Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta aplikovaných věd

Katedra informatiky a výpočetní techniky

**Bakalářská práce**

**Prototyp klientské aplikace pro komunitní překlad textů z kulturních institucí**

Plzeň 2022 Jan Pelikán

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI Studijní program: Informatika a výpočetní technika

Fakulta aplikovaných věd Forma studia: Prezenční

Akademický rok: 2021/2022 Specializace/kombinace: Informatika (INF18bp)

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno a příjmení: | **Jan PELIKÁN** |
| Osobní číslo: | **A19B0157P** |
| Adresa: | Blatenská 28, Plzeň – Lobzy, 32600 Plzeň 26, Česká republika |
| Téma práce: | Prototyp klientské aplikace pro komunitní překlad textů z kulturních institucí |
| Téma práce anglicky: | Prototype of client application for the community translation system of the cultural institution texts |
| Vedoucí práce: | Ing. Richard Lipka, Ph.D.  Katedra informatiky a výpočetní techniky |

Zásady pro vypracování:

* Seznamte se se stávajícími technologiemi a aplikacemi mobilních průvodců a poskytovanými službami.
* Seznamte se s problematikou komunitního překladu.
* Navrhněte prototyp klienta mobilního průvodce s možností získávání dat z kulturních institucí.
* Navržený prototyp implementujte pro vybranou platformu.
* Vytvořenou implementaci otestujte.

Seznam doporučené literatury:

Dodá vedoucí práce.

Podpis studenta: Datum:

Podpis vedoucího práce: Datum:

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne 14.09.2021

Jan Pelikán

**Abstract**

**Abstrakt**

Obsah

[1 Úvod 6](#_Toc86958417)

[2 Dostupné technologie pro mobilní aplikace a jejich vývoj 7](#_Toc86958418)

[2.1 Augmented reality 7](#_Toc86958419)

[2.1.1 Knihovna ARCore 7](#_Toc86958420)

[2.1.2 Knihovna ARKit 8](#_Toc86958421)

[2.1.3 Wikitude 8](#_Toc86958422)

[2.1.4 Shrnutí 8](#_Toc86958423)

[2.2 QR kód 8](#_Toc86958424)

[2.2.1 Knihovna Barcode scanner 8](#_Toc86958425)

[2.2.2 Knihovna Code scanner 9](#_Toc86958426)

[2.2.3 Knihovna MobileVisionBarcodeScanner 9](#_Toc86958427)

[2.2.4 Shrnutí 9](#_Toc86958428)

[2.3 Text to speech 9](#_Toc86958429)

[2.3.1 Voice RSS 10](#_Toc86958430)

[2.3.2 Shrnutí 10](#_Toc86958431)

[2.4 NFC tagy 10](#_Toc86958432)

# 1 Úvod

# 2 Dostupné technologie pro mobilní aplikace a jejich vývoj

Tato kapitola se bude zabývat analýzou dostupných knihoven, které by mohli sloužit pro vývoj interaktivního mobilního průvodce. Díky této kapitole získáme přehled o volně dostupných funkcionalitách, které případně lze využít při vývoji aplikace. Daná znalost nám pomůže při návrhu a programování průvodce.

## 2.1 Augmented reality

Augmented reality (AR), nebo také česky Rozšířená realita je v dnešní době často využívanou technilogií na poli mobilních zařízení. Pojďme si rozšířenou realitu blíže představit. O co se vlastně jedná a jaké má využití v mobilních aplikacích. Rozšířená realita je způsob zobrazení virtuálně vytvořených objektů do reálného prostoru. Pod virtuálními objekty si můžeme představit pohyblivé i nehybné postavy případně i „vylepšené“ objekty z reálného světa, může se jednat i o audio nebo pouze o fotky. Vytvoření těchto objektů závisí na podnětu z reálného světa. Mobilní fotoaparát nasnímá reálný objekt, který slouží jako podnět právě pro vytvoření virtuálního objektu.

Dnes můžeme vidět rozšířenou realitu běžně využitou například v edukativních aplikacích (Experience Real History -> využití obrázků a virtuálních karet k zlepšení znalostí z historie), hrách (Pokémon GO -> možnost zobrazení pokémonů v reálném prostředí) nebo na sociálních sítích (Facebook, Instagram nebo Snapchat -> využívají filtry pro vylepšení fotek uživatelů).

Ovšem aby vylepšená realita správně fungovala, je potřeba aby zařízení splňovalo minimální požadavky. Mobilní zařízení musí podporovat lokační služby (GPS), fotoaparát a některé aplikace můžou vyžadovat připojení k internetu. Zároveň mobilní telefon musí mít dostatečný výkon, aby byl schopný generovat a využít rozšířenou realitu.

Nyní bych rád přiblížil mnou vybrané knihovny pro AR:

### 2.1.1 Knihovna ARCore

Jedná se o velkou knihovnu od firmy Google, je dostupná zdarma v celém rozsahu. Minimální požadavky jsou Android verze 7.0 a vyšší a API level 24. Díky tomuto požadavku je tato knihovna spustitelná na 73,7% zařízení s Android operačním systémem [[7]](#DistribuceAndroidZařízení). Knihovna má širokou škálu funkcionalit jako například: nastavení správného světla přidaného objektu, tak aby správně „zapadl“ do reality, vylepšit (rozpohybovat) obrazy i obličeje a zajištění správného postavení objektu, to znamená objekt, který má být v pozadí je překrýván tím v popředí. Knihovna nepodporuje rozpoznávání 3D objektů, ovšem na GitHubu už je toto téma v issues [[1]](#ARCore). Díky tomu, že je tato knihovna od Googlu, je zde obsáhlá dokumentace i se zdrojovými kódy pro Android (Java/Kotlin).

### 2.1.2 Knihovna ARKit

Další velká knihovna pro rozšířenou realitu. Obsahuje dosti podobné funkce jako předešlá knihovna [ARCore](#_2.1.1_Knihovna_ARCore), knihovna je obohacena o práci s 3D objekty a jejich rozpoznáváním, kterým zatím knihovna ARCore nedisponuje. 3D objekty by se v našem případě hodily, protože bychom mohli potřebovat skenovat například sochu či bistu. Knihovna je vytvořená a vylepšovaná firmou Apple, obsahuje rozsáhlou dokumentaci obohacenou o „best practices“ použití. Tím, že je knihovna od Apple, funguje pouze pro iOS a iPadOS.

### 2.1.3 Wikitude

Jedná se o all-in-one framework, který podporuje jak Android, tak iOS. Je to hlavní produkt firmy Wikitude. Má stejné funkcionality jako předešlé dvě knihovny, k tomu přidává své další, kterými jsou: Geolokace uživatele, implementace 3D objektů i s jejich skenováním a dokáže sledovat a více objektů zároveň a reagovat na jejich změny. Cena licence začíná od 2490 eur pro jedno použití nebo roční předplatné za 2990 eur [[2]](#wikitude).

### 2.1.4 Shrnutí

Z výše vypsaných knihoven, jejich funkcí a ceny vyplívá, že pro implementaci rozšířené reality (AR) by jedinou vhodnou knihovnou pro náš případ bylo ARCore. Bohužel ARCore neumí rozpoznávat 3D modely, tudíž by muselo být „obohaceno“ o nějaký skener, který by dokázal rozpoznávat objekty. Implementace a spojení skeneru a ARCore by bylo složité a aplikaci by to z mého pohledu tolik nevylepšilo. Zároveň by se musela zajistit komunikace mezi serverem, skenerem a ARCore. Možným využitím rozšířené reality by bylo, že data, která by přišla ze serveru (například po naskenování QR kódu) by se zobrazila jako text/fotka do volného prostoru vedle exponátu, tuto funkcionalitu ARCore umí a dal by se případně k tomuto využít.

## 2.2 QR kód

QR kód je nově moderní technologií pro předávání dat v jednoduché a dostupné formě. Kód může naskenovat a použít kdokoliv, kdo vlastní chytrý mobilní telefon s fotoaparátem pro skenování. Jejich pomocí se dá vytvořit odkaz na webovou stránku nebo předat pouze jen text. Do QR kódu se dá zakódovat až 4296 alfanumerických znaků případně 7089 čistě numerických znaků [[3]](#qrcode).

QR kódy by se v našem případě dali využít tím způsobem, že u každého exponátu by se nacházel jeden QR kód, který by se dal snadno a rychle naskenovat. Výsledkem skenu by mohl být nějaký kód, díky kterému by server jednoznačně věděl, o který exponát se jedná. Mohl by díky tomu rychle a vždy správně odeslat uživateli data o exponátu, nejspíše se bude jednat o text. Vytvoření QR kódu jako takového nic nestojí, jediné náklady by byli na vytisknutí QR kódů.

Chtěl bych vypsat některé dostupné knihovny, které by se dali využít pro zpracování QR kódu. Většina knihoven, co jsem našel, se nacházejí pouze na GitHubu, a proto k nim je pouze limitované množství informací:

### 2.2.1 Knihovna Barcode scanner

Jedná se o nejstarší knihovnu, která byla vyvíjena od roku 2013. Základ knihovny je postaven na ZXing („Zebra Crossing“) knihovně. Z této knihovny vychází, mnoho nových knihoven pro čtení QR kódu či čárových kódů. Podporuje pouze základní funkcionality. Od roku 2020 již není udržovaná a updatovaná. Odkaz na Github s knihovnou [[4]](#ZXing).

### 2.2.2 Knihovna Code scanner

Základ knihovny je postaven na předešlé knihovně [ZXing](#_2.2.1_Knihovna_ZXing). Tato knihovna navíc podporuje přední a zadní kameru, přizpůsobitelný snímač QR kódu, orientaci kamery na výšku a šířku a autofocus. Funguje pro Android API 19+, verze 4.4 KitKat. Díky tomuto se dá knihovna využít na 98,1% zařízení. V popisu knihovnu je detailní popis použít, jak v Kotlinu, tak i pro Javu. Odkaz na Github [[5]](#CodeScanner).

### 2.2.3 Knihovna MobileVisionBarcodeScanner

Tato knihovna je hodně podobná té předešlé (Code scanner). Hlavním rozdílem je, že dovoluje uživateli více si konfigurovat snímač kódu. Samozřejmě pokud programátor tyto funkce nezakáže. Podporuje autofocus, vykresluje čtverec kolem aktuálně skenovaného kódu. Odkaz na knihovnu [[6]](#MobileVision).

### 2.2.4 Shrnutí

QR kód by z mého pohledu mohl být dobrým nástrojem pro použití, při implementaci mobilního průvodce pro jednoznačné určení exponátu. Do QR kódu by se dal zakódovat speciální řetězec, který by serveru jednoznačně určil, o který exponát se jedná. Všechny z výše vypsaných knihoven by se dali pro realizaci využít. Osobně jsem si práci s těmito knihovnami zkoušel a nejlépe se mi pracovali s druhou knihovnou (Code scanner).

Srovnání s kódem čárovým typu EAN-13 případně EAN-8. QR kód nám dokáže zakódovat mnohem více informací než standardní čárový kód, jenže v našem případě nám stačit pouze identifikační číslo výrobku, které se odešle na server a v databázi se exponát vyhledá. V našem případě se do čárového kódu typu EAN-8 dá zakódovat 7 číslic, které jednoznačně určí exponát, to pro náš případ bohatě stačí.

Z pohledu uživatele si myslím, že více „user friendly“ bude použití QR kódu, v dnešní době jsou QR kódy na hodně místech použity a uživatel si rychle spojí, že QR kód má naskenovat. Výsledek bude záviset na preferenci Západočeského muzea.

## 2.3 Text to speech

Česky lze říkat „Text na řeč“ nebo lépe „Syntéza řeči“. Programy používané pro syntézu řeči produkují slova, v lepším případě celé věty přesně tak, jak je psané v textu, který čtou. Využívají k tomu databáze, kde jsou uloženy fóny, difóny nebo celá slova. Díky této interpretaci program dokáže poskládat celá slova a věty v jeden celek.

Fón neboli hláska je základním prvkem mluvené řeči. Tvorbou a fyzikálními vlastnostmi fónu se zabývá vědní disciplína fonetika. Difón je část zvukové informace skládající se ze dvou sousedních fonémů. Laicky by se dalo říct, že fón je písmeno a difón je slabika.

Implementovat funkci text to speech do mobilního průvodce by šlo tím způsobem, že by uživateli byla nabídnuta možnost, zda daný přeložený text chce přečíst. Ze serveru přijde odpověď v podobě textu k danému exponátu, uživatele bychom se zeptali, zda se chce daný přeložený text přečíst sám, nebo pokud má sluchátka, zda text chce přečíst pomocí „aplikace“.

Podstatným bodem text-to-speech (TTS) u naší aplikace může být potřeba aby více uživatelů v jeden moment využilo tuto funkci. Dobrým způsobem, jak toto vyřešit by byl offline TTS, každému uživateli by se na vlastním telefonu vytvořil zvuk a nemusel by odesílat žádný požadavek pro službu TTS. Ovšem, nepodařilo se mi najít žádnou knihovnu, která by toto podporovala kromě již implementované třídy TextToSpeech, která je implicitně v android telefonech. Knihovna nepodporuje český jazyk, proto by funkce pro češtinu nemohla fungovat. Pro cizince už by TTS mohlo fungovat, protože knihovna podporuje angličtinu, francouzštinu, němčinu, italštinu a španělštinu.

Druhým možným způsobem by bylo využít službu TTS online, tím způsobem, že by uživatel obdržel text ze serveru, a poté by odeslal požadavek na službu TTS, že chce daný text přečíst. Problémem tohoto řešení je možná zátěž serveru. V případě, že přijede zájezd cizinců a všichni budou chtít využít tuto službu v cizím jazyce, bude se jednat o desítky požadavků během minuty. Tento případ je pravděpodobný v muzeích a galeriích a pro server není zanedbatelný. Všechny služby podporující online požadavky pro službu TTS mají zpoplatněny zpracování většího objemu dat. Zmíním pouze jednu knihovnu, která zdarma nabízí nejvíce služeb.

### 2.3.1 Voice RSS

Služba od této společnosti nijak nelimituje počet požadavků za minutu, nebo nelimituje počet uživatelů. Jediným měřítkem je počet požadavků za den, kterým je 350 ve verzi, která je zdarma. Toto číslo není úplně malé a v raných verzích aplikace by určitě stačilo, ale nemůžeme se na toto spolehnout.

Služba nabízí TTS SDK pro Android i jiné jazyky, a komunikuje dále přes webové protokoly HTTP GET a HTTP POST. Nabízí přes 45 světových jazyků včetně češtiny, němčiny a angličtiny. Více možných hlasů u každého z jazyků.

### 2.3.2 Shrnutí

Funkcionalita text-to-speech by byla uživatelsky přívětivá a dle mého i oblíbená, protože již v dnešní době existují pro muzeích a památkách audio průvodci. Tato featura by mohla z naší aplikace udělat „volnějšího“ audio průvodce, pokud by o to měl uživatel zájem. Výhodou by bylo více možnost, jak možnost čtení textu samotným uživatelem, tak možnost TTS.

Pokud by se funkce TTS implementovala do aplikace, s největší pravděpodobností bude knihovna Androidu. Funkce by fungovala pouze pro turisty, kteří nemluví českým jazykem.

## 2.4 NFC tagy

Odkazy:

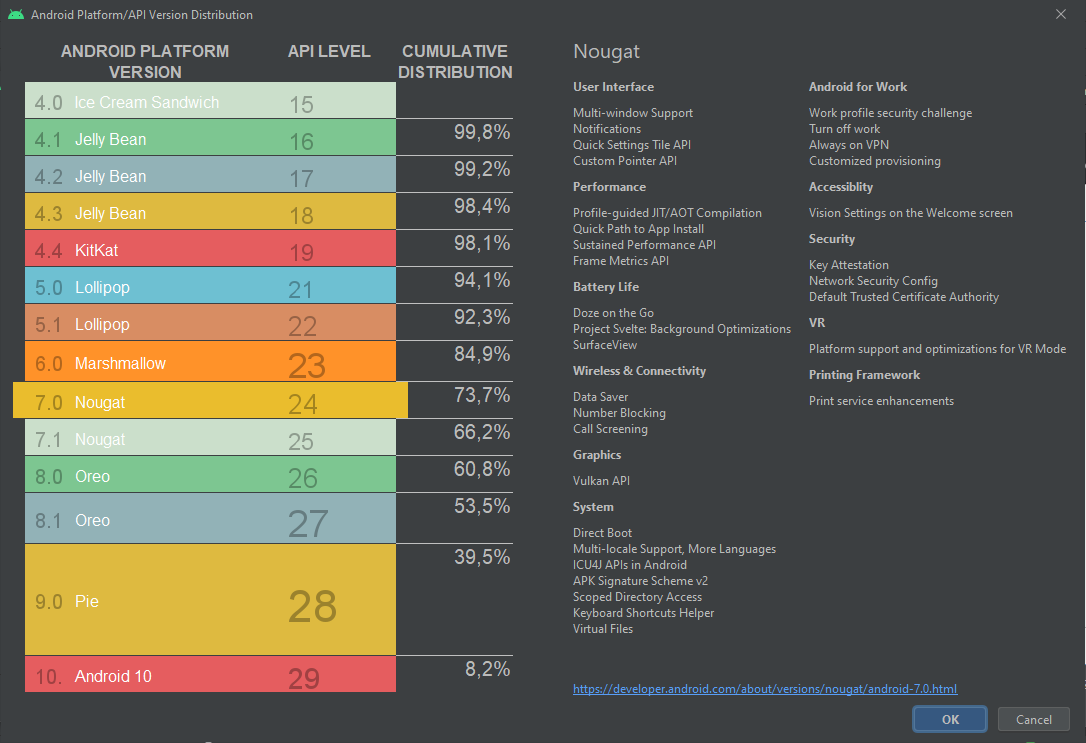
1. <https://github.com/google-ar/arcore-android-sdk/issues/418>

1. <https://www.wikitude.com/store/>
2. <http://qrcodes.cz/qrkody-qrcode.php>

1. <https://github.com/dm77/barcodescanner>

1. <https://github.com/yuriy-budiyev/code-scanner>

1. <https://github.com/KingsMentor/MobileVisionBarcodeScanner>
2. [Distribuce android zařízení](#AndroidDistribuce)



1 - Distribuce android zařízení podle verzí

/////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

NFC tag – možná technologie pro přenos dat (nahrazení QR kódu) //srovnání qr vs nfc, jak by se dal využít, peníze

GPS lokace – využití pro výběr muzea ve kterém se nachází uživatel (lze realizovat také pomocí QR kódu. // využít manhatan metriku pro vzdálenost

Analýza podobných aplikací