



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Fakulta riadenia
a informatiky

Semestrálna práca z predmetu
vývoj aplikácií pre mobilné zariadenia

MÍNOVÉ POLE

Vypracoval: Tomáš Karnet

Študijná skupina: 5ZYR33

Akademický rok: 2024/2025

V Žiline dňa 8. 4. 2025



Obsah

Úvod	2
Prehľad podobných aplikácií	2
Analýza navrhovanej aplikácie	9
Návrh architektúry aplikácie	9
Návrh vzhľadu obrazoviek	10
Implementácia	12
Zvuky	12
Navigácia	12
Správa Dát	12
Obrazovka MainMenu	12
Obrazovka DifficultySelect	13
Obrazovka Game	13
Obrazovka LeaderBoard	17
Zoznam zdrojov	19

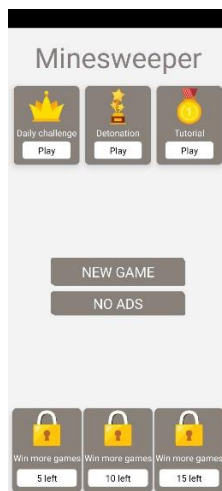
Úvod

Na vypracovanie zadania semestrálnej práce bude vytvorená hra Mínové Pole. Táto hra je verziou klasickej hry MineSweeper, kde ale viacerí hráči súťažia o umiestnenie v rebríčku založenom na rýchlosti vyčistenia mínového poľa. Hra pozostáva z políček, pod každým z ktorých sa môže nachádzať mína. Hráč odhalí políčko kliknutím naň, a ak sa pod ním nachádza mína, tak prehráva. Ak sa pod ním mína nenachádza, tak sa buď odhalí číslo, ktoré udáva koľko mín sa nachádza v okolitých políčkach, alebo ak sa okolo neho nenachádzajú žiadne míny, tak sa odhalia aj políčka naokolo. Hráč si môže pred začatím hry zvoliť obtiažnosť hry tým, že si zvolí veľkosť hracej plochy, a počet mín ktoré sú v nej ukryté. Cieľom hráča je teda odhaliť všetky nezamínované políčka, označiť všetky políčka kde sa nachádzajú míny, a spraviť tak čo najrýchlejšie, aby sa umiestnil v tabuľke čo najvyššie. Táto téma bola zvolená kvôli zábavnosti originálnej hry, a zvedavosti, akým spôsobom bude možné v Jetpack Compose takúto hru zrealizovať. Cieľom tejto práce je teda vytvoriť hru Mínové Pole, ktorá hlavne bude zábavná a funkčná, a pritom bude spĺňať požiadavky na semestrálnu prácu.

Prehľad podobných aplikácií

Minesweeper

Aplikácia má rovnaké funkcie ako plánovaná aplikácia tejto semestrálnej práce, a navyše niekoľko rozširujúcich funkcií. Obsahuje tiež hlavné menu kde sa dá začať nová hra, ale navyše k tomu obsahuje aj tutoriál ktorý vysvetľuje ako hru hrať.



Má aj ďalšie funkcie ktoré táto semestrálna práca neimplementuje menovite Daily Challenge a prídavný herný mód Detonation, v ktorom sa hráč snaží naopak k normálnemu hernému módu explodovať všetky míny, a neklikať na voľné políčka.

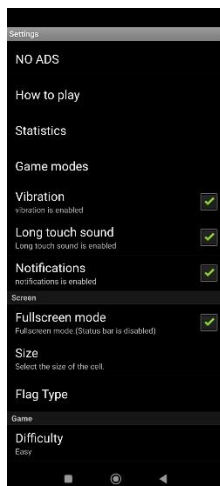
Aplikácia obsahuje reklamy, a ponúka možnosť zakúpiť si prémiovú licenciu, ktorá je dostupná ako jednorázová doživotná licencia, alebo časovo limitované licencie.



Vizuálny dizajn hracej plochy je rovnaký ako klasická hra Minesweeper pre Windows, a obsahuje príjemné ale nerušivé zvukové efekty pre odkrývanie políček a značenie políček s mínami. Míny sa značia buď dlhým podržaním na políčko, alebo prepnutím do vlajkového módu.



Obtiažnosť hry ako aj iné konfiguračné možnosti sú dostupné v menu nastavení ktoré je prístupné počas hry stlačením ikony ozubeného kolesa.



Hra ukladá hráčov postup, ak je ukončená pred skončením hry.



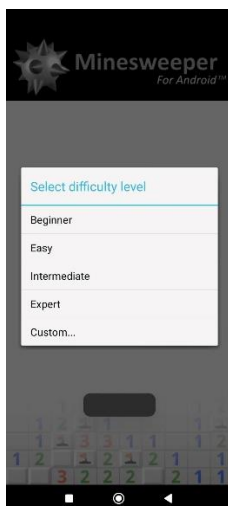
Aplikácia tiež poskytuje možnosť súťažiť na celosvetovej online tabuľke rekordov.

Minesweeper for Android

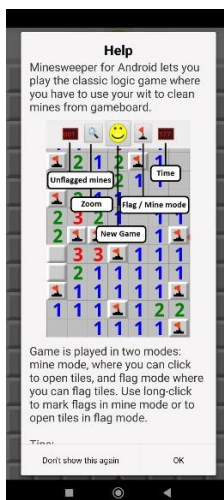
Aplikácia Minesweeper for Android je podobná aplikácii Minesweeper, a tým pádom tiež podobná cieľu tejto semestrálnej práce, hre Mínové Pole. Hlavné menu aplikácie ponúka možnosť začať novú hru, pokračovať v predchádzajúcej, meniť nastavenia alebo zobraziť tabuľku rekordov.



Po kliknutí na tlačidlo Novej Hry sa zobrazí menu možností obtiažnosti, ktoré má množstvo predvolených obtiažností, a možnosť si vytvoriť svoju personalizovanú obtiažnosť nastavením presného počtu mín a veľkosti poľa.



Po vybratí obtiažnosti sa zobrazí návod ovládania a hrania hry, ktorý je stručný ale dostačujúci, a obsahuje názorné ukážky na snímku obrazovky hry.



Rozhranie herného poľa je podobné Minesweeper, no nieje až tak silno graficky uspôsobené na výzor klasickej hry Minesweeper. Hra sa ovláda rovnako ako Minesweeper, a teda sa míny značia podržaním alebo módom vlajok. Hra tiež obsahuje nerušivé zvuky na značenie mín, no spúšťa pri tom aj vibrácie.



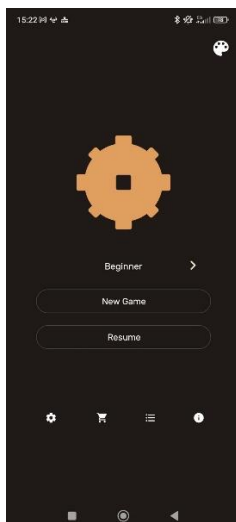
Aplikácia tiež ukladá posledné nedokončené pole hráča ak je ukončená. V poslednom rade hra tiež dovoľuje uložiť skóre po vyčistení poľa do svetového rebríčku, ktorý obsahuje samostatné sekcie pre jednotlivé zvoliteľné obtiažnosti



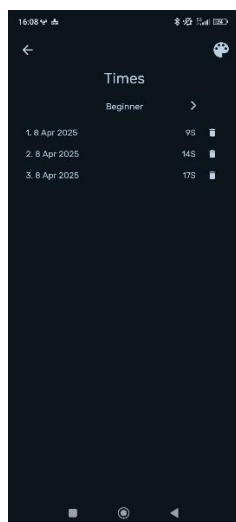
Minesweeper for Android tiež dovoľuje jednorázovým nákupom vypnúť reklamy v aplikácii.

Minesweeper – the Clean One

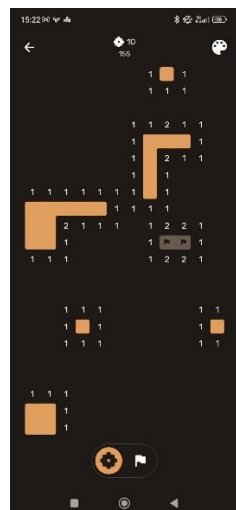
Minesweeper – the Clean One, ako už názov naznačuje, je založený na jednoduchosti a modernom dizajne. Neobsahuje skoro žiadne extra funkcie, a ani online tabuľku na skóre. Jeho hlavné menu je tiež veľmi minimalistické, no pritom veľmi funkčné.



Aplikácia dovoľuje si zvoliť obtiažnosť z niekoľko možností obtiažnosti, s tým že rekordy v každej kategórii sa ukladajú do samostatnej sekcie lokálnych rekordov.



Po začatí novej hry sa aplikácia ovláda rovnako ako ostatné spomenuté aplikácie, a teda môže hráč prepínať medzi módmi vlajok a odkrývania, a v každom móde podržanie vykonáva akciu opačného módu. Aplikácia ale navyše povoľuje kliknúť na číslo, a ak okolo neho je označený správny počet mín, tak sa odkryje zvyšok políček okolo neho.



Hráč tiež môže meniť farebnú schému hocikedy počas hry alebo v menu. Dodatočné témy je možno zakúpiť v obchode, kde je dostupné aj vypnutie reklám.



Minimalistický dizajn tejto aplikácie je zaujímavým obzvláštnením klasickej verzie hry, a možnosť meniť farebné témy je tiež vítanou prídavnou funkciou.

Zhodnotenie

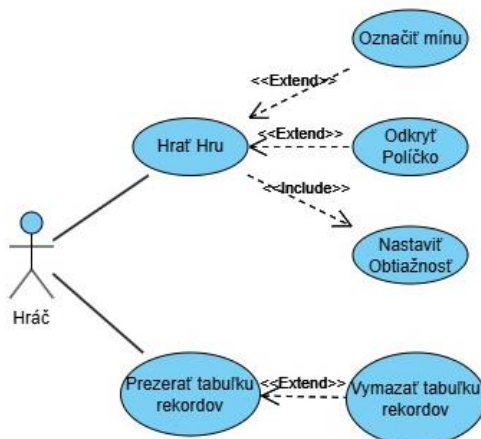
Každá z aplikácií je veľmi podobná produktu tejto semestrálnej práce. Najpodobnejšou je Minesweeper – the Clean One, ktorý sa tiež zameriava na jednoduchosť a čistý elegantný dizajn. Nie každý však preferuje modernosť tejto aplikácie, a voľné dizajnové viazanie aplikácie Mínové Pole k originálnej klasickej Windows verzii môže byť veľkým plusom pre množstvo užívateľov.

Aplikácia Minesweeper sa odlišuje od kompetície hlavne dobrým a jednoduchým úvodným návodom, ktorý jej uľahčuje dosah na používateľov ktorí nepoznajú pravidlá hry. Jej celkový vizuálny dizajn, hlavne v smere menu a UI prvkov nieje však veľmi elegantný, a klasické ikony nespôsobujú s relatívne modernými tlačidlami. Oproti nej sa Mínové Pole viac sústreďuje na jednotnosť vizuálneho jazyka, a vynecháva návod, keďže hra je široko známa, a je jednoduché ju pochopiť aj bez návodu.

Najzaujímavejšiou podobnou aplikáciou je Minesweeper for Android, ktorý zahŕňa aj kreatívny alternatívny mód hry, a komunitné funkcie. Tieto funkcie sú nad rámec aplikácie Mínové Pole, a Mínové Pole sa sústreďuje skôr na osobitné zlepšovanie hráča, ako súťaženie na svetovom rebríčku.

Analýza navrhovanej aplikácie

Aplikácia Mínové Pole bude obsahovať len jednu rolu, a to rolu Hráč. Hráč by mal byť schopný hrať hru, počas ktorej bude schopný odkrývať políčka a značiť míny. Pred začatím hry si hráč zvolí počet políček z troch predvolených možností, a podobne počet mín tiež z troch možností.



Po dokončení hry sa Hráčov čas uloží do tabuľky rekordov podľa kombinácie zvolených obtiažností, ktorú následne môže kliknutím na možnosť v hlavnom menu hráč prezerať. Keď sa hráč nachádza na tabuľke rekordov, má po potvrdení možnosť stlačením tlačidla zmazať všetky záznamy rekordov.

Mimofunkčnými požiadavkami sú zvukové efekty pri odkrývaní políček, značení mín, a výbuchu mín.

Návrh architektúry aplikácie

Aplikácia potrebuje ukladať záznamy a mená rekordov lokálne. Na toto je dostačujúce použiť json súbor ktorý je ľahko načítateľný a zoraditeľný.

Aplikácia sa skladá zo štyroch obrazoviek:

1. Hlavné menu – Stará sa o hlavnú navigáciu používateľa cez aplikáciu
2. Výber obtiažnosti – Medzikrok medzi menu a hernou obrazovkou, dovoľuje hráčovi prispôbiť si hru podľa svojich schopností.
3. Herná obrazovka – Na tejto obrazovke prebieha hra, a obsahuje jednotlivé políčka, čísla, bomby a vlajky. Obsahuje tiež časovač na vrchu obrazovky, ktorý slúži hráčovi na priebežné kontrolovanie času.
4. Koniec hry – Obrazovka koniec hry sa zobrazí buď keď hráč odpáli mínu, alebo keď míny všetky úspešne označí. Ak hráč skončil úspešne, tak sa na obrazovke zobrazí aj čas a pole na vyplnenie mena do tabuľky. Oba druhy obrazovky obsahujú tlačidlá „Menu“ a „Reštart“.

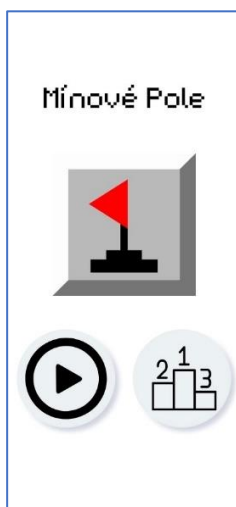
5. High Score – Táto obrazovka zobrazuje dosiahnuté časy pre každú obtiažnosť úroveň samostatne, a dovoľuje hráčom sa medzi nimi prepínať. Záznamy časov sú označené menom hráča zadaným na konci hry.

Jednotlivé políčka na hracom poli sú samostatné objekty, ktoré si udržiajú informácie o svojom stave. Všetky políčka začínajú v nezamínovanom stave, neovlajkované, a s počtom príľahlých mín nastaveným na 0. Pri vytvorení hracej plochy sa niektorým políčkam nastaví stav na zamínované, a všetkým políčkam naokolo sa zvýši číslo príľahlých mín o jedna. Dlhým stlačením na neodkryté políčko je možné políčko ovlajkovať, kedy sa jeho stav zmení na ovlajkovaný. Ďalším dlhým stlačením sa zase zmení na neovlajkované. Normálnym stlačením políčka sa toto políčko odkryje, a ak je prázdne, odošle príkaz na odkrytie aj všetkým okolitým políčkam. Takýmto spôsobom sa kaskádovo odkryjú všetky čisté políčka naokolo, až po prvé číselné políčko na ktoré narazia. Ak sa pod políčkom nachádza bomba, zobrazí sa výbušná grafika, spustí sa zvuk výbuchu, a po malom oneskorení sa zobrazí sumarizačná obrazovka.

Po každej položenej vlajke sa skontroluje stav hry, a ak sú všetky míny označkové, tak sa hra ukončí, spustí sa oslavný zvukový efekt, a zobrazí sa sumarizačná obrazovka.

Návrh vzhľadu obrazoviek

Hlavná obrazovka hry zobrazuje názov hry, ikonu, a dve tlačidlá. Prvé tlačidlo hru spúšťa, a druhé zobrazí tabuľku najlepších časov.



Po kliknutí na tlačidlo začať hru, bude hráč mať možnosť vybrať si obtiažnosť hry na obrazovke obtiažností. Tu je možné kombinovať jednu z troch obtiažností veľkosti poľa, s jednou z troch obtiažností počtu mín.

Vyber Obtiažnosť

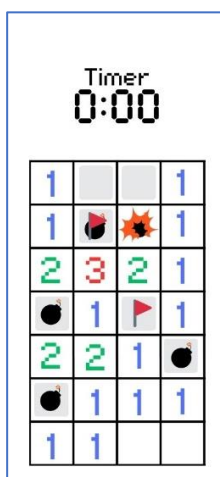
Počet Mín

☐ Lekká
 ☐ Stredná
 ☐ Ťažká

Veľkosť poľa

☐ Lekká
 ☐ Stredná
 ☐ Ťažká

Po vybratí obtiažností sa hráčovi zobrazí herné pole, kde hru následne môže hrať. Keď hra skončí, zobrazí sa mu finálne vyhodnotenie.



Nakoniec z hlavného menu môže hráč kliknúť na tlačidlo rebríčka, kde mu aplikácia zobrazí všetky uložené časy. Na tejto obrazovke je možné sa pohybovať medzi skóre pre každú kombináciu obtiažností selektorom pri vrchu obrazovky. Na spode obrazovky je dostupné zmazanie uložených časov tlačítkom.

← High Score

← Easy + Easy →

1	Waffle	0:00
2	Waffle	0:00
3	Waffle	0:00
4		0:00
5		0:00
6		0:00
7		0:00
8		0:00

Zmaž

Implementácia

Aplikácia bola implementovaná podľa návrhu, a obsahuje 4 obrazovky. Obrazovka Koniec hry bola implementovaná ako Composable element Dialog

Zvuky

Zvuky boli implementované pomocou knižnice SoundPool, ktorá dovoľuje načítať a následne prehrávať zvuky počas behu aplikácie. Na správu funkcií zvuku bol vytvorený Singleton objekt SoundManager, ktorý spravuje všetky funkcie spojené so zvukom.

Navigácia

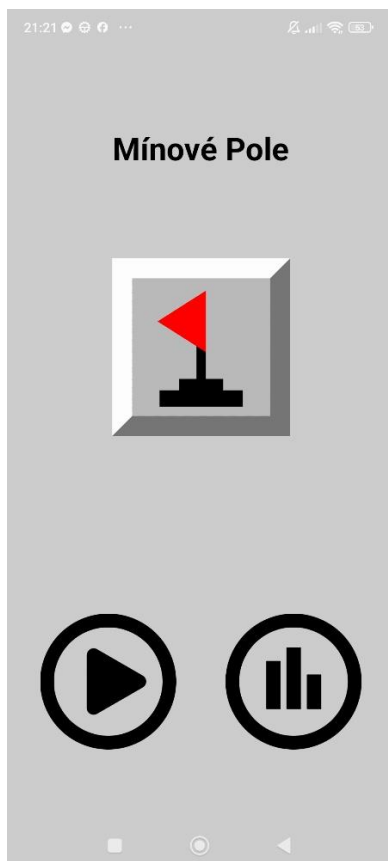
Navigácia medzi obrazovkami funguje vďaka implementácii knižnice Navigation, konkrétne elementov NavHost a NavHostController. Na navigáciu aplikáciou je vytvorený NavGraph, ktorý spravuje cesty medzi jednotlivými obrazovkami.

Správa Dát

Na spravovanie, ukladanie a načítanie dát bola použitá externá knižnica kotlin-csv od github používateľov doayaaaaken a jsoizo, ktorá uľahčuje zapisovanie a čítanie CSV súborov v jazyku Kotlin.

Obrazovka MainMenu

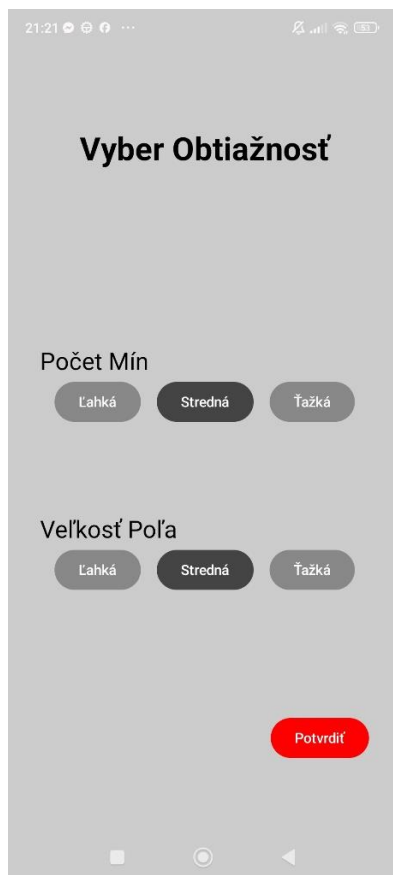
Obrazovka hlavného menu je prakticky identická návrhu. Zobrazuje sa na nej názov hry, pod ktorým je logo, a následne tlačidlá Play a Leaderboard



Tlačidlá hrať a leaderboards sú obrázky s onClick funkciou, ktoré vedú na respektívne obrazovky aplikácie.

Obrazovka DifficultySelect

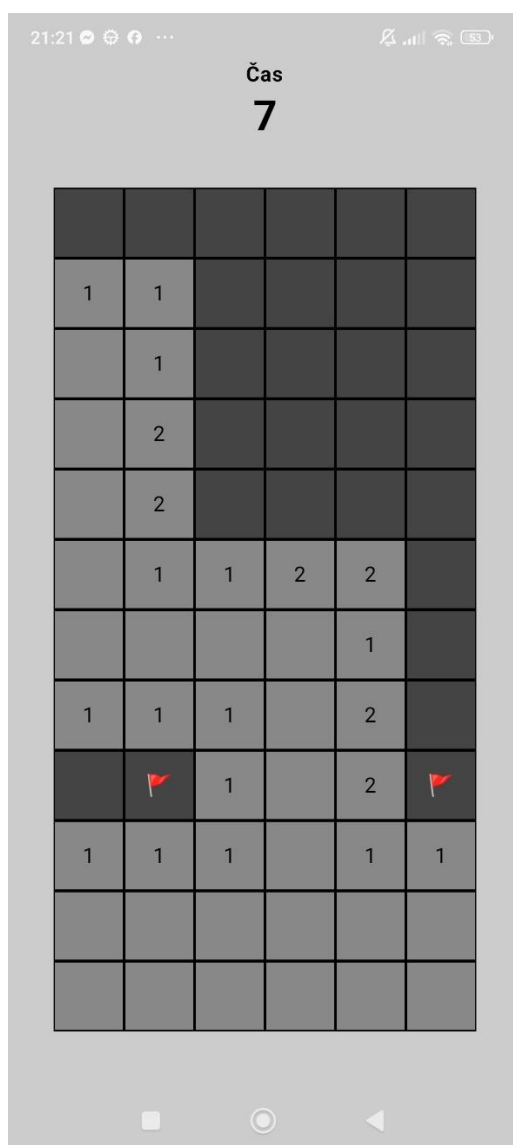
Obrazovka DifficultySelect dovoľuje hráčovi si pred hrou vybrať obtiažnosť počtu mín a veľkosti mínového poľa.



Tlačidlá na výber obtiažností boli implementované vytvorením Composable elementu DifficultySelectButtons, ktorý reaguje na výber hráča, a dovoľuje len jednu vybratú možnosť naraz. Tlačidlo potvrdiť vedie na hernú obrazovku. Tlačidlá vďaka umiestneniu vybraných hodnôt v ViewModel zachovávajú hodnoty aj po rekompozícií, napríklad rotácie obrazovky.

Obrazovka Game

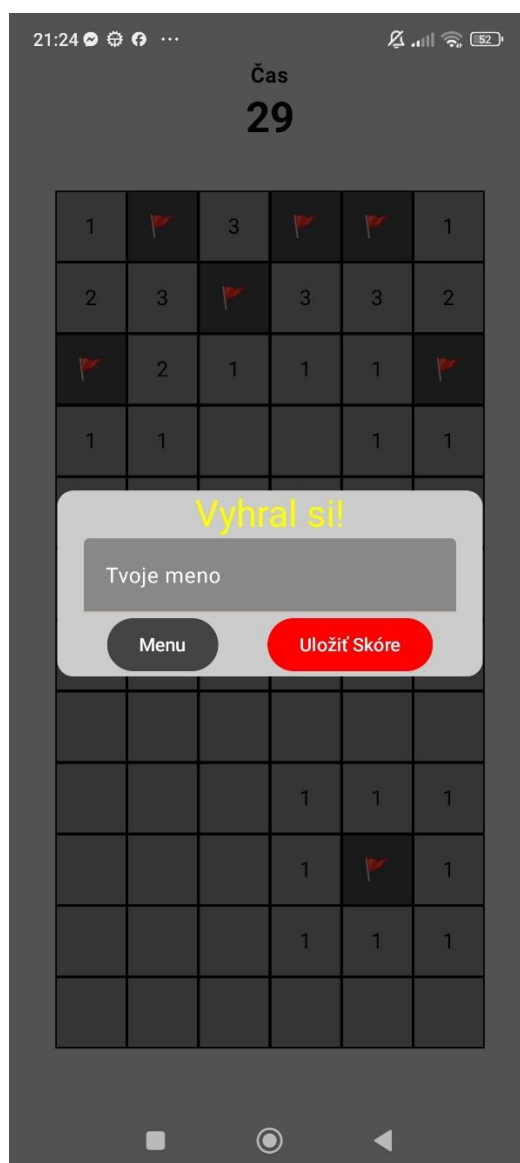
Obrazovka hry sa skladá z časovača, a hernej plochy. Časovač je implementovaný pomocou korutiny Job vo ViewModel, ktorá pripočítava hodnotu každú sekundu. Dlhým kliknutím na políčko sa políčko ovlajkuje. Ovlajkované políčko nieje možné odokryť, kým nieje znova dlhým kliknutím odvlajkované. Kliknutím na políčko sa políčko odkryje, a rekurzne sa odkryjú aj políčka okolo neho, ak sa okolo neho nenachádzajú žiadne míny.



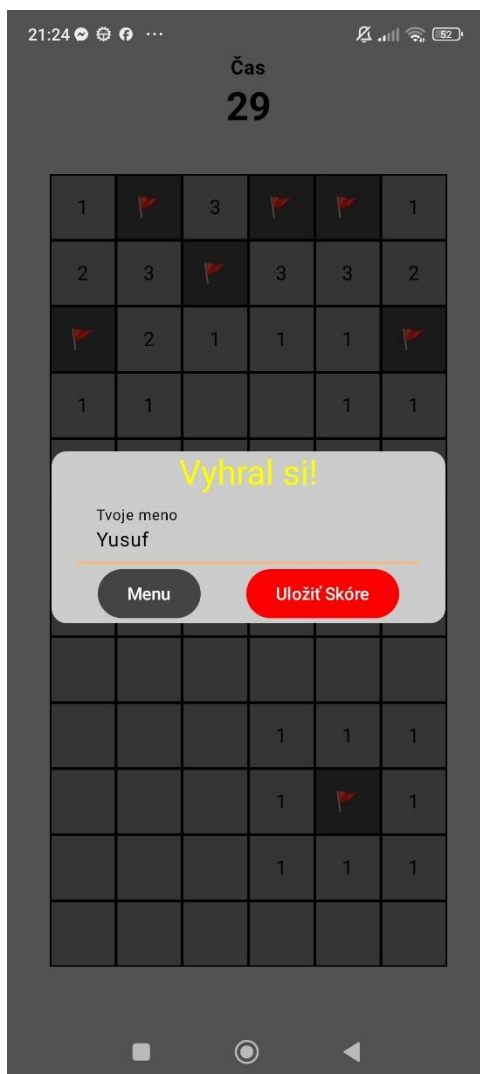
Ak je pod kliknutým políčkom mína, hra končí, spustí sa zvuk výbuchu, a zobrazí sa vyskakujúce okno s nadpisom „Vybuchol Si!“. Na tomto okne sú tiež tlačidlá „Menu“ a „Hrať Znova“. Tlačidlo „Menu“ hru ukončí, a vráti hráča späť na obrazovku MainMenu. Tlačidlo „Hrať Znova“ spustí novú hru s rovnakými zvolenými obtiažnosťami ako boli zvolené predtým, a reštartuje časovač.



V prípade že hráč vyčistí všetky políčka na ktorých sa míny nenachádzajú, zobrazí sa vyskakujúce okno s nadpisom „Vyhral SI!“, a spustí sa výherná zvučka. Na tomto okne má hráč možnosť zadať svoje meno.



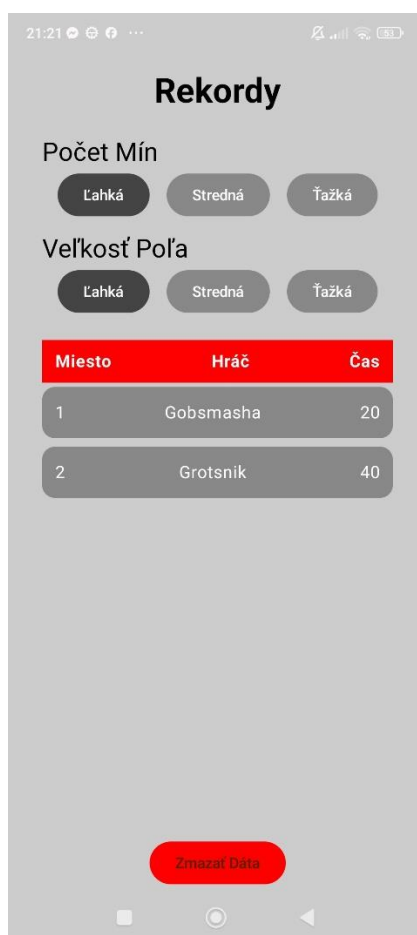
Kliknutím tlačidla „Uložiť Skóre“ sa zadané meno hráča spolu s časom a vybranými obtiažnosťami uloží do lokálneho súboru „scores.csv“, a hráč je navigovaný na obrazovku LeaderBoard.



Tlačidlo „Menu“ hráča rovnako ako pri výbuchu naviguje späť na obrazovku MainMenu.

Obrazovka LeaderBoard

Na obrazovke LeaderBoard sa zobrazujú uložené skóre načítané zo súboru „scores.csv“. Vo vrchnej časti obrazovky sú použité tlačidlá DifficultySelectButtons, ktoré tentokrát fungujú ako filter. Po zmene obtiažnosti v filtrovacej sekcii sa v rebríčku zobrazujú len skóre s danou kombináciou obtiažnosti. Na zvyšku obrazovky sa zobrazuje skrollovateľný LazyColumn s hlavičkou, ktorý zobrazuje skóre v poradí zoradenom podľa času.



Pod zoznamom rekordov sa nachádza tlačidlo Zmazať Dáta, ktoré zmaže uložený súbor „scores.txt“.

GitHub Repozitár

GitHub repozitár práce sa nachádza na adrese

<https://github.com/WaffleMaker9000/MinovePole>



Zoznam zdrojov

<https://play.google.com/store/apps/details?id=Draziw.Button.Mines>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.panu>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ee.dustland.android.minesweeper>

<https://github.com/jsoizo/kotlin-csv>

<https://developer.android.com/develop/ui/compose/documentation>