



**ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE**

Fakulta riadenia  
a informatiky

Semestrálna práca z predmetu  
*vývoj aplikácií pre mobilné zariadenia*

**UKU TUNE**

**Vypracoval:** Matej Martinický

**Študijná skupina:** 5ZYS21

**Akademický rok:** 2024/2025

V Žiline dňa 4.1.2025



## Obsah

Úvod .....	3
Prehľad podobných aplikácií .....	4
Ukulele Tuner .....	5
Výhody:.....	5
Nevýhody:.....	5
Pocket Ukulele Tuner .....	6
Výhody:.....	6
Nevýhody:.....	6
Tuner-Pitched .....	7
Výhody:.....	7
Nevýhody:.....	7
Zhodnotenie a porovnanie s mojou aplikáciou .....	8
Analýza navrhovanej aplikácie .....	9
Algoritmus na analýzu frekvencie: .....	9
Funkcie aplikácie: .....	9
mimofunkčné požiadavky:.....	9
Návrh architektúry aplikácie .....	10
koncepčný návrh .....	10
Navigácia v aplikácii.....	1
Grafické Zobrazenie Navigácie v aplikácii .....	1
Návrh vzhľadu obrazoviek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Obrazovky .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Obrazovka na uvítanie užívateľa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Popis Obrazovky .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Zoznam Používateľských komponentov .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Popis komponentov a ich funkcie .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Obrazovka na vyber hudobného nástroja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Zoznam Používateľských komponentov .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Popis komponentov a ich funkcie .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Obrazovka na ladenie hudobného nástroja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Obrazovka a ladenie hudobného nástroja umožňuje užívateľovi naladiť strunový hudobný nástroj podľa jeho výberu z .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Zoznam Používateľských komponentov .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Popis komponentov a ich funkcie .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Top Bar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



Obrazovka s Základnými akordami.....	Error! Bookmark not defined.
Zoznam Používateľských komponentov .....	Error! Bookmark not defined.
Popis komponentov a ich funkcie .....	Error! Bookmark not defined.
Nadstavenie.....	Error! Bookmark not defined.
Zoznam Používateľských komponentov .....	Error! Bookmark not defined.
Popis komponentov a ich funkcie .....	Error! Bookmark not defined.
Zoznam zdrojov .....	13



## Úvod

Aplikácia UkuleleTune je navrhnutá s cieľom poskytnutia jednoducho a presne naladiť ukulele. Základnou myšlienkou je nahradiť potrebu fyzického zariadenia pomocou aplikácie na mobilnom telefóne.

Motivácia za vznikom aplikácie vychádza z praktických potrieb ľudí, ktorý potrebujú často prenášať strunové nástroje napríklad pri aktivitách v exteriéri. Fyzické ladičky, ktoré sa pripínajú na hlavu nástroja, sú často náchylné na poškodenie, stratu alebo vybitie batérie. Ich malé displeje bývajú navyše ťažko čitateľné najmä pri použití v exteriéri. Stolové ladičky síce ponúkajú spoľahlivosť, no nie sú praktické na prenášanie a vyžadujú samostatné skladovanie. V neposlednom rade ide aj o finančný aspekt a zakúpenie samostatného zariadenia predstavuje ďalšie náklady čo je pre začiatočníkov odrádzajúce.

Cieľom tejto aplikácie je preto vytvoriť jednoduché, funkčné a dostupné riešenie pre každého. Vďaka využitiu vstavaného mikrofónu a matematických algoritmov je možné realizovať presné ladenie priamo z mobilného zariadenia, bez potreby ďalšieho príslušenstva.

Výsledkom má byť spoľahlivý digitálny nástroj, ktorý bude používateľom vždy po ruke.

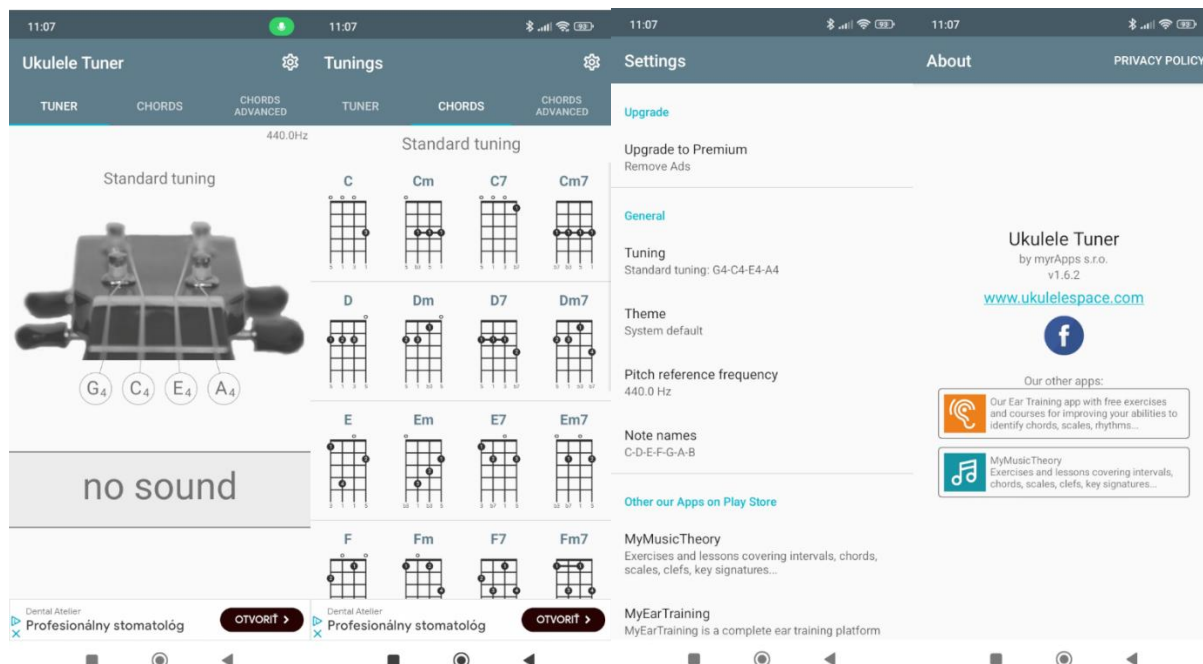


## Prehľad podobných aplikácií

Pre platformu Android existuje na Google Play Store viacero aplikácií určených na ladenie ukulele a podobných nástrojov. Tieto aplikácie sa líšia svojím dizajnom, úrovňou prepracovania a ponúkanými funkciami. Sú vyvíjané jednotlivcami aj tímami rôznych veľkostí a úrovni skúseností z rôznych krajín. Medzi najznámejšie aplikácie riešiace podobnú problematiku patria aplikácie spomenuté na stranách nižšie.

## Ukulele Tuner

Aplikácia *Ukulele Tuner*, vyvíjaná spoločnosťou MyrApps s.r.o., je veľmi prehľadná, s jednoduchým a minimalistickým dizajnom. Je nenáročná na používanie a podporuje viaceré funkcie, ako napríklad automatickú detekciu ladenej noty. Používateľovi okrem možnosti ladenia ponúka aj zoznam akordov pre ukulele a možnosť prepínania medzi svetlou a tmavou témou. Navyše umožňuje výber medzi rôznymi typmi ladenia a používateľ si môže zvoliť aj preferované označenie nôt.



### Výhody:

- o jednoduchá na používanie
- o prehľadný design
- o prehrávanie zvuku správneho ladenia pri kliknutí na danú strunu
- o možnosť výberu ladenia pre barytónove ukulele, alebo ukulele ladene v nízkom G

užívateľ bez prémia neje obmedzený na funkcionalite

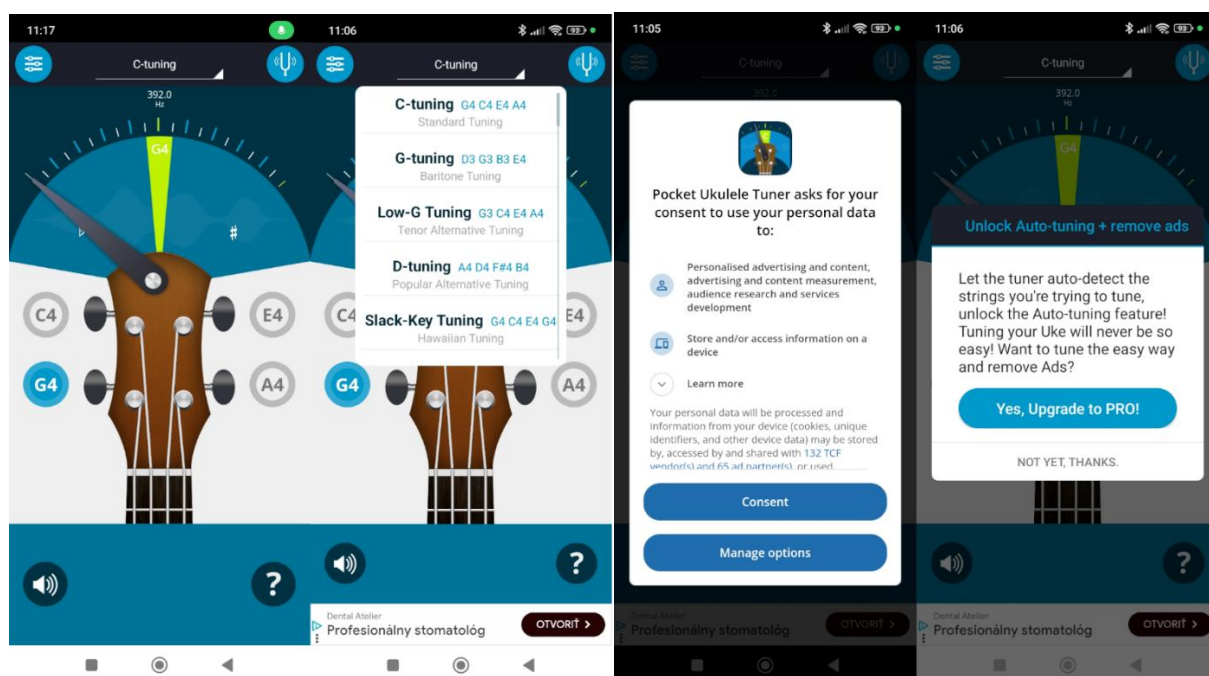
### Nevýhody:

- o nepodporuje viacjazyčné mutácie
- o Reklamy (je možné vypnúť zakúpením prémia za 3.99€)
- o pomerne drahé Premium
- o podporuje iba horizontálny mód

## Pocket Ukulele Tuner

Pocket Ukulele Tuner, vyvíjaná spoločnosťou Ukulele Wave, je aplikácia s prepracovanejším dizajnom a jednoduchším prístupom k výberu typu ladenia. Ponúka intuitívny systém s ukazovateľom, ktorý znázorňuje, či je ladenie danej struny príliš vysoké alebo príliš nízke. Pri ladení je potrebné manuálne prepínať medzi jednotlivými strunami pomocou tlačidiel (aplikácia neumožňuje automatickú detekciu aktuálne ladenej struny pre iný level, ako pro).

Podporuje viaceré jazykové mutácie, no ich implementácia nie je úplná. Pri zmene jazyka nedôjde k prekladu všetkých prvkov používateľského rozhrania, najmä na hlavných obrazovkách, s ktorými používateľ najčastejšie interaguje (tie často zostávajú v angličtine). Preklady sú navyše niekedy nesprávne – napríklad „Left hand mode“ (anglicky) je preložené ako „Režim vlevo“ (čeština), čo môže pôsobiť mätúco. Česká mutácia tiež obsahuje texty s rôznymi znakmi a azbukou, pričom podobné problémy sa vyskytujú aj pri iných jazykoch (napr. kórejšina obsahuje anglický text).



### Výhody:

- Prepracovaný design
- jednoduchá na použitie

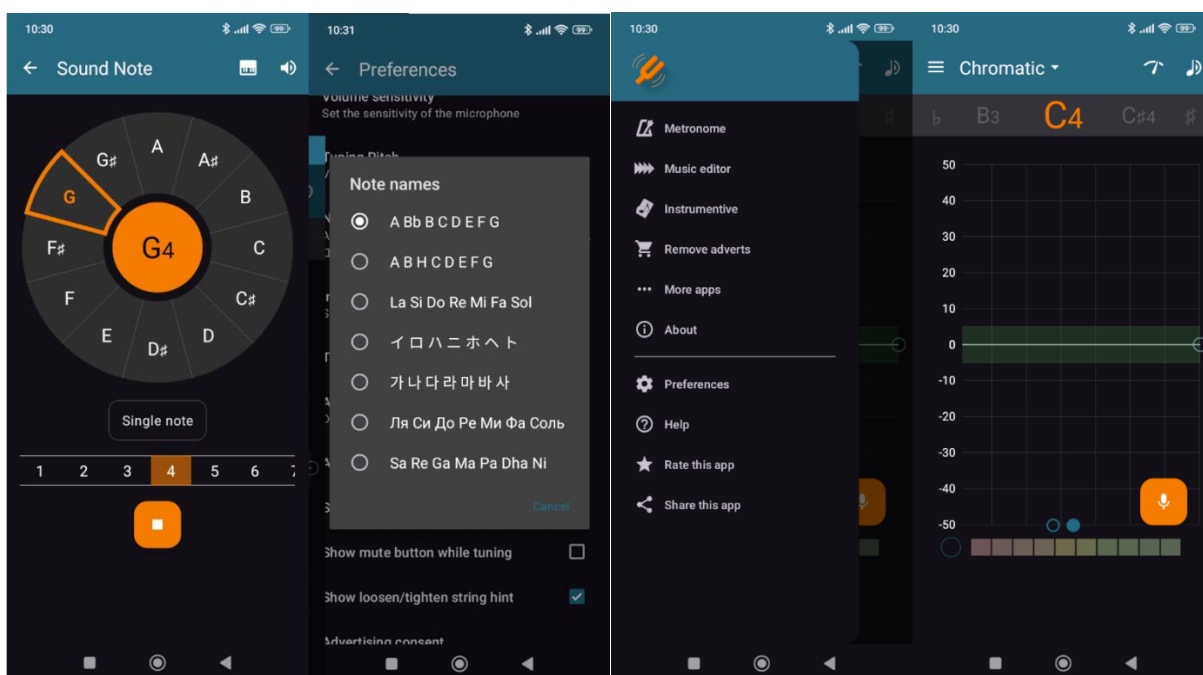
### Nevýhody:

- ciele reklamy
- užívatelia bez PRO sú obmedzení na funkcionalite
- podporuje iba horizontálny mód
- zlý preklad do viacerých jazykových mutácií

## Tuner-Pitched

Tuner-Pitched je aplikácia vyvíjaná spoločnosťou Stonekick, ktorá podporuje ladenie viacerých hudobných nástrojov, vrátane ukulele. Nie je špeciálne zameraná iba na ukulele, ale funguje na princípe detekcie frekvencie zvuku, čo ju robí vhodnou najmä pre používateľov, ktorí vlastnia viacero strunových nástrojov, ako napríklad banjo, gitara či práve ukulele.

Takýto používateľ však musí byť oboznámený s typickými ladeniami jednotlivých nástrojov, pretože nesprávne ladenie môže viesť k poškodeniu nástroja alebo jeho strún. Aplikácia podporuje výber notového zápisu (napr. CDEFGAB alebo do-re-mi), ponúka jednoduchý a elegantný dizajn a zameriava sa skôr na univerzálnosť než na špecifickú funkčnosť pre jeden nástroj.



### Výhody:

- podporuje viaceré hudobné nástroje
- podporuje viaceré notové zápisy
- jednoduchá na používanie

### Nevýhody:

- reklamy
- možnosť poškodenia nástroja dôsledkom nesprávneho používania aplikácie





## Zhodnotenie a porovnanie s mojou aplikáciou

Všetky tri vyššie spomenuté aplikácie sú použiteľné na ladenie ukulele, niektoré aj širšieho spektra strunových nástrojov.

Aplikácie sú funkcionalitou aj návrhom podobne mnou pripravovanej aplikácii, keďže prvé dve aplikácie a to Ukulele Tuner a Pocket Ukulele Tuner majú, každá nad 5 miliónov stiahnutí, a keď tieto údaje porovnáme s aplikáciou Tuner-Pitched! Ktorá je všeobecnejšia a viac využiteľná, ale má rozhranie ktoré je komplikovanejšie a má 1 milión stiahnutí, taktiež podobne aplikácie sa nenachádzajú vo popredných priečkach pri vyhľadávaní, toto miesto majú často špecializovanejšie aplikácie.

Tak Môžeme pozorovať, že v tomto segmente užívatelia pravdepodobne preferujú aplikácie, ktoré sú dostatočne jednoduché, prehľadné a nenáročne na používanie.

No často sa stáva, že takýto užívateľ disponuje hneď sériou strunových nástrojov a aj preto sa moja aplikácia sa bude zameriavať na poskytnutie možnosti ladenia viacerých strunových nástrojov, ale bez potreby skomplikovania rozhrania s ktorým užívateľ interaguje, toto je síce možné a implementované vo viacerých aplikáciách, ale tie sú často platené.



## Analýza navrhovanej aplikácie

Algoritmus na analýzu frekvencie:

Aplikácia vykonáva ladenie ukulele pomocou rýchlej fourierovej transformácie a to takým spôsobom, že zachytáva zvuk z mikrofónu zariadenie používateľa, ktorý rozdelí na malé častý (vzorky) ktoré analyzuje, na danú vzorku sa aplikuje rýchla fourierova transformácia, pomocou ktorej sa zisti ktorá frekvencia je v tejto vzorke najviac zastúpená, potom sa táto hodnota porovná s referenčnou hodnotou pre danú strunu a určí sa či je ladenie danej strune správne, alebo by ho mal užívateľ zmeniť.

Funkcie aplikácie:

Aplikácia bude disponovať týmito funkciami:

Vyber strunového hudobného nástroja

- Ladenie ukulele
- Prezeranie si akordov a ich prípadne prehrávanie
- Zmenenie jazykovej mutácie
- Prehrávanie zvuku správneho ladenia strún
- Zobrazovanie notifikácii užívateľovi
- Vertikálny a horizontálny mód

mimofunkčné požiadavky:

- užívateľ musí disponovať Android Mobilným Zariadením
- Mobilne zariadenie užívateľa musí mať funkčný mikrofón a reproduktor
- Užívateľ musí povoliť prístup k mikrofónu



## Návrh architektúry aplikácie

### konceptný návrh

Aplikácia je určená na ladenie ukulele, ako hudobného nástroja. Používateľovi sa po spustení zobrazí úvodná obrazovka. Potom prejde na Obrazovku s prihlásením, kde sa prihlási pomocou svojho Google konta kde je autentifikovaný cez Firebase Authentication. Po úspešnej autentifikácii si zvolí ukulele a prejde na obrazovku určenú na ladenie ukulele, kde ma indikátor aktuálne detegovanej frekvencie a informáciu o tom či ma danú strunu nastoja správne naladenú. Súčasťou aplikácie je aj obrazovka s akordmi, pre referenciu. Používateľ má možnosť aplikáciu prispôsobiť v nastaveniach napríklad zvoliť napríklad zvoliť tému alebo jazyk.

Aplikácia používa na navigáciu Navigation komponent, ktorý riadi navigáciu medzi jednotlivými obrazovkami pomocou. UI je vytvorené pomocou Jetpack Compose. Jednoduchý prehľad tried a komponentov je možné vidieť nižšie kde triedy sú modrou, Jetpack Compose komponenty žltou a interface zelenou.

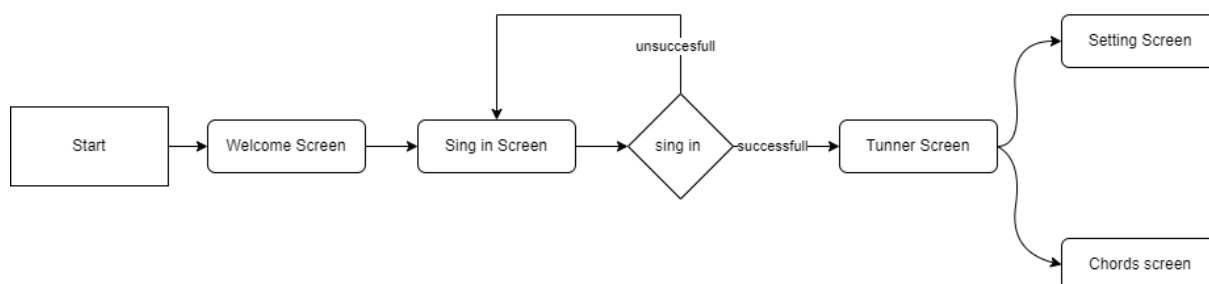


## Navigácia v aplikácii

Užívateľ sa môže navigovať v týchto obrazovkách aplikácie:

- WelcomeScreen
- SignInScreen
- InstrumentChoiceScreen
- ChordsScreen
- TunerScreen
- Settings screen

Nižšie zobrazený diagram zobrazuje aké prechody a s ktorej obrazovky môže užívateľ v aplikácii realizovať

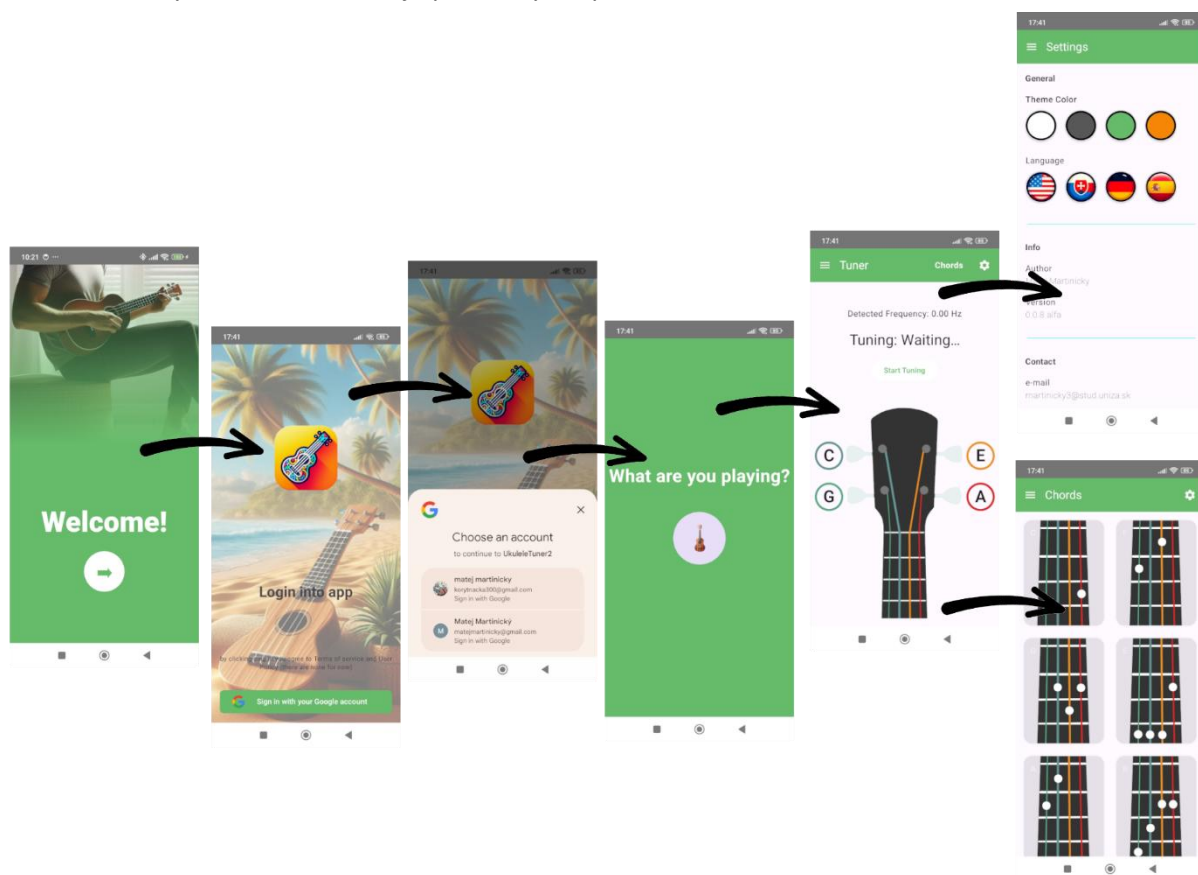


## Grafické Zobrazenie Navigácie v aplikácii

Pre lepšiu reprezentáciu možných prechodov je nižšie zobrazený obrázok, ktorý ukazuje prechody, ktoré sú užívateľovi v aplikácii dovolene na jednotlivých obrazovkách aplikácie

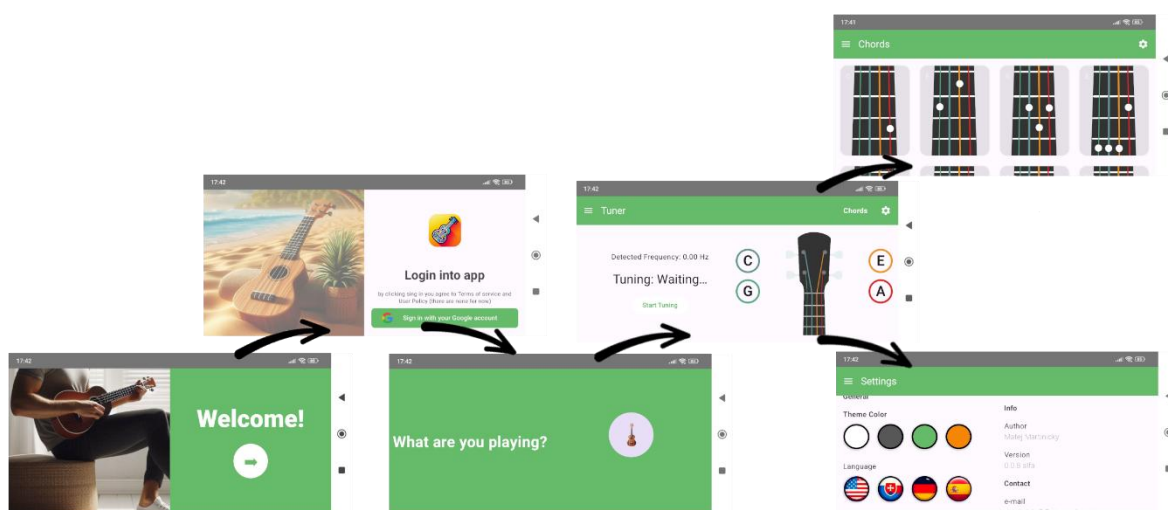
## Grafické Zobrazenie Navigácie v aplikácii v horizontálnom móde

Nižšie uvedený obrazov znázorňuje prechody v aplikácii v horizontálnom móde



## Grafické Zobrazenie Navigácie v aplikácii v vertikálnom móde

Obrázok nižšie znázorňuje prechody v aplikácii v vertikálnom móde





## Návrh vzhľadu obrazoviek

Návrhovo sú obrazovky rozdelené na dva layouty a aplikácia deteguje zmenu orientácie obrazovky. Podľa toho zobrazí správnu orientáciu. Aby sa jednotlivé časti layoutov neopakovali, obrazovky sú umiestnené do balíčkov, ktoré väčšinou disponujú Landscape a Portrait layoutmi. Správny typ layoutu sa zobrazí podľa potreby.

Tieto layouty následne obsahujú menšie komponenty, pričom väčšina z nich má často TopBar pre Scaffold, a potom ďalšie menšie komponenty. Tie sú buď rozdelené do samostatných súborov, alebo, ak sú príliš malé, sú umiestnené v súbore Content. Takáto organizácia zabraňuje duplicitě v kóde, no zároveň vytvára dojem komplexného návrhu obrazoviek, hoci v skutočnosti ide o jednoduché riešenie.

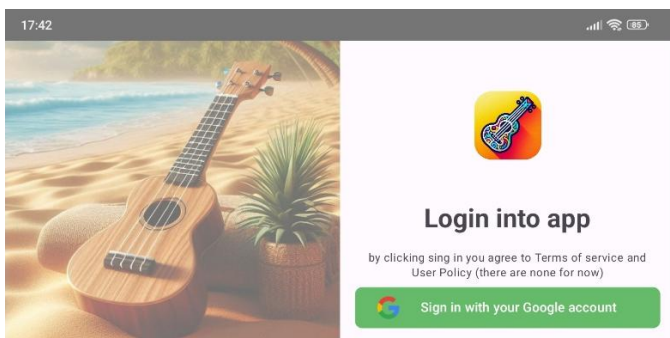
## SignInScreen

SignInScreen slúži na Autentifikáciu užívateľa pomocou Firebase Authentication a One Touch.

Zoznam Komponentov:

Row alebo Box (záleží na orientácii)

- Image
- SignInContent
  - Column
  - Spacer
  - AppLogo
    - Image
  - SignInPrompt
    - Text
  - SignInDisclaimer
    - Text
  - SignInButton
    - GoogleLogoButton
      - Button
        - Row
          - Image
          - Text



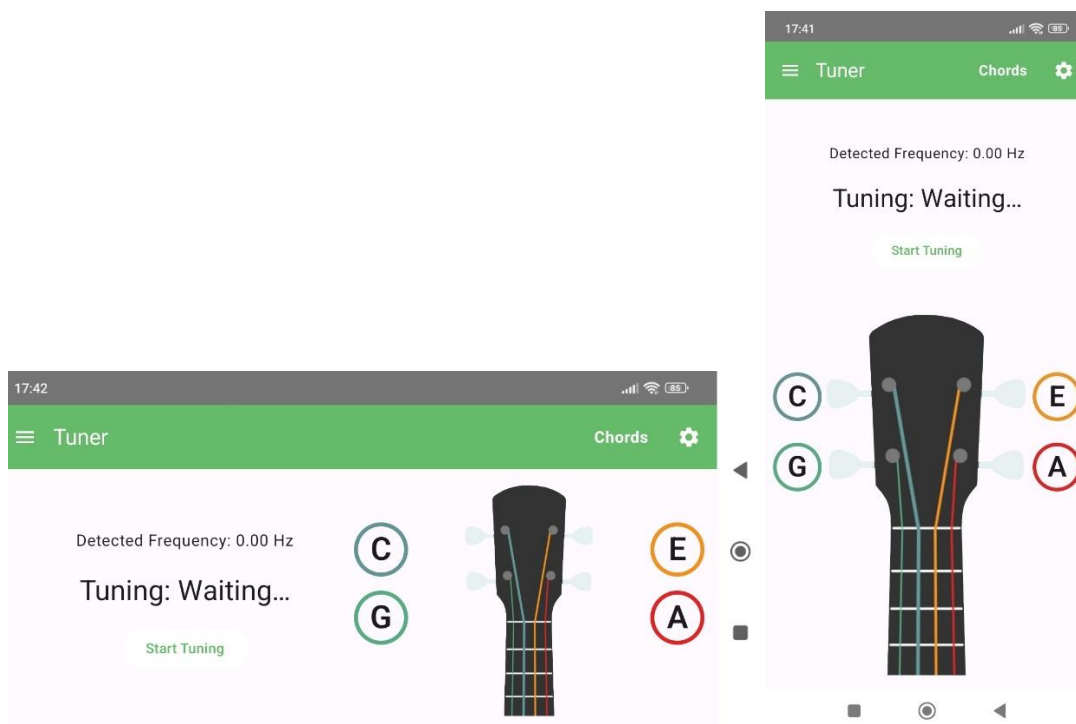


## TunerScreen

TunerScreen dovoľuje pomocou automatického ladenia naladiť ukulele užívateľa, takže užívateľ nemusí pracne prepínať medzi jednotlivými strunami, ktoré chce ladiť, užívateľ si taktiež môže prehrať zvuk správne naladenie struny.

Zoznam Komponentov:

- TunerWithDrawer
- ModalNavigationDrawer
- Scaffold
  - TunerTopBar
    - TopAppBar
    - Text
    - IconButton
      - Icon
  - ConstraintLayout alebo Row
    - Text
    - TunerButton
      - Button
        - Text
  - InstrumentLayout
    - ConstraintLayout
      - InstrumentImage
      - NoteButton
        - Box
        - Text





## ChordsScreen

ChordsScreen dovoľuje užívateľovi pozerať si a prehrávať jednotlivé akordy, podľa potreby keď, užívateľ prehráva akord tak to ma indikované custom podsvietením, tento efekt sa skončí, ako náhle akord prestane.

Zoznam Komponentov:

ChordsWithTopBar

ModalNavigationDrawer

ModalDrawerSheet

DrawerContent

DrawerHeader

DrawerBody

Scaffold

ChordsTopBar

TopAppBar

IconButton

ChordsGrid

ConstraintLayout

LazyVerticalGrid

ChordGridItem

Box

ChordCard

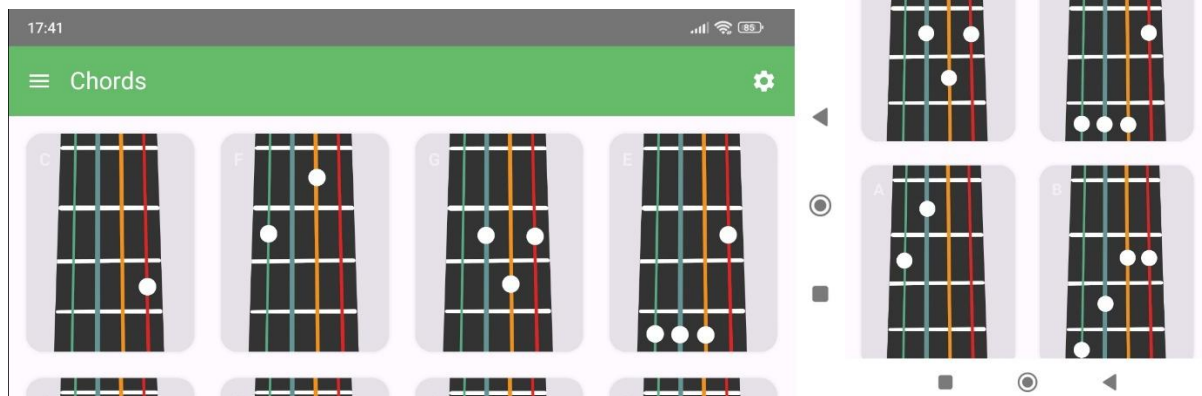
Card

Box

Image

Box

Text



## SettingsScreen

SettingsScreen dovoľuje užívateľovi prepnúť jazykovú mutáciu aplikácie, a jeho voľba bude zapamätaná tato voľba ovplyvňuje napríklad typ notifikácií, ktoré bude dostávať, taktiež si môže vyskúšať experimentálne prepínanie témy, ale tato voľba zapamätaná zatiaľ nebude, v tejto obrazovke ma dostupne aj informácie o verzii a vývojárovi a kontakt.

Zoznam Komponentov:

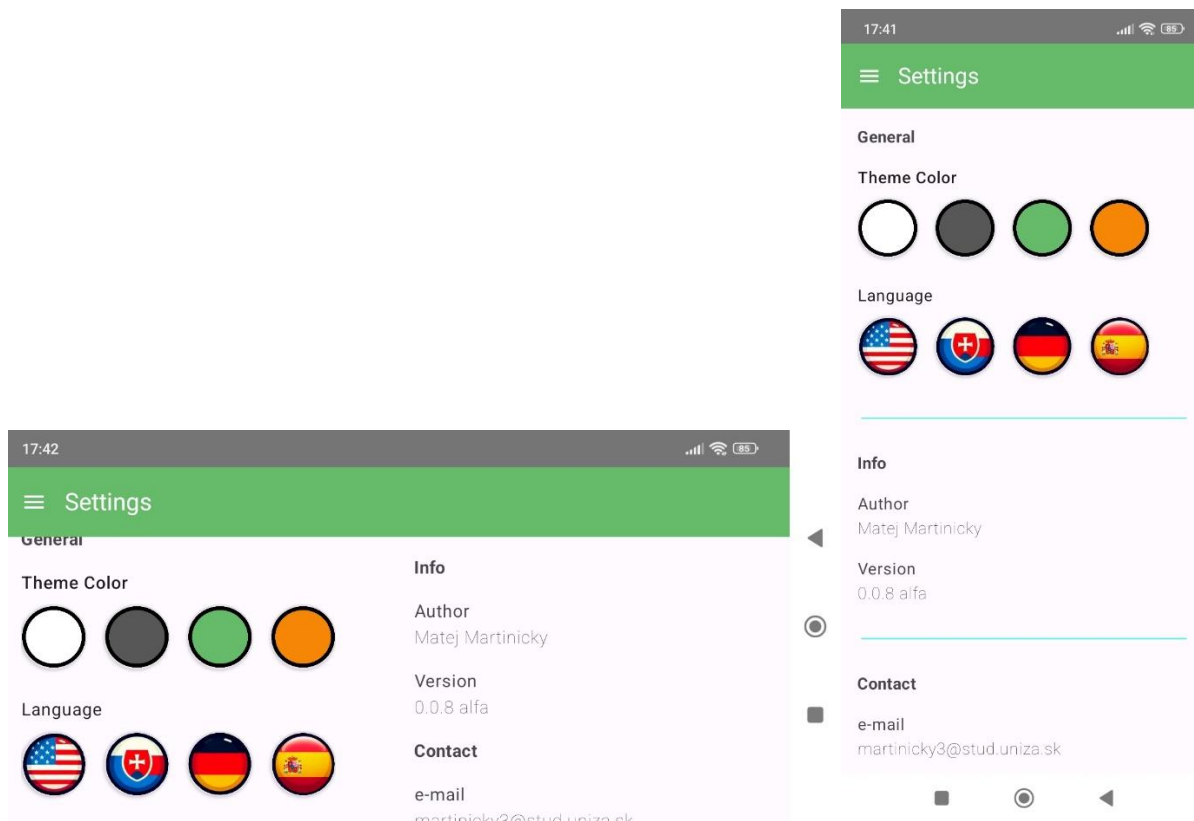
- SettingsWithDrawer
- ModalNavigationDrawer
  - ModalDrawerSheet
    - DrawerContent
      - DrawerHeader
      - DrawerBody
  - General
    - ThemeCard
    - LanguageSelector
  - HorizontalDivider
  - Info
    - Column
      - Text
      - Contact
      - LazyColumn
      - Scaffold

SettingsTopBar

TopAppBar

IconButton

Icon

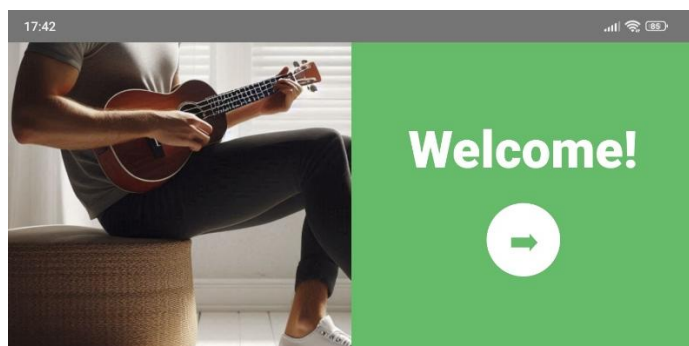


### Menšie obrazovky

Tieto menšie screeny boli pridane, ako feedback na to, že aplikácia vyzerá obsahovo mala a treba vykonať veľa akcií naraz.

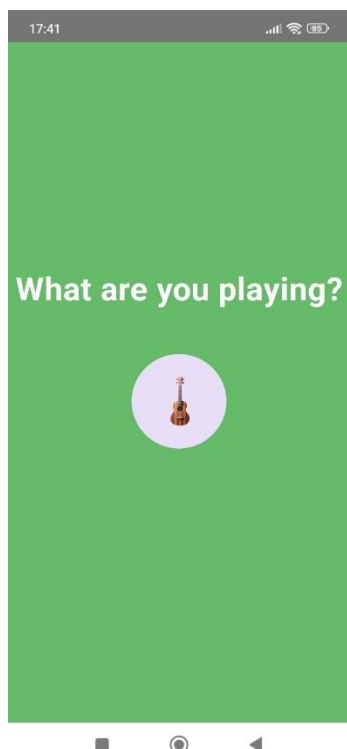
### Welcome Screen

Screen na uvítanie užívateľa



### InstrumentChoiceScreen

Screen na vyber nástroja (v budúcnosti by mohla aplikácia podporovať napríklad viac nástrojov )



## Menšie casti aplikacie

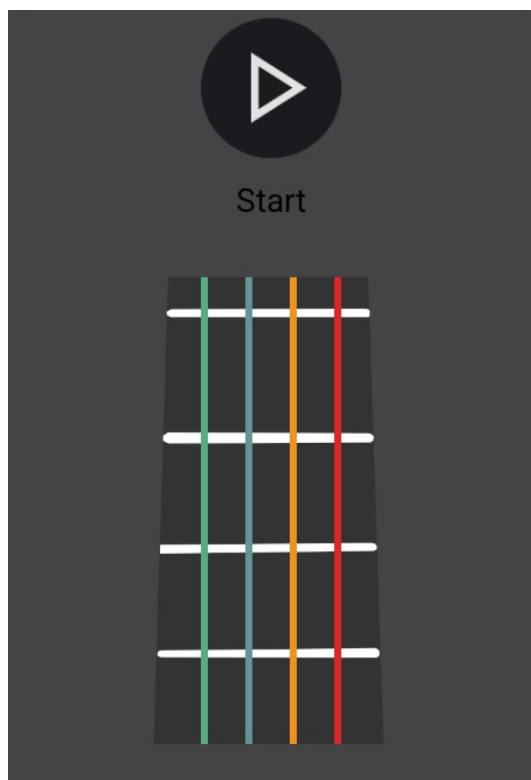
### Logo

Logo aplikácie zobrazujúce farebne ukulele na oranžovom pozadí navrhnuté na upútanie pozornosti používateľa



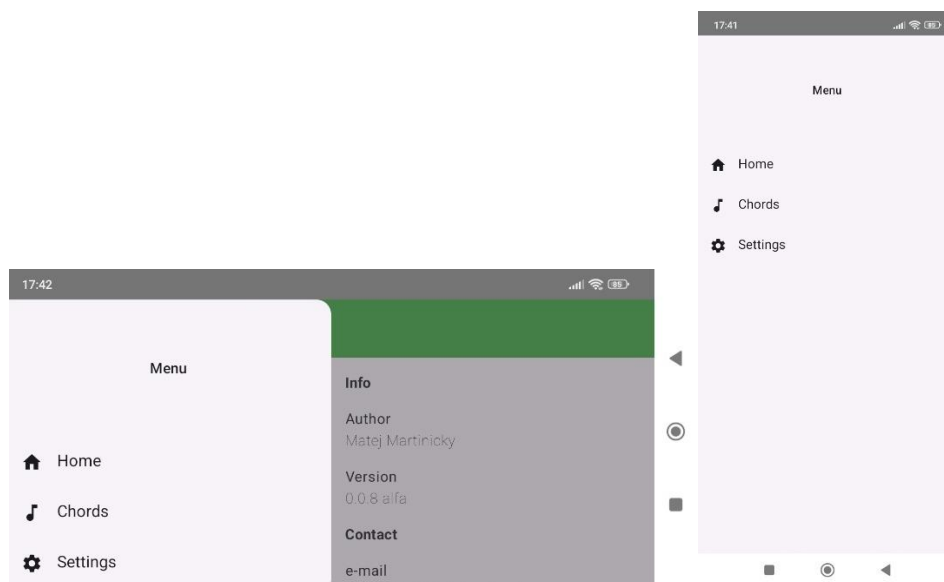
### Widget

Widget, ktorý slúži na prípadne malé upraviť v ladený ukulele a správne ladenie zobrazuje ukázaním aktuálne detegovanej dominantnej frekvencie a zmenou hrúbky danej struny



### Navigation Drawer

Navigation drawer, ktorý sa vysúva zo strany, alebo po kliknutí na hamburger menu a slúži na navigovanie sa v aplikácii





## Využite časti

Využitie *AndroidX* komponentov:

Komponenty *LifeCycles*, *Navigation*, *Paging*, *Room*, *ViewModel*, *WorkManager* každý použitý komponent (nie za viacnásobné použitie toho istého komponentu).

### LifeCycles

- DisposableEffect
- LaunchedEffect
- collectAsState

### Navigation

- Navigation

### ViewModel

(nie úplne správne)

- SettingsViewModel
- TunerViewModel
- SignInViewModel
- TuningWidgetViewModel
- ThemeViewModel

### Widget miniaplikácia

- (TuneWidget)

### Notifikácia

- Notifikácie cez Firebase (toľko kampani koľko treba)

### Použitie externého frameworku

- Firebase

### Využitie komponentov *service*, *broadcast receiver*, *content provider*

- Service
  - FirebaseMessagingService
- *broadcast receiver*
  - TuneWidgetReceiver (TuneWidget)

### Použitie senzora

- Mikrofón



#### Použitie sieťovej komunikácie

- Firebase Authentication
- Firebase Cloud Messaging (push notifications)





## Zoznam zdrojov

Podobne aplikácie:

[Ukulele Tuner - Apps on Google Play](#)

[Tuner - Pitched! - Apps on Google Play](#)

[The UkeleleTuner - Ukulele - Apps on Google Play](#)

Zdroje pre Navrch UI:

UI Design and Theming:

Android Developers - "Look and Feel Guidelines" -

<https://developer.android.com/develop/ui/views/theming/look-and-feel>

Android Developers - "System Bars Design Guidelines" -

<https://developer.android.com/design/ui/mobile/guides/foundations/system-bars>

Android Developers - "App Bars in Compose" -

<https://developer.android.com/develop/ui/compose/components/app-bars>

použité obrázky vytvorené cez AI (neporušuje copyright pre „legal personal, non-commercial“):

<https://www.bing.com/images/create?FORM=GENILP>

UML Diagram Creation:

Draw.io (diagrams.net) - "Online Diagram Software" - <https://www.drawio.com/>

Zdroje z kódu:

Navigation Drawer Implementation:

Philipp Lackner (YouTube) - "How to Create a Navigation Drawer With Jetpack Compose - Android Studio Tutorial" - <https://www.youtube.com/watch?v=JLICaBEiJSQ>

Philipp Lackner (YouTube) - "How to Create a Navigation Drawer With Jetpack Compose - Android Studio Tutorial" - <https://www.youtube.com/watch?v=bhrN7yFG0D4>

Screen Rotation and Orientation:

Philipp Lackner (YouTube) - "How to Support All Screen Sizes in Jetpack Compose" - <https://www.youtube.com/watch?v=HmXgVBys7BU>

Mohammed Rashid (codingwithrashid) - "How to Get Screen Orientation in Android Jetpack Compose" - <https://codingwithrashid.com/how-to-get-screen-orientation-in-android-jetpack-compose/>



#### Audio Processing:

Philipp Lackner (YouTube) - "Audio Player and Recorder Implementation" -  
<https://www.youtube.com/watch?v=4MJFmhcONfI>

#### Fast Fourier Transform:

IntelliSense recommendations and IDE auto-completion suggestions

#### Menu Item Components:

Philipp Lackner (YouTube) - "Navigation Drawer Menu Implementation" -  
<https://www.youtube.com/watch?v=JLICaBEiJS0>

#### Google Authentication:

Philipp Lackner (YouTube) - "Firebase Google Sign-In With Jetpack Compose & Clean Architecture" -  
<https://www.youtube.com/watch?v=zClfBbm06QM>

#### Firebase Messaging Service:

Philipp Lackner (YouTube) - "Firebase Cloud Messaging Tutorial" -  
[https://www.youtube.com/watch?v=T\\_vnqMk2QxM](https://www.youtube.com/watch?v=T_vnqMk2QxM)

kenmaro's prototyping (YouTube) - "[JetpackCompose] Firebase Cloud Messaging to Send Push Notification" - <https://www.youtube.com/watch?v=tSIE-OfCV40>

#### Chord Card Design:

Philipp Lackner (YouTube) - "Creating an Image Card Composable - Android Jetpack Compose - Part 4" - <https://www.youtube.com/watch?v=KPVoQjwmWX4>

Thracian (Stack Overflow) - "How to make rounded Corner with shadow in jetpack compose" -  
<https://stackoverflow.com/questions/75950471/how-to-make-rounded-corner-with-shadow-in-jetpack-compose>

#### Language Selection Card:

Yanneck Reiß (YouTube) - "Learn How To Implement The Android Jetpack Compose Lazy Row Centered Snap Fling Behavior" - <https://www.youtube.com/watch?v=6BVPFyys2iE>

#### Widget Implementation:

Philipp Lackner (YouTube) - "Navigation Drawer Widget Components" -  
<https://www.youtube.com/watch?v=bhrN7yFG0D4>

#### Navigation System:

Phillipp Lackner (YouTube) - "Type-Safe Navigation with the OFFICIAL Compose Navigation Library" -  
<https://www.youtube.com/watch?v=tSIE-OfCV40>

Google Team (Android Developers) - "Type-Safe Navigation Documentation" -  
<https://developer.android.com/guide/navigation/design/activity-destinations>

Phillipp Lackner (YouTube) - "Full Guide to Nested Navigation Graphs in Jetpack Compose" -  
<https://www.youtube.com/watch?v=FIEnIBq7Ups>



*Refactor a Debug:*

*Claude AI (Anthropic)*

*Preklady do cudzích jazykov:*

*ChatGPT (OpenAI)*

*Obrazky:*

Bing Image Creator (Microsoft) - "AI Image Generation for legal personal, non-commercial use"

<https://www.bing.com/images/create?FORM=GENILP>