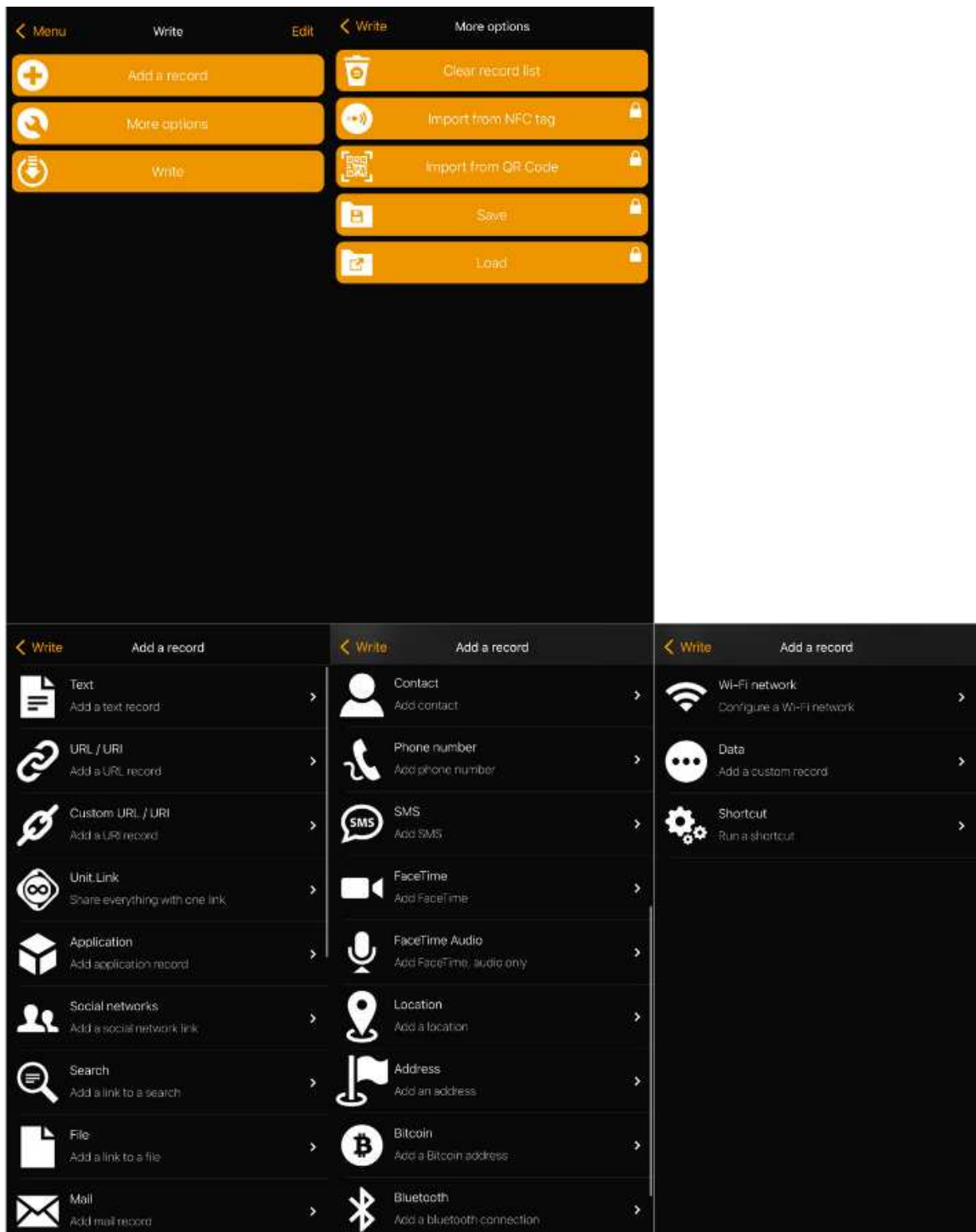
Ačkoli studenti nepotřebují žádnou specifickou aplikaci, protože hra je přístupná prostřednictvím webového prohlížeče na jejich zařízení, správci potřebují aplikaci NFC Tools k správě NFC čipů a také nfclink.net (<http://nfclink.net/>), který umožňuje spravovat čipy bez jejich fyzické přítomnosti.

Aplikace NFC Tools umožňuje načíst čip a poté ho upravovat. Čip lze číst, přepisovat a speciálně měnit, jak je ukázáno na obrázku č. 6.



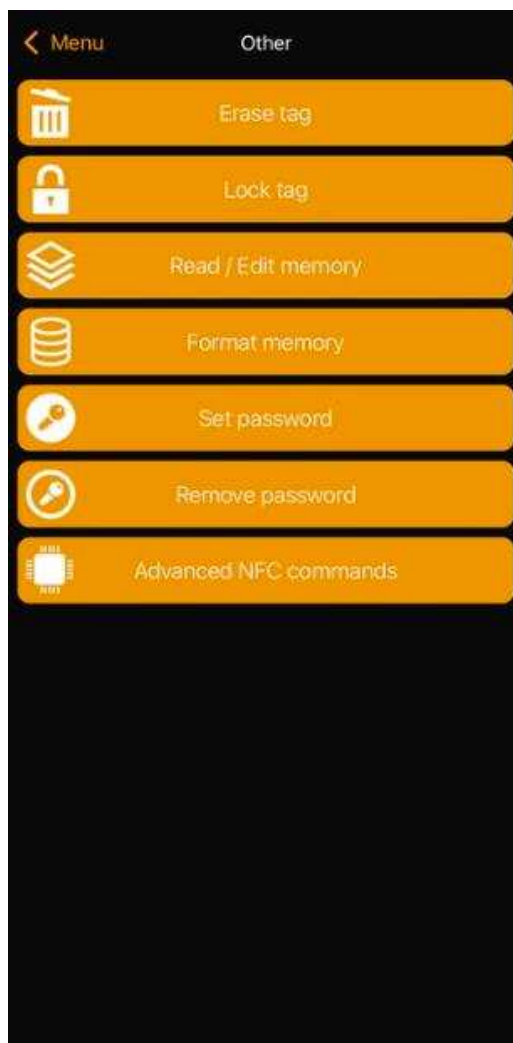
Obrázek 6 NFC Tools aplikace

Při čtení aplikace poskytuje informace o obsahu čipu. Při přepisování můžeme přidávat další zápisy a máme na výběr mnoho možností, jak je ukázáno na obrázku č. 7.



Obrázek 7 Možnosti zápisu

Aplikace také poskytuje speciální možnosti, jako je uzamčení čipu, které je nevratné, nebo zabezpečení čipu heslem. To nám zaručí, že kdokoli chtějící přepsat čip musí nejprve znát heslo. Je zde také možnost smazání tagu, jak je ukázáno na obrázku č. 8.



Obrázek 8 Speciální možnosti

Platforma nfclink.net poté slouží pouze jako rozhraní pro vytvoření URL adresy pro každý čip. To umožňuje správcům měnit URL adresu bez přítomnosti čipu, což urychluje proces aktualizace obsahu, viz obrázek 9.

My redirections | Kraken70 | Sign out



Destination: BP N 15 [Edit](#)

Url: <http://bp.hradsky.net/n15.html>

Description: Point 15


Attendance

Linked shortcuts [+ Add new shortcut](#)

ef4509d1	Edit	+ Change destination
NFC	http://www.nfclink.net/n/ef4509d1	
QR	http://www.nfclink.net/q/ef4509d1	
Web	http://www.nfclink.net/w/ef4509d1	

Statistics

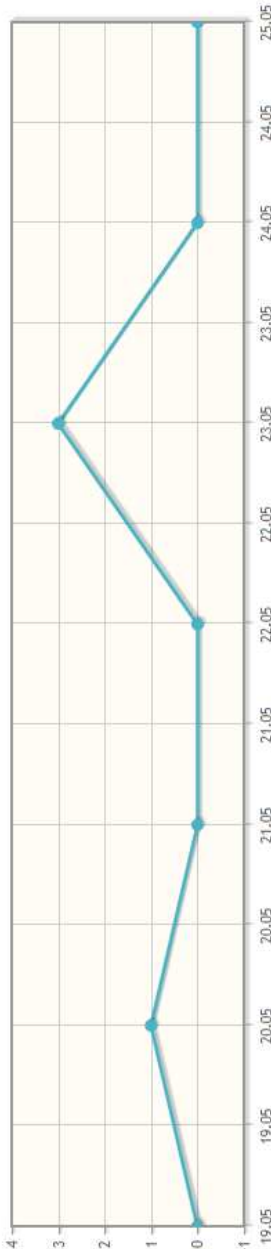
Browsers



Shortcuts



Attendance



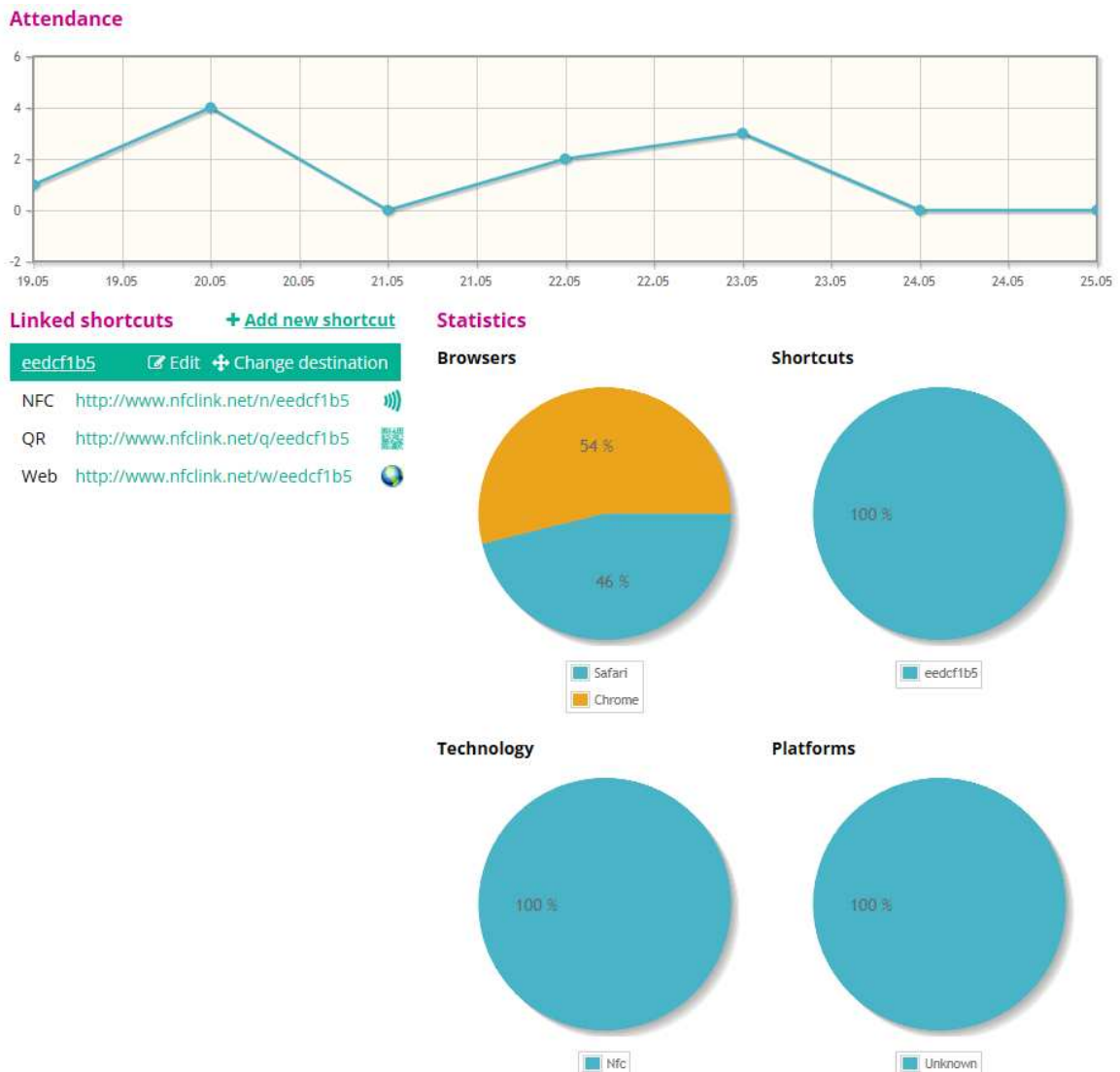
Date	Attendance
19.05	0
20.05	1
21.05	0
22.05	0
23.05	3
24.05	0
25.05	0

Add new destination

BP N 15 Links: 1	ef4509d1
BP N 14	
BP N 13	
BP N 12	
BP N 11	
BP N 10	

Obrázek 9 Vytvoření URL adresy

Tato platforma také poskytuje zpětnou vazbu správcům prostřednictvím statistik, kdy byl čip načten a z jakého operačního systému, viz obrázek 10.



Obrázek 10 Statistika čipu

6.5 Životní cyklus

Životní cyklus hry je navržen s ohledem na jednoduchou údržbu a aktualizaci. Díky použití platformy nfclink.net mohou být informace na čípech aktualizovány online bez nutnosti fyzického přístupu k čipům, což výrazně usnadňuje správu hry. Tento systém umožňuje nové etapy a otázky upravovat a přidávat bez potřeby měnit hardware. Pravidelné sledování statistik a uživatelského chování umožňuje průběžné zlepšování hry. Celkově je životní cyklus hry optimalizován pro dlouhodobou udržitelnost a snadnou správu, což zajišťuje, že hra může být rychle a efektivně aktualizována podle potřeb studentů a univerzity.

7 GRAFICKÝ NÁVRH

Vedlejším výstupem této práce jsou také grafické návrhy dveřních tabulek, který integruje symboly NFC čipu a QR kódu. Dosavadní design tabulek již neodpovídá aktuálním požadavkům na technologickou vybavenost a moderní vzhled. Nový design je tvořen s ohledem na minimalismus a vertikální uspořádání, kde dominuje číslo dveří. Při tvoření těchto návrhů bylo zapotřebí dodržet několika podmínek, např. logo manuál nebo identitu fakulty. Při vytváření grafických návrhů pro velké organizace či společnosti je vždy potřeba se zaměřit na několik pravidel, v tomto případě se především musí dát důraz na praktičnost a sjednotit to s celkovou vizualitou fakulty a všemi potřebnými pravidly.

Při tvorbě grafického designu dveřních tabulek je nutné dodržet základní principy grafického designu. Ty zahrnují barvu, typografii, kompozici, kontrast a hierarchii. Tyto aspekty zajistí, že výsledný design bude esteticky přitažlivý, funkční a snadno čitelný.

7.1 Specifika grafického návrhu

Cílem dveřních tabulek je identifikace místností, navigace v budově a poskytování informací. Při jejich návrhu je třeba dbát na ergonomii a čitelnost, aby byly tabulky uživatelsky přívětivé a snadno srozumitelné pro všechny návštěvníky.

7.1.1 Návrh a výběr materiálů

Nový návrh dveřních tabulek je vytisknutý na běžném papíře s bílým podkladem, což umožňuje snadnou čitelnost a jednoduchou výměnu obsahu. Papír je chráněn plastovou krytkou, která zajišťuje jeho odolnost vůči poškození.

7.1.2 Typografie

Pro návrh dveřních tabulek byl použit písmový styl BERLIN, který odpovídá požadavkům vizuálního manuálu školy. Tento font je použit ve všech částech tabulek. Názvy místností jsou zvýrazněny tučně, kdežto jména osob jsou normální. Velikost písma je optimalizována pro snadnou čitelnost z různých vzdáleností.

7.1.3 Barvy a vizuální identita

Barvy použité v návrhu odpovídají vizuální identitě školy. Černá a žlutá barva byly vybrány pro zajištění vysokého kontrastu a lepší čitelnosti. Barvy jsou v souladu s logem školy, což zaručuje jednotný vizuální styl.

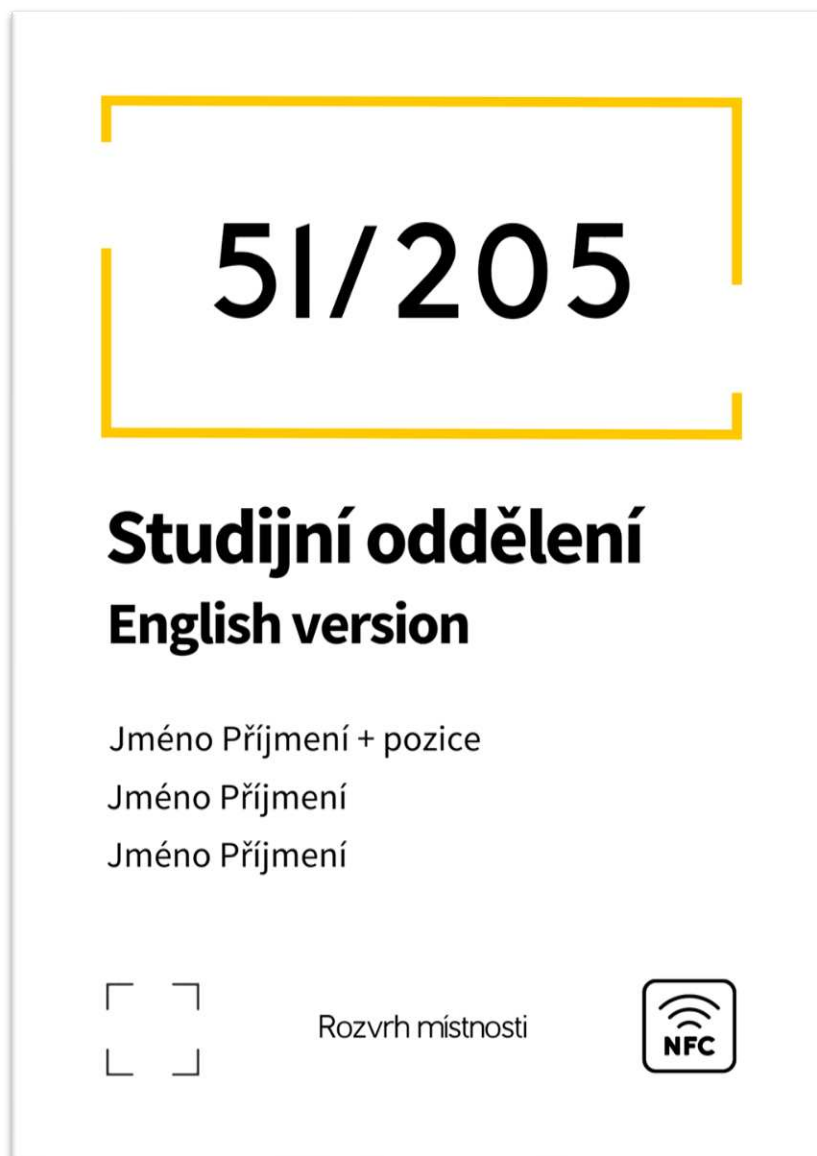
7.1.4 Symboly a ikony

V návrhu byly integrovány symboly NFC čipu a QR kódu, které poskytují rychlý přístup k dalším informacím. Tyto symboly umožní moderní interakci s tabulkami pro uživatele.

7.1.5 Vytvořené grafické návrhy



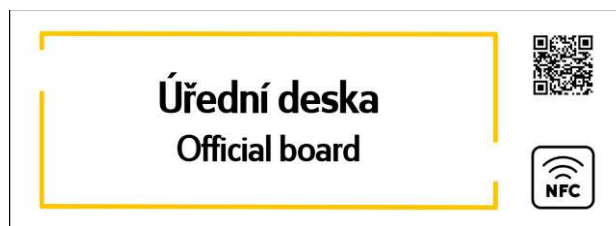
Obrázek 11 Původní návrhy



Obrázek 12 Doplněný zvolený design



Obrázek 13 Ukázka variant velikost A5



Obrázek 14 Ukázka cedulky o speciální velikosti



Areálová studovna
On-Campus Study Room



Obrázek 15 Varianta rozměru A4



Obrázek 16 Ukázka cedulky o speciální velikosti 2



Jsi připraven na vzrušující dobrodružství, které tě provede každým koutem naší fakulty? Naše interaktivní hra Průvodce prváka je přesně to, co potřebuješ! 🌟

- **Objev každou místnost:** Prozkoumej učebny, laboratoře, a tajemné kouty fakulty.
- **Seznam se s klíčovými místy:** Nauč se rychle najít tělocvičnu, Math Support Centrum a další důležitá místa.
- **Zábavné úkoly a výzvy:** Plň zábavné úkoly, které ti pomohou lépe se orientovat v budově.
- **Skvělý start do studia:** S naší hrou se budeš cítit jako doma ještě před tím, než začne první semestr.

Začni svou cestu a staň se odborníkem na svou fakultu! Hra Průvodce prváka je tvým klíčem k úspěšnému startu na vysoké škole. Připrav se, hraj a objevuj! 🚀

🌍 Jdi vpřed, dobrodružství čeká! 🌍

Začni zde:



Obrázek 17 Upoutávka na hru

7.2 Nástroje a software

Návrh byl realizován pomocí programu Canva, který je zdarma a snadno dostupný, což zjednodušuje vytváření nových tabulek pro školu. Designový proces začínal od čísla místnosti, pokračoval přes název místnosti až po umístění symbolu NFC. Nejvýznačnějším prvkem návrhu je číslo místnosti, které je umístěno vertikálně pro lepší orientaci.

7.2.1 Canva

Canva je online grafický nástroj, který umožňuje uživatelům vytvářet profesionálně vypadající designy s minimálním úsilím a technickými znalostmi. Jeho jednoduché rozhraní a bohatá knihovna šablon, grafiky a typografií ho činí oblíbenou volbou pro tvorbu různých typů designů, včetně dveřních tabulek.

Výhody použití Canvy pro návrh dveřních tabulek:

1. **Snadné použití:** Canva poskytuje intuitivní uživatelské rozhraní, které umožňuje snadnou manipulaci s prvky designu.
2. **Široká škála šablon:** Canva nabízí široký výběr přednastavených šablon pro různé účely, včetně dveřních tabulek, což usnadňuje začátek tvorby.

- 3. Grafické prvky:** Uživatelé mají přístup k rozsáhlé knihovně grafických prvků, včetně symbolů, ikon a obrázků, které mohou použít pro zdobení tabulek.
- 4. Typografie:** Canva umožňuje volbu z různých typů písma a nabízí možnosti formátování textu, včetně velikosti, barvy a stylu.
- 5. Export a sdílení:** Hotové designy lze snadno exportovat do různých formátů nebo sdílet přímo online.

Omezení použití Canvy:

- 1. Omezená flexibilita:** Canva je ideální pro jednoduché návrhy, ale může být omezená pro pokročilejší úpravy nebo složitější designy.
- 2. Omezený přístup k profesionálním funkcím:** Pokročilí designéři mohou pocítovat nedostatek profesionálních funkcí, které jsou dostupné v nástrojích jako Adobe Illustrator nebo CorelDRAW.
- 3. Online závislost:** Canva je webová služba, což znamená, že je závislá na připojení k internetu a nemusí být ideální pro práci offline.

Použití Canvy pro tvorbu návrhu dveřních tabulek umožnilo jednoduchou a efektivní tvorbu s důrazem na minimalistický design, správné použití typografie a symbolů NFC čipu a QR kódu, jak bylo požadováno ve specifikacích projektu. Díky Canvě je také zajištěna snadná editace a reprodukce návrhů pro budoucí potřeby.

7.3 Implementace a hodnocení

Dveřní tabulky jsou určeny pro umístění na dveře učeben, aul a kanceláří. Jejich instalace je jednoduchá díky lehkému materiálu a plastové krytce. Hodnocení návrhu proběhlo na základě několika vytvořených verzí, z nichž vedení školy vybralo tu nejvhodnější.

8 TESTOVÁNÍ

Pro ověření funkčnosti a kompatibility hry bylo provedeno testování na čtyřech různých zařízeních. Tato zařízení zahrnovala iPhone 11 s operačním systémem IOS 16.6.1, iPhone 12 Pro Max s operačním systémem IOS 17.5.1, Samsung A14 s operačním systémem Android 13 a Samsung Galaxy S21 s operačním systémem Android 11. Testování na různých zařízeních a operačních systémech bylo důležité pro zajištění široké kompatibility a funkčnosti hry pro všechny potenciální uživatele. Pro toto testování byl vytvořen testovací protokol.

8.1 Testovací protokol

8.1.1 Seznam Testovaných Zařízení

- iPhone 11 (iOS 16.6.1)
- iPhone 12 Pro Max (iOS 17.5.1)
- Samsung A14 (Android 13)
- Samsung Galaxy S21 (Android 11)

8.1.2 Testovací Scénáře

Skener NFC Tagu

Cíl: Ověřit, zda aplikace správně čte a interpretuje data z NFC tagů na různých zařízeních.

Krok 1: Přiložit zařízení k prvnímu NFC tagu.

Krok 2: Ověřit, zda aplikace správně načte a zobrazí úvodní informaci.

Očekávaný výsledek: Aplikace správně načte a zobrazí informace z NFC tagu na všech zařízeních.

Testovací Zařízení:

- iPhone 11 (iOS 16.6.1)
- iPhone 12 Pro Max (iOS 17.5.1)
- Samsung A14 (Android 13)
- Samsung Galaxy S21 (Android 11)

Výsledek testování:

- iPhone 11: Úspěšné načtení a zobrazení informací.
- iPhone 12 Pro Max: Úspěšné načtení a zobrazení informací.
- Samsung A14: Úspěšné načtení a zobrazení informací.
- Samsung Galaxy S21: Úspěšné načtení a zobrazení informací.

Vyplňování kvízů

Cíl: Ověřit, zda jsou kvízy funkční a poskytují správnou zpětnou vazbu na různých zařízeních.

Krok 1: Vyplnit první kvíz.

Krok 2: Ověřit, zda aplikace poskytne zpětnou vazbu o správnosti odpovědí.

Krok 3: Ověřit, zda aplikace poskytne instrukce k nalezení dalšího NFC tagu.

Očekávaný výsledek: Kvíz je funkční, poskytuje správnou zpětnou vazbu a instrukce na všech zařízeních.

Testovací zařízení:

- iPhone 11 (iOS 16.6.1)
- iPhone 12 Pro Max (iOS 17.5.1)
- Samsung A14 (Android 13)
- Samsung Galaxy S21 (Android 11)

Výsledek testování:

- iPhone 11: Kvíz funkční, správná zpětná vazba a instrukce.
- iPhone 12 Pro Max: Kvíz funkční, správná zpětná vazba a instrukce.
- Samsung A14: Kvíz funkční, správná zpětná vazba a instrukce.
- Samsung Galaxy S21: Kvíz funkční, správná zpětná vazba a instrukce.

Navigace mezi NFC tagy

Cíl: Ověřit, zda aplikace správně naviguje uživatele k dalším NFC tagům na různých zařízeních.

Krok 1: Po dokončení kvízu sledovat instrukce k nalezení dalšího NFC tagu.

Krok 2: Ověřit, zda jsou instrukce jasné a srozumitelné.

Krok 3: Přiložit zařízení k dalšímu NFC tagu a ověřit načtení informací.

Očekávaný výsledek: Instrukce jsou jasné a srozumitelné, NFC tagy jsou správně načteny na všech zařízeních.

Testovací zařízení:

- iPhone 11 (iOS 16.6.1)
- iPhone 12 Pro Max (iOS 17.5.1)
- Samsung A14 (Android 13)
- Samsung Galaxy S21 (Android 11)

Výsledek testování:

- iPhone 11: Jasné a srozumitelné instrukce, správné načtení NFC tagů.
- iPhone 12 Pro Max: Jasné a srozumitelné instrukce, správné načtení NFC tagů.
- Samsung A14: Jasné a srozumitelné instrukce, správné načtení NFC tagů.
- Samsung Galaxy S21: Jasné a srozumitelné instrukce, správné načtení NFC tagů.

Uživatelská přívětivost

Cíl: Zhodnotit celkovou uživatelskou zkušenost na různých zařízeních.

Krok 1: Posoudit srozumitelnost instrukcí a snadnost ovládání aplikace.

Krok 2: Shromáždit zpětnou vazbu od testujících uživatelů na uživatelské rozhraní a celkový dojem ze hry.

Očekávaný výsledek: Uživatelé by měli hru hodnotit jako přehlednou, snadno ovladatelnou a zábavnou na všech zařízeních.

Testovací zařízení:

- iPhone 11 (iOS 16.6.1)
- iPhone 12 Pro Max (iOS 17.5.1)
- Samsung A14 (Android 13)
- Samsung Galaxy S21 (Android 11)

Výsledek testování:

- iPhone 11: Pozitivní hodnocení uživatele, hra přehledná a snadno ovladatelná.
- iPhone 12 Pro Max: Pozitivní hodnocení uživatele, hra přehledná a ovladatelná.
- Samsung A14: Pozitivní hodnocení uživatele, hra snadno ovladatelná.
- Samsung Galaxy S21: Pozitivní hodnocení uživatele, hra přehledná a zábavná.

Závěrečný test

Cíl: Ověřit, zda uživatelé získají potřebné informace o univerzitě a dokončí hru na různých zařízeních.

Krok 1: Dokončit všechny kvízy a úkoly.

Krok 2: Ověřit, zda jsou na konci hry poskytnuty všechny slíbené informace.

Očekávaný výsledek: Uživatelé úspěšně dokončí hru a získají všechny potřebné informace o univerzitě na všech zařízeních.

Testovací zařízení:

- iPhone 11 (iOS 16.6.1)
- iPhone 12 Pro Max (iOS 17.5.1)
- Samsung A14 (Android 13)
- Samsung Galaxy S21 (Android 11)

Výsledek testování:

- iPhone 11: Úspěšné dokončení hry, poskytnutí všech informací.
- iPhone 12 Pro Max: Úspěšné dokončení hry, poskytnutí všech informací.
- Samsung A14: Úspěšné dokončení hry, poskytnutí všech informací.
- Samsung Galaxy S21: Úspěšné dokončení hry, poskytnutí všech informací.

8.2 Závěr testování

Po provedení všech testovacích scénářů na iPhone 11, iPhone 12 Pro Max, Samsung A14 a Samsung Galaxy S21 byly výsledky pozitivní. Hra úspěšně načítala a zobrazovala informace z NFC tagů, kvízy byly funkční, navigace mezi NFC tagy byla jasná a srozumitelná, uživatelská přívětivost byla hodnocena pozitivně. Testeři úspěšně dokončili hru a dostali

vždy správné informace k požadované odpovědi. Hra je tedy aplikovatelná na všech testovaných zařízeních, s velkou pravděpodobností i na ostatních zařízeních, které poskytují NFC, splňuje tedy všechny předpoklady pro uživatele.

ZÁVĚR

V rámci této práce jsem se zaměřila na vytvoření interaktivní hry, která má za cíl usnadnit novým studentům orientaci na univerzitě. Hra využívá technologii NFC a je dostupná prostřednictvím webového prohlížeče na mobilním telefonu studenta.

Během vývoje hry bylo mým cílem vytvoření víceúčelové aplikace, která by měla nejen herní charakter, ale také by poskytovala potřebné informace pro studium. V rámci hry student postupně získává základní informace a zajímavosti o studiu a univerzitě. Aplikace ho také provádí budovou a umožňuje mu lepší orientaci v rozvrhu jednotlivých učeben.

Dalším výstupem této práce jsou také grafické návrhy dveřních tabulek, které integrují symboly NFC čipu a QR kódu. Při tvorbě těchto návrhů jsem dodržela základní designový manuál univerzity a zvolila jsem takové barvy a fonty, které univerzita používá ve svých dokumentech. Cílem bylo vytvořit jednotný vizuální styl, který by byl v souladu s ostatními materiály univerzity.

Na závěr lze říct, že výsledná hra splňuje všechny počáteční požadavky a cíle. Je multiplatformní, intuitivní a poskytuje uživatelům užitečné informace a zábavný zážitek. Díky použití technologie NFC je hra moderní a interaktivní. Její údržba a aktualizace je snadná díky možnosti online správy odkazu NFC čipů.

Jsem přesvědčena, že tato hra může být pro nové studenty užitečným nástrojem, který jim pomůže lépe se orientovat na univerzitě a zároveň je motivuje k aktivnímu zapojení do života na univerzitě. Doufám, že tato práce bude inspirací pro další vývoj podobných interaktivních her a aplikací na naší i dalších univerzitách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] R. Want, „RFID explained: A primer on radio frequency identification technologies“, 2022. [Online]. Available: https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=MYByEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=RFID+technology+enables+wireless+identification+of+objects+using+radio+waves.&ots=vTx7MeE93N&sig=J61MPS3ssUkxr8XB50DBaCvR0hU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- [2] „NFC Forum [online]“, 2023. [Online]. Available: <https://nfc-forum.org/>. [Přístup získán 6 11 2023].
- [3] H. A. M. W. a. F. L. LuccioInformation, „Security and privacy of QR code applications: a comprehensive study, general guidelines and solutions“, p. 23, 2020.
- [4] K. S. Mohamed, „Bluetooth 5.0 Modem Design for IoT Devices“, 2022. [Online]. Available: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-88626-4>.
- [5] CREATIVORLD9, „CREATIVORLD9“, CREATIVORLD9, 2011. [Online]. Available: <http://www.creativeworld9.com/2011/03/abstract-and-full-paper-on-wi-fi.html>.
- [6] CREATIVORLD9, „CREATIVORLD9“, CREATIVORLD9, 2011. [Online]. Available: <http://www.creativeworld9.com/2011/03/gps-global-positioning-system-abstract.html>.
- [7] S. O. O. a. T. Y. Mohammad, „Application of Trilateration Principle in Determining Optimal Call Locations“, FUTY Journal of the Environment, 2022.
- [8] P. L. a. J. Wang, „Near-field communications (NFC) for wireless power transfer (WPT): An overview“, 2021. [Online]. Available: intechopen.com.
- [9] F. Z. K. L. V. C. S. Sun, „Determine factors of NFC mobile payment continuous adoption in shopping malls: Evidence from Indonesia“, International Journal of Business, 2021.
- [10] N. S. Z. K. F. Liébana-Cabanillas, „Examining the determinants of continuance intention to use and the moderating effect of the gender and age of users of NFC mobile payments: A multi-analytical ...“, Information Technology, 2021.
- [11] M. G. a. M. Nikooghadam, „An anonymous and secure key agreement protocol for NFC applications using pseudonym“, Wireless Networks, 2020.
- [12] A. A.-R. F. A. L. H. A. L. M. A. Almaiah, „... the effect of perceived security, perceived trust, and information quality on mobile payment usage through near-field communication (NFC) in Saudi Arabia“, Electronics, 2022.
- [13] C. P. S. MacBride-Stewart, „Playfulness and game play: Using geocaching to engage young people's wellbeing in a National Park“, Gamification in Tourism, degruyter.com, 2021.
- [14] WebWise, „WebWise“, WebWise, [Online]. Available: <https://www.webwise.ie/parents/pokemon-go/>.
- [15] Munzee, „Munzee“, Munzee, 2011. [Online]. Available: <https://www.munzee.com/>.
- [16] K. L. D. K. E. a. P. J. Alha, „Augmented play: An analysis of augmented reality features in location-based games“, Convergence, sagepub.com, 2023.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

3D	Three-Dimensional
AR	Augmented Reality
B	Bytes
BLE	Bluetooth Low Energy
Č.	Číslo
EHP	Evropský hospodářský prostor
EMVCo	Europay, Mastercard, Visa Companies
EPC	Electronic Product Code
FAI	Fakulta Aplikované Informatiky
Gb	Gigabit per second
GIS	Geografické Informační Systémy
GLONASS	Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema
GPS	Global Positioning System
IEEE	the Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEC	the International Electrotechnical Commission
IOS	iPhone Operating System
IS/STAG	Informační systém/Studijní agenda
ISO	the International Organization for Standardization
kbps	Kilobit per second
NFC	Near Field Communication
PIN	Personal Identification Number
p2p	Person To Person
QR	Quick-response code
RFID	Radio Frequency Identification
SE	Secure Element

SIG	Special Interest Group
TLS	Transport Layer Security
URL	Uniform Resource Locator
Wi-Fi	Wireless Fidelity

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 RFID technologie [2]	13
Obrázek 2 NFC technologie [2].....	23
Obrázek 3 Design úvodní stránky.....	41
Obrázek 4 Design úvodní stránky s postupem ve hře	42
Obrázek 5 Design stránky s otázkou.....	43
Obrázek 6 NFC Tools aplikace.....	44
Obrázek 7 Možnosti zápisu	45
Obrázek 8 Speciální možnosti	46
Obrázek 9 Vytvoření URL adresy	47
Obrázek 10 Statistika čipu.....	48
Obrázek 11 Původní návrhy	51
Obrázek 12 Doplněný zvolený design	52
Obrázek 13 Ukázka variant velikost A5	53
Obrázek 14 Ukázka cedulky o speciální velikosti.....	54
Obrázek 15 Varianta rozměru A4.....	54
Obrázek 16 Ukázka cedulky o speciální velikosti 2.....	54
Obrázek 17 Upoutávka na hru	55

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Porovnání různých technologií	21
Tabulka 2 Seznam otázek.....	36

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1: CD s elektronickou verzí práce