

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informačních technologií

Turistický průvodce jako mobilní aplikace
Bakalářská práce

Autor: Martin Rohr
Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: doc. RNDr. Kamila Štekerová, Ph.D., MSc.

Hradec Králové

duben 2025

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 25. 4. 2025

Martin Rohr

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí mé bakalářské práce doc. RNDr. Kamile Štekerové, Ph.D., MSc. za metodické vedení práce, cenné rady a velkou trpělivost. Rád bych také poděkoval své rodině a přítelkyni za jejich podporu během celého studia.

Abstrakt

Tato bakalářská práce popisuje implementaci mobilní aplikace zaměřené na oblast cestovního ruchu. V souvislosti s tímto tématem vznikla řešená problematika udržitelnosti turismu a možnostem využití mobilních technologií. Práce dále popisuje využití softwarových prostředků, frameworků, knihoven, nástrojů a metodik sloužících k vývoji mobilních aplikací a softwaru obecně.

Praktická část této práce se věnuje popisu jednotlivých částí aplikace a jejich implementaci. Mezi její hlavní vlastnosti patří možnost zobrazení mapových podkladů, zobrazení bodů zájmu na území přírodních parků a záznam turistických výletů. Tato aplikace představuje základní platformu pro dále rozvíjený systém s cílem omezování negativních dopadů turismu na místní ekosystémy. Vznikají nové projekty s cílem rozšíření podpory aplikace do dalších zemí světa.

Klíčová slova:

mobilní aplikace, cestovní ruch, vývoj softwaru, Flutter

Abstract

Title: Tourist guide as a mobile application

The objective of this bachelor thesis is to describe the implementation of a mobile application in the field of tourism. In connection to this field, research has been conducted regarding the sustainability of tourism and the possibilities of incorporating mobile technologies to help with the cause. In addition, the thesis also describes software means, frameworks, libraries and methodologies used for mobile development and software development in general.

Individual parts of the application and their implementation are described in the practical part of the thesis. Important application's characteristics include displaying a map, points of interest, and recording of user-created trips. The application serves as a platform for future development with the goal of mitigating the negative impacts of tourism on local ecosystems. New projects are currently being prepared which will support future app expansion to additional countries.

Key words:

mobile application, tourism, software development, Flutter

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl a metodika práce.....	2
3	Informace v cestovním ruchu.....	3
3.1	Udržitelnost cestovního ruchu.....	4
3.1.1	Digitální transformace.....	4
3.1.2	Negativní dopady.....	5
3.2	Mobilní aplikace v cestovním ruchu.....	5
3.2.1	Navigace.....	6
3.2.2	Ubytování.....	10
3.2.3	Letecká doprava.....	11
3.2.4	Finance.....	11
4	Proces vývoje mobilní aplikace.....	12
4.1	Metodiky vývoje softwaru.....	12
4.1.1	Agilní přístup.....	12
4.1.2	Scrum.....	13
4.1.3	Kanban.....	14
4.1.4	Vodopádový přístup.....	15
4.1.5	Spirálový přístup.....	16
4.1.6	Extrémní programování.....	17
4.2	Trendy v odvětví mobilních aplikací.....	18
4.2.1	IoT.....	18
4.2.2	Rozšířená a virtuální realita.....	18
4.2.3	Umělá inteligence.....	19
4.2.4	Skládací zařízení.....	19

5	Nástroje pro implementaci mobilních aplikací	20
5.1	Programovací jazyky	20
5.1.1	Kotlin.....	20
5.1.2	Java.....	21
5.1.3	C++	21
5.1.4	Dart.....	22
5.1.5	C#.....	22
5.1.6	JavaScript.....	23
5.1.7	Python.....	23
5.2	Frameworky	24
5.2.1	Flutter	24
5.2.2	React Native.....	25
5.2.3	Ionic	26
5.2.4	.NET MAUI.....	26
5.3	Integrovaná vývojová prostředí.....	27
5.3.1	Android Studio	28
5.3.2	IntelliJ IDEA	28
5.3.3	Visual Studio Code	29
5.3.4	Visual Studio.....	29
6	Praktická část.....	30
6.1	Požadavky na aplikaci.....	30
6.1.1	Off-line režim	31
6.1.2	Podpora více jazyků	31
6.1.3	Záznam výletu	31
6.1.4	Efektivita využití zdrojů	31
6.2	Softwarové prostředky.....	32

6.2.1	Využití Android Studia	32
6.3	Struktura a implementace aplikace	34
6.3.1	Registrace a přihlášení	34
6.3.2	Přehled	36
6.3.3	Mapa	37
6.3.4	Seznam výletů	40
6.3.5	Záznam výletu	41
6.3.6	Nastavení	42
6.4	Testování	43
7	Shrnutí a diskuse výsledků	45
8	Závěry a doporučení	46
9	Seznam použité literatury	47

1 Úvod

Univerzita Hradec Králové byla v letech 2019–2021 účastníkem grantového projektu TAČR Éta II TL02000267 *Omezování negativních dopadů turismu na ekosystémy prostřednictvím inteligentního softwarového průvodce*. V rámci projektu vznikl návrh mobilní aplikace, která měla podporovat dosažení cílů projektu přesměrováním části turistů do méně exponovaných časů nebo lokalit. Aplikace měla navrhnout uživatelům alternativní cíle výletů nebo alternativní trasy a tím snižovat dopad turismu v exponovaných lokalitách. Pomocí lokálních dat návštěvnosti z různých zdrojů byly v rámci projektu vytvořeny simulace chování návštěvníků. Mezi tyto zdroje patří evidence prodaných vstupenek a automatické sčítače nacházející se na daném území. Na základě těchto dat a simulací budou vytvářeny návrhy za účelem vyrovnaní turistické zátěže a prezentovány prostřednictvím mobilní aplikace. Vývoj aplikace pokračuje i po skončení projektu a podílí se na něm autor této závěrečné práce.

2 Cíl a metodika práce

Cílem práce je vysvětlit účel použití mobilních aplikací v cestovním ruchu a následně popsat proces implementace multiplatformního mobilního turistického průvodce. Tato aplikace bude založena na výstupu zmíněného grantového projektu v podobě návrhu. Vzniklá aplikace utvoří základ platformy pro prezentační vrstvu komplexního turistického systému zabývajících se udržitelností cestovního ruchu. K vývoji budou využity moderní softwarové prostředky, nástroje a frameworky. Kromě Android frameworku, poskytujícího přístup k sadě stěžejních systémových rozhraní, bude klíčový framework Flutter. Použitým integrovaným vývojovým prostředím bude Android Studio s integrovaným emulátorem, prohlížečem souborů a databází. Databázové funkce poskytne SQLite prostřednictvím abstrakce zvané Room. V této fázi bude vývoj soustředěn na implementaci a vydání aplikace pro operační systém Android.

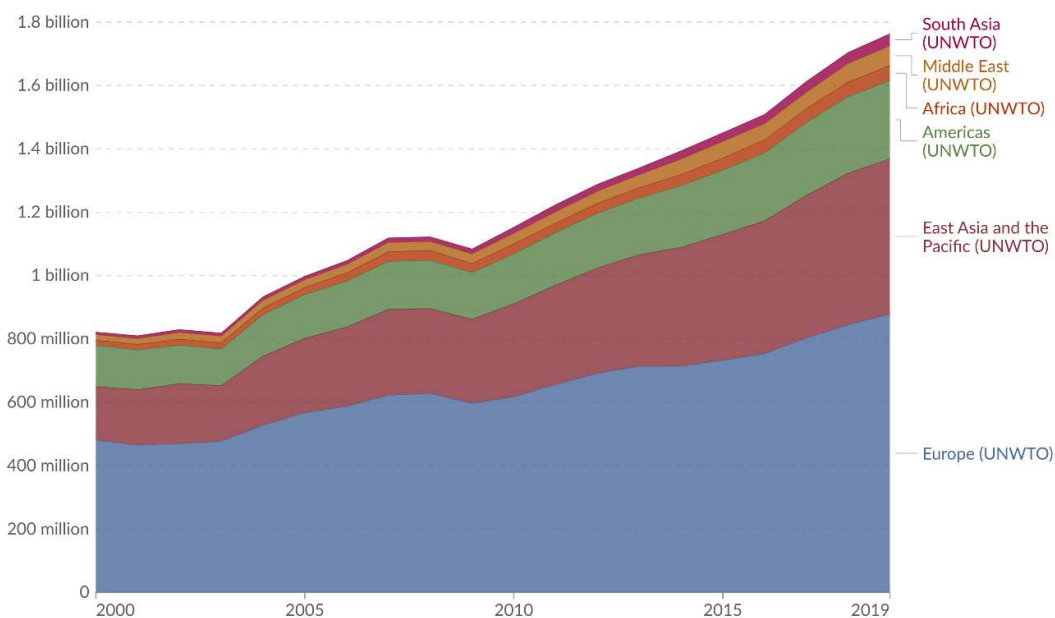
Součástí práce bude kromě popisu implementace mobilního turistického průvodce také rešerše zabývajících se problematikou udržitelnosti cestovního ruchu a mobilními aplikacemi používanými v tomto sektoru. V souvislosti s mobilními aplikacemi budou popsány softwarové nástroje, prostředky a metodiky používané při jejich vývoji.

3 Informace v cestovním ruchu

Cestovní ruch je velice rychle rostoucím odvětvím obzvláště díky dostupnosti letecké dopravy v posledních několika dekádách. Mezi lety 2000 a 2019 se počet zahraničních pobytů zahrnujících nocování celosvětově více než zdvojnásobil. Takový vývoj je pozitivní jak pro návštěvníky, tak pro místní obyvatele celé řady zemí, jejichž příjem je zcela závislý na cestovním ruchu. Na druhou stranu však existují také negativní aspekty rychle expandujícího turismu, které mohou mít nežádoucí dopady na místní obyvatele, ekosystémy i ekonomiku (Herre et al., 2025).

International tourist trips by region of departure

Trips by people who arrive from abroad and stay overnight.



Data source: UNWTO (2024)

OurWorldinData.org/tourism | CC BY

Obrázek 1: Počet pobytů podle regionu odletu.

Zdroj: (Herre et al., 2025)

Na vývoji počtu zahraničních pobytů se po roce 2019 významně podepsala pandemie COVID-19. Více než polovina vybraných světových destinací se během roku 2024 dostala zpět na úroveň návštěvnosti před začátkem pandemie v roce 2019 a některé ji dokonce překonaly, a to až o 147 % (UN Tourism, 2024).

3.1 Udržitelnost cestovního ruchu

Světová organizace cestovního ruchu definuje udržitelný cestovní ruch následujícím způsobem: „*Udržitelný cestovní ruch bere v potaz svoje aktuální i budoucí ekonomické, sociální a environmentální dopady a zohledňuje potřeby návštěvníků, celého odvětví, životního prostředí a místních komunit*“ (World Tourism Organization, 2005). Světová organizace cestovního ruchu (UN Tourism) je specializovanou agenturou Organizace spojených národů (OSN) zaměřující se na udržitelný, dostupný a zodpovědný cestovní ruch. Mezi jejích pět hlavních strategií patří právě digitální transformace a inovace tohoto odvětví (UN Tourism, 2025). Podle UN Tourism jsou principy udržitelného cestovního ruchu aplikovatelné na všechny druhy turismu a destinací bez ohledu na rozsah, typ a umístění a vždy je nutné udržovat rovnováhu mezi environmentální, ekonomickou a sociálně-kulturní rovinou (World Tourism Organization, 2005).

3.1.1 Digitální transformace

Digitalizace je jedním z důležitých způsobů, kterými lze přispět k udržitelnosti cestovního ruchu. V této oblasti již přispívají a jsou dále rozvíjeny technologie zahrnující GPS, internet věcí (IoT), umělou inteligenci a rozšířenou realitu. Příkladem využití těchto technologií může být mimo jiné možnost vyřízení celého turistického pobytu pomocí chytrého telefonu – od rezervace ubytování až po elektronické ověření palubního lístku do letadla.

Jednou z výzev, které turistické oblasti musí čelit, jsou výkyvy v návštěvnosti závislé na ročním období a aktuálních klimatických podmínkách. Evaluace dopadů cestovního ruchu v takto ovlivňovaných oblastech bývá často obtížná. K řešení tohoto problému jsou používány různé hardwarové i softwarové technologie a systémy pro sběr přesnějších dat a jejich následné zpracování. Výstupy z takových systémů přispívají porozumění chování turistů v daných oblastech a umožňují tvorbu vhodných plánů a investic pro lepší využití její kapacity.

Vzhledem ke stále rostoucí popularitě využití informačních technologií v oblasti cestovního ruchu roste množství pracovních příležitostí, ale také nároky na technické znalosti a schopnosti potenciálních pracovníků. Zatímco digitalizace povede ke zrušení některých existujících pracovních pozic, s její pomocí by mohl vzniknout převažující počet pozic nových (UN Tourism, 2025).

3.1.2 Negativní dopady

Ekonomický rozvoj, který expandující cestovní ruch přináší, s sebou nese jistou řadu úskalí, kterým musí zapojené oblasti čelit. Příležitost vyšších zisků z turismu je vykoupena rizikem poškození místních tradic, průmyslu a zemědělství. Přeorientování oblasti na cestovní ruch a redukce či konec původních odvětví vede k transformaci krajiny a opadnutí původního zájmu návštěvníků a tím naopak způsobit ekonomické potíže.

Jedním z problémů je únik příjmů, kdy útrata návštěvníků nezůstane v místní ekonomice, ale je přesměrována do nadnárodních korporací. Příliš vysoká ekonomická závislost na cestovním ruchu představuje vážnou hrozbu při nečekaných událostech, jakou byla například pandemie COVID-19. Dalším negativním dopadem turismu je nedostupnost bydlení pro místní obyvatele ve vysoce exponovaných oblastech.

Upřednostňování zájmů návštěvníků bývá doprovázeno ztrátou původních hodnot a zvyklostí místních komunit. Takový vývoj je umocněn někdy dokonce nuceným přesunem původního obyvatelstva, které konkrétní oblast obývalo po celé generace. Výsledkem jsou pak nejen rozsáhlé sociální a kulturní změny, ale také přeměna životního prostředí. Činnost návštěvníků vede ke změnám ekosystémů a narušení biodiverzity. Konkrétním příkladem je třeba soutěska řeky Toulourenc ve Francii, kde návštěvníci stavbou kamenných hrází způsobili zvýšení teploty vody a snížení jejího okysličení (University of Luxembourg, 2024).

3.2 Mobilní aplikace v cestovním ruchu

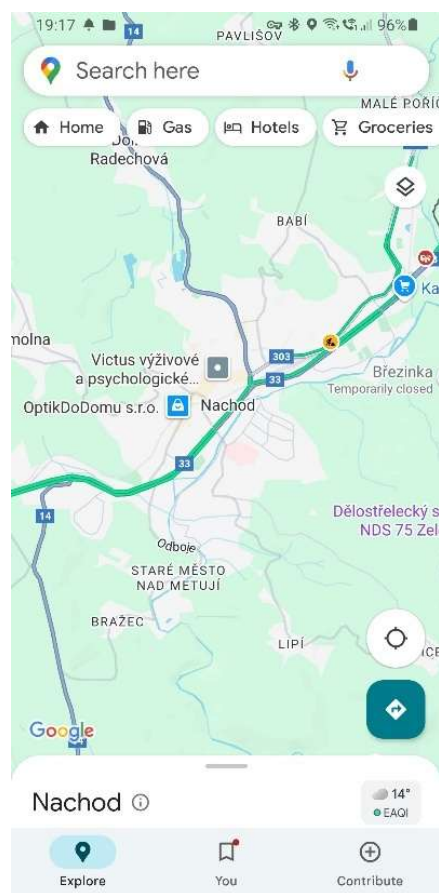
Mobilní aplikace se stávají stále více významnou součástí moderního turismu a představují efektivní prostředek při snaze o dosažení jeho udržitelnosti. Vývoj mobilních technologií a jejich dostupnost pomocí chytrých telefonů umožňuje vysoký dosah informací a služeb spojených s cestováním. Vhodnou prezentací informací turistům prostřednictvím mobilních aplikací může být také dosaženo jejich informovaného rozhodování při plánování aktivit v souladu s místní snahou o provozování udržitelného turismu. (Embarkingonvoyage, 2023). V roce 2019 použilo chytrý telefon k rezervaci ubytování více než 65 % turistů. (Sharma, 2025).

3.2.1 Navigace

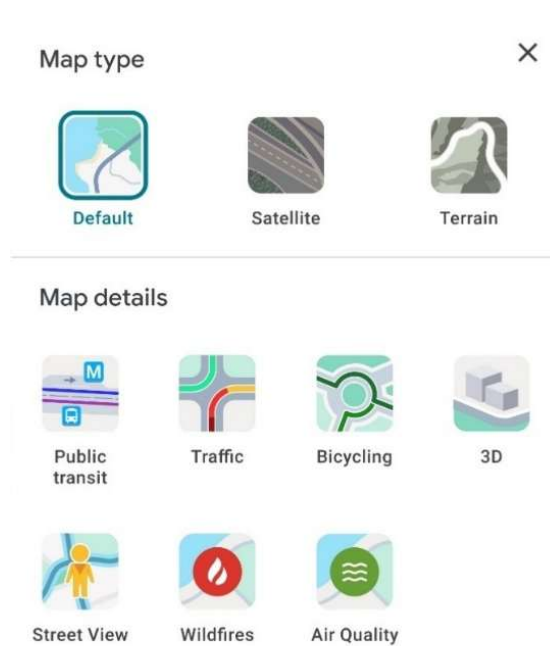
Aplikace zaměřující se na navigaci obvykle disponují GPS službami a schopností zobrazit mapové podklady (Sharma, 2025). Mezi rozšiřující funkce patří zobrazení zájmových bodů (POI), histogramů jejich návštěvnosti, ceníků a otevírací doby, hledání tras, nebo doporučení míst k navštívení. Existuje celá řada aplikací, které nabízí uživatelům různé kombinace a implementaci těchto funkcí (BestApp.com, 2025).

Google Maps

Jedná se o mapovou službu společnosti Google, která byla poprvé vydána v roce 2005 (Google, 2020). Google Maps je jednou z nejpoblárnějších aplikací svého druhu mimo jiné díky tomu, že bývá předinstalovaná na většině chytrých telefonů (Wylie, 2025). Hlavní stránku aplikace tvoří mapa umožňující volbu z několika druhů mapových podkladů a volitelných informačních vrstev nad mapou. Toto nastavení je vyobrazeno na následujícím snímku obrazovky.



Obrázek 2: Aplikace Google Maps
Zdroj: vlastní



Obrázek 3: Volby zobrazení Google Maps.
Zdroj: vlastní

A detailed topographic map of the Adršpach area. The map shows the Adršpach River flowing through the landscape, with several waterfalls and pools. Key locations marked include:

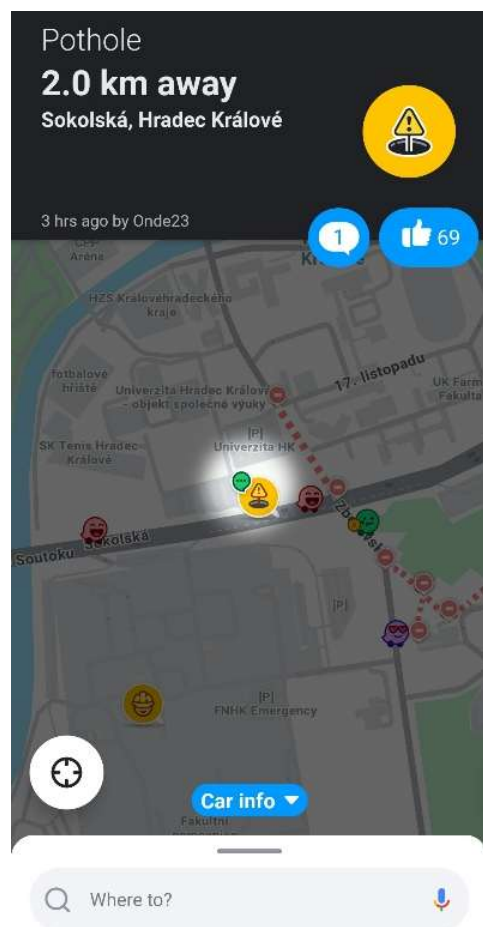
- DRŽPACH** (top center)
- Adršpachské skály** (top center, near a green tree icon)
- Velký vodopád** (center, near a blue waterfall icon)
- Větrník** (center, near a purple windmill icon)
- Hotel Skalní Mlýn Adršpach** (right, near a pink building icon)
- Podskali Adršpach** (right, near a pink building icon)
- Turistický autokemp Bučnice** (right, near a pink tent icon)
- Teplíkové skály** (bottom right, near a purple windmill icon)
- Penzion Pod Lešem** (left, near a pink building icon)
- HODKOVICE** (bottom left)
- HORNÍ TEPLICE** (far right)

 The map also features contour lines indicating elevation and various trail markers.

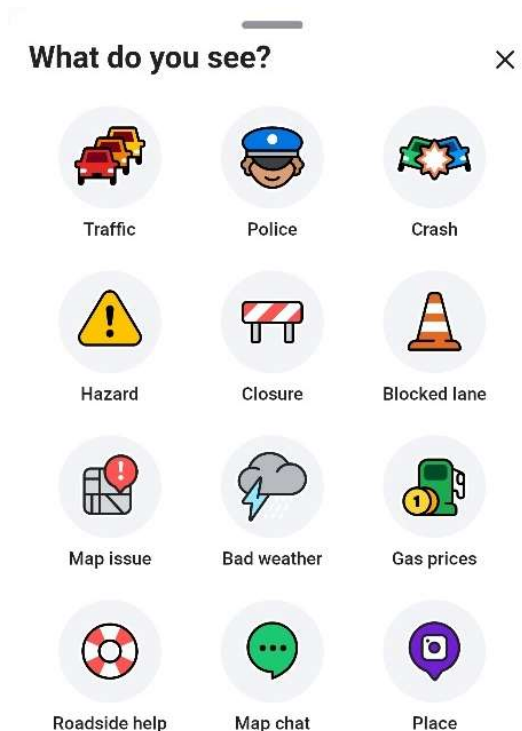
7

Waze

Waze je velice populární aplikace zaměřená čistě na silniční navigaci. V roce 2009 byla aplikace vydána s cílem vytvoření navigace, kterou budou v reálném čase vylepšovat její uživatelé. Prostřednictvím různých typů hlášení mohou uživatelé aplikace upozorňovat ostatní na možná zdržení či hrozby na cestách a navzájem si tak pomáhat dostat se bezpečně a rychleji do svého cíle. Aplikace sice disponuje zobrazováním POI na mapě, ale stejně jako poskytované informace o nich je jejich počet vzhledem k jejímu zaměření výrazně omezen (Waze Mobile, 2025).



Obrázek 6: Aplikace Waze.
Zdroj: vlastní



Obrázek 7: Uživatelské hlášení Waze.
Zdroj: vlastní

Mapy.com

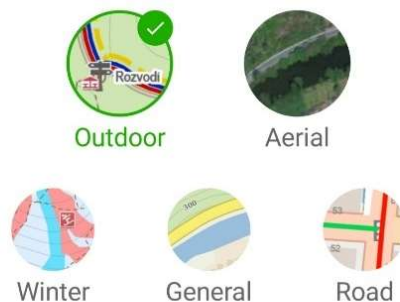
Mapy.com je služba společnosti Seznam.cz, která byla původně vydána v podobě automap a provozována společností PJsoft (Seznam.cz, 2019). Svou adaptaci pro operační systém Android získala roku 2013 (Seznam.cz, 2015). Aplikace se zaměřuje primárně na turistiku, ale kromě pěší navigace nabízí také tu pro dopravu autem či na kole. V nové prémiové verzi přibyly další možnosti pro plánování trasy dle vybrané aktivity zahrnující běhání, jízdu na gravel kole a koloběžce, pěší túry přes ferraty a výlety se sportovním kočárkem. V rámci snahy o rozšíření zahraničního dosahu původní služby Mapy.cz došlo na konci března 2025 k přesunu na mezinárodní doménu (Seznam.cz, 2025).

Podobně jako aplikace Google Maps nabízí Mapy.com několik variant mapových podkladů, mezi které patří mapa turistická, satelitní, dopravní, zimní a obecná. Mapové podklady jsou v oblastech mimo pozemní komunikace v porovnání s Google Maps mnohem více propracované a nabízí vyšší úroveň detailů. Mezi implementované sociální prvky patří sdílení hodnocení a fotografií POI a možnost ukládání a sdílení vytvořených tras (Google, 2025).



Obrázek 8: Snímek obrazovky Mapy.com.
Zdroj: vlastní

Change map



Map settings

© Seznam.cz, a.s., 2024 and others

Obrázek 9: Volby zobrazení Mapy.com.
Zdroj: vlastní

Mapy.com čerpají data pro českou republiku primárně z registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK), která v případě potřeby modifikují. Pro zbytek světa je primárním zdrojem OpenStreetMap. Tato data jsou postupně doplňována pomocí místních registrů. Tímto způsobem jsou zatím upravena data pro Slovensko, Rakousko, Polsko, Švýcarsko, Belgie, Lucembursko, Slovinsko, Estonsko a Itálii (Seznam.cz, 2024).

3.2.2 Ubytování

Vyhledávání a rezervování ubytování umožňuje dnes celá řada mobilních aplikací. Jednou z nejznámějších a nejpopulárnějších aplikací s více než 500 miliony stažení na Google Play je Booking.com (Google, 2025). Společnost stojící za touto aplikací byla založena roku 1996 a jejím cílem bylo od začátku usnadnit cestování pro všechny. Pomocí Booking.com je nyní možné procházet a rezervovat nejen ubytování, ale také různé formy dopravy a zážitků. Aplikace představuje internetové tržiště, na kterém mohou vlastníci nemovitostí nebo hotelové řetězce nabízet své služby (Booking.com, 2025).

Další velice populární platformou pro inzerci ubytování je Airbnb. Než bylo Airbnb roku 2008 spuštěno, předcházelo mu pronájem nafukovací matrace v bytě jeho zakladatelů v rámci nabídky krátkodobého spolubydlení. Název Airbnb pochází z původního „Air Bed and Breakfast“. Ve svých začátcích platformu využívali primárně soukromí majitelé nemovitostí, kteří měli k dispozici volný pokoj k pronájmu. Zatímco v dnešní době se tímto způsobem do určité míry Airbnb stále používá, zvýšila se popularita také u realitních investorů, kteří nabízejí k pronájmu celé byty (Sage, 2024). Kromě ubytování lze prostřednictvím Airbnb nabízet také prohlídky s místními průvodci (Airbnb, 2025).

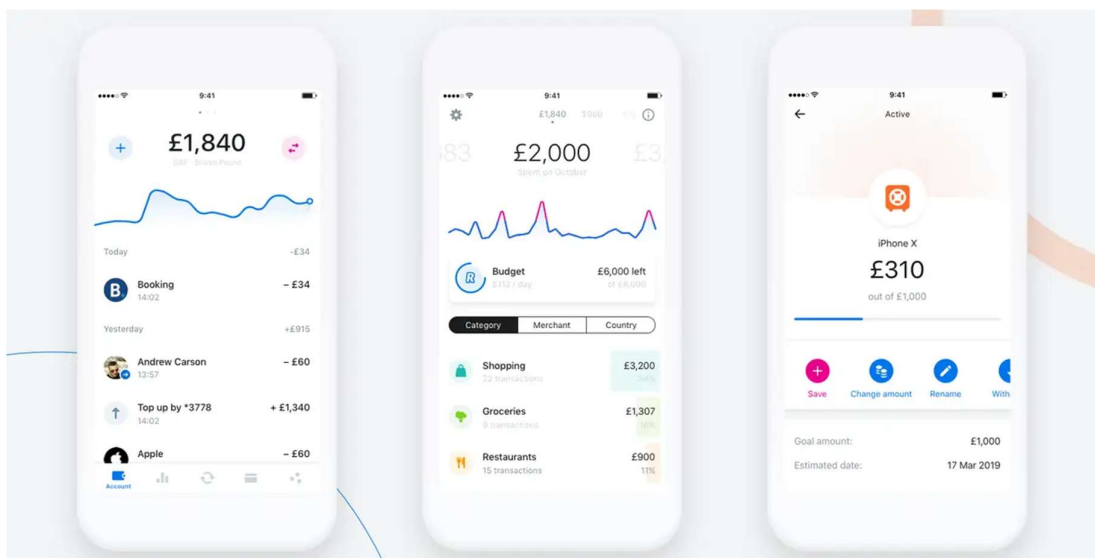
Odlišným směrem se zaměřuje služba trivago, která od svého spuštění v Německu v roce 2006 nabízí porovnávání cen webových portálů, které zprostředkovávají rezervace hotelů a dalších ubytovacích zařízení (trivago, 2025). Kromě porovnání cen nabízí trivago také automatické sledování jejich změn a prostor pro zobrazování a sdílení uživatelských recenzí včetně těch z jiných webových portálů (Google, 2025).

3.2.3 Letecká doprava

Zatímco čím dál více aplikací přidává výběr letenek na seznam svých funkcionalit, existují další, které se na vyhledávání nejlepších cen letenek specializují. Mezi takové aplikace patří Skyscanner, který funguje jako metavyhledávací služba. Skyscanner se prezentuje jako transparentní a objektivní při poskytování informací o nejlepších cenách. Podobně jako mnoho dalších služeb se Skyscanner neomezuje pouze na letenky, ale nabízí také srovnání cen hotelů a půjčoven automobilů (Skyscanner, 2025).

3.2.4 Finance

Mezi často používané aplikace při cestování patří také ty sloužící pro správu financí. Konkrétním příkladem je aplikace Revolut, která umožňuje vytváření finančních přehledů a platby fyzickými, virtuálními i jednorázovými kartami. Cestovatelé mohou využít výhodných směnných kurzů, které Revolut poskytuje pro celou řadu světových měn (Google, 2025).



Obrázek 10: Aplikace Revolut.
Zdroj: (Callum Burroughs, 2021)

4 Proces vývoje mobilní aplikace

Vývoj mobilní aplikace představuje proces, který popisuje kroky a nástroje potřebné k vytvoření softwaru, který je možné spustit na chytrých telefonech (Thomas et al., 2021). Na trhu chytrých telefonů tvoří ty s operačními systémy Android a iOS více než 99,5 % všech takových zařízení (Statcounter, 2025). Zvýšené popularity mobilních aplikací se příslušné odvětví dočkalo obzvláště během pandemie COVID-19, kdy vzrostl zájem o aplikace řady rozvážecích a doručovacích služeb. Od té doby bylo mnoho mobilních aplikací obohaceno o nové technologie, které jsou dále rozvíjeny. Mezi takové technologie patří umělá inteligence, rozšířená a virtuální realita a IoT (Thomas et al., 2021).

4.1 Metodiky vývoje softwaru

Vývoj softwaru je časově náročná a komplexní disciplína, která se při nedostatečném nadhledu a plánování stává velice neefektivní. Jedním ze způsobů zachování efektivity vývojářů je následování osvědčených vývojových metodik. Tyto metodiky obsahují množiny postupů a zásad, které se mohou navzájem výrazně odlišovat. Zatímco některé se zaměřují na podrobné plánování celého vývoje, jiné nechávají prostor pro podstatné změny požadavků na výsledný produkt i v průběhu vývoje (Risener, 2022).

4.1.1 Agilní přístup

Agilní přístup zahrnuje celou řadu metodik vývoje softwaru, které byly postupem času vytvořeny. Důležitými zásadami tohoto přístupu je uspokojení zákazníka za vysoké flexibility, která spočívá ve schopnosti reagovat na změny požadavků v době po začátku vývoje. Agilní vývoj poměrně volně udává způsob myšlení, kterým by se programátoři měli řídit, a tvoří tak základ pro další více specifické vývojové metodiky. V roce 2001 byl vydán Manifest agilního vývoje softwaru popisující hodnoty a principy tohoto způsobu vývoje (Risener, 2022) formou 12 bodů:

1. Nejvyšší prioritou je uspokojit zákazníka rychlými a trvalými dodávkami kvalitního softwaru.
2. Změnové požadavky jsou vítány, a to i ke konci vývoje. Agilní procesy je zpracují tak, aby zákazníkovi přinášely výhody.
3. Dodávat funkční software často, v intervalech týdnů až měsíců se snahou o kratší intervaly mezi dodávkami
4. Lidé z businessu a vývojáři musí na projektu denně spolupracovat.

5. Základem projektu jsou motivovaní lidé. Musí mít dobré pracovní podmínky, podporu a důvěru, že svou práci odvedou.
6. Nejúčinnější cesta k efektivnímu sdílení informací při vývoji je osobní přímá komunikace.
7. Hlavním kritériem postupu je funkční software.
8. Agilní procesy propagují udržitelný vývoj. Sponzoři, vývojáři i uživatel musí být schopni dodržovat stálý výkon neomezeně dokud je třeba bez stanoveného konce.
9. Trvalé střežení co nejvyšší úrovně technického řešení a dobrý návrh posiluje agilní přístup.
10. Jednoduchost – umění co nejvíce práce vůbec nedělat – je nezbytná.
11. Nejlepší architektura, požadavky a návrh pocházejí ze samoorganizovaného týmu.
12. Tým pravidelně vyhodnocuje svou práci a upravuje své postupy tak, aby byl co nejefektivnější.

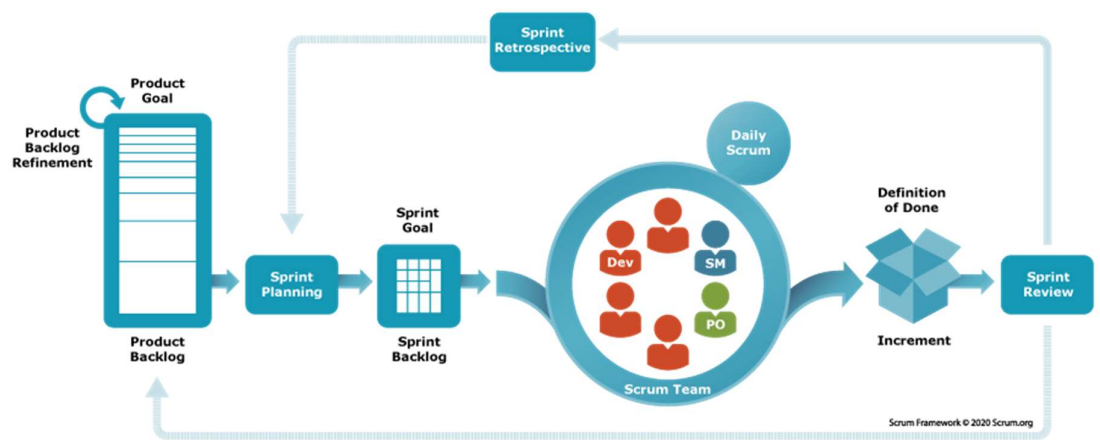
Agilní přístup upřednostňuje „*reagování na změny před dodržováním plánu*“ a „*spolupráci se zákazníkem před vyjednáváním o smlouvě*.“ (Beck et al., 2001)

4.1.2 Scrum

Scrum je iterativní a inkrementální způsob agilního vývoje softwaru prostřednictvím malých týmů. Základem pro plánování práce používá Scrum takzvané sprinty. Sprinty představují období o neměnné délce typicky do jednoho měsíce. Během sprintů dochází k transformaci plánu na výsledný produkt. Cíl pro každý sprint je sestaven z dílčích úkolů pocházejících z takzvaného produktového backlogu. Produktový backlog tvoří seznam dodatků, které mají být do výsledného produktu zakomponovány.

V týmech obvykle bývá méně než 10 členů zastupujících role Scrum Master, vlastník produktu a vývojář. Úkolem Scrum Mastera je rozumět metodice Scrum a být mentorem pro ostatní členy týmu. Je zodpovědný za efektivitu práce týmu a pomoc vlastníkovi produktu při plánování cílů. Vlastník produktu má na starost maximalizaci hodnoty výsledného produktu a správou produktového backlogu. Úkolem vývojářů je vytvářet postup na vyvíjeném produktu.

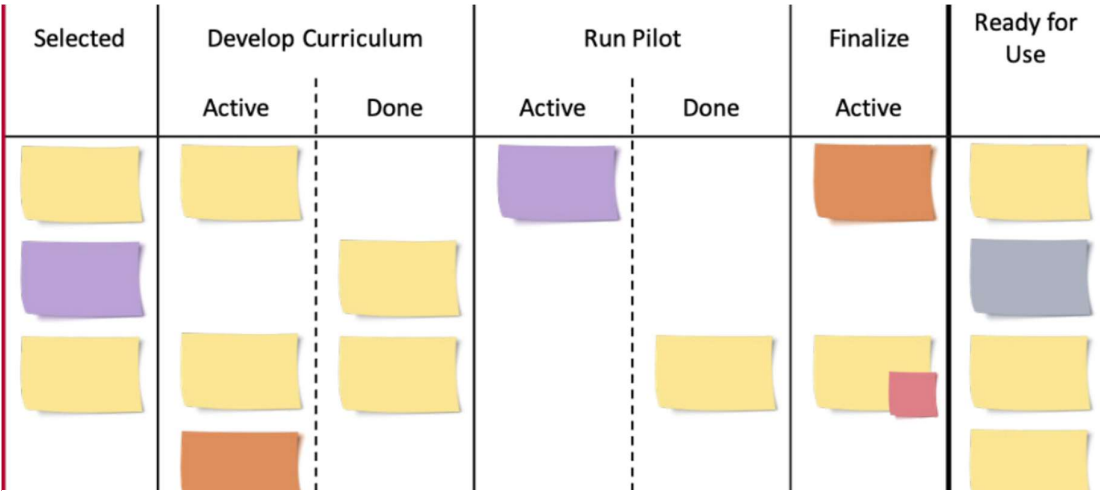
Podobně jako v celém týmu neexistuje ani mezi vývojáři žádná hierarchie. Každý člen je odborníkem na danou problematiku a dokáže vytvářet efektivní plán dílčích úkolů pro dokončení aktuálního sprintu (Schwaber et al., 2020).



Obrázek 11: Scrum diagram.
Zdroj: (Schwaber et al., 2020)

4.1.3 Kanban

Kanban je podobně jako Scrum založen na agilním přístupu k vývoji softwaru. Jeho hlavním cílem je zkrácení doby potřebné k dokončení produktu. Metoda Kanban pochází z Japonska, kde byla poprvé použita společností Toyota již v 60. letech 20. století (Risener, 2022). Jednou z hlavních praktik této metody je vizualizace, která je prováděna pomocí desek a na nich rozmístěných karet. Karty reprezentují dílčí úkoly či jednotky práce, které je nutné pro dosažení postupu k výslednému produktu splnit. Tyto karty jsou v rámci desky obvykle přesouvány zleva doprava po sloupcích reprezentující aktuální stav úkolů. Nalevo tak bývají nezapočaté úkoly a napravo ty dokončené, kde zároveň vzniká přidaná hodnota pro zákazníka.



Obrázek 12: Kanban deska.
Zdroj: (Anderson et al., 2016)

Důležitou součástí Kanban metody je také omezení množství rozdělané práce. Toto opatření má za cíl zvýšit efektivitu vývoje a zkrátit dobu potřebnou k dodání produktu. Tyto limity jsou přizpůsobovány různě podle aktuálního projektu, sloupce, nebo vývojáře. Přesun nových úkolů zleva nad rámec nastaveného limitu vede k překročení dostupné vývojové kapacity a ztrátě efektivitu vývoje příliš častými změnami kontextu práce a snížení přehlednosti deskového systému (Anderson et al., 2016).

4.1.4 Vodopádový přístup

Vodopádový přístup představuje lineárně-sekvenční model životního cyklu vývoje softwaru. Jedná se o jeden z méně flexibilních, avšak poměrně jednoduchých modelů. Celý proces vývoje je předem naplánován a rozdělen na několik fází, které je nutné dokončit před vstupem do fáze následující. Fáze vodopádového modelu jsou následující:

- analýza požadavků,
- tvorba návrhu,
- implementace,
- testování,
- údržba.

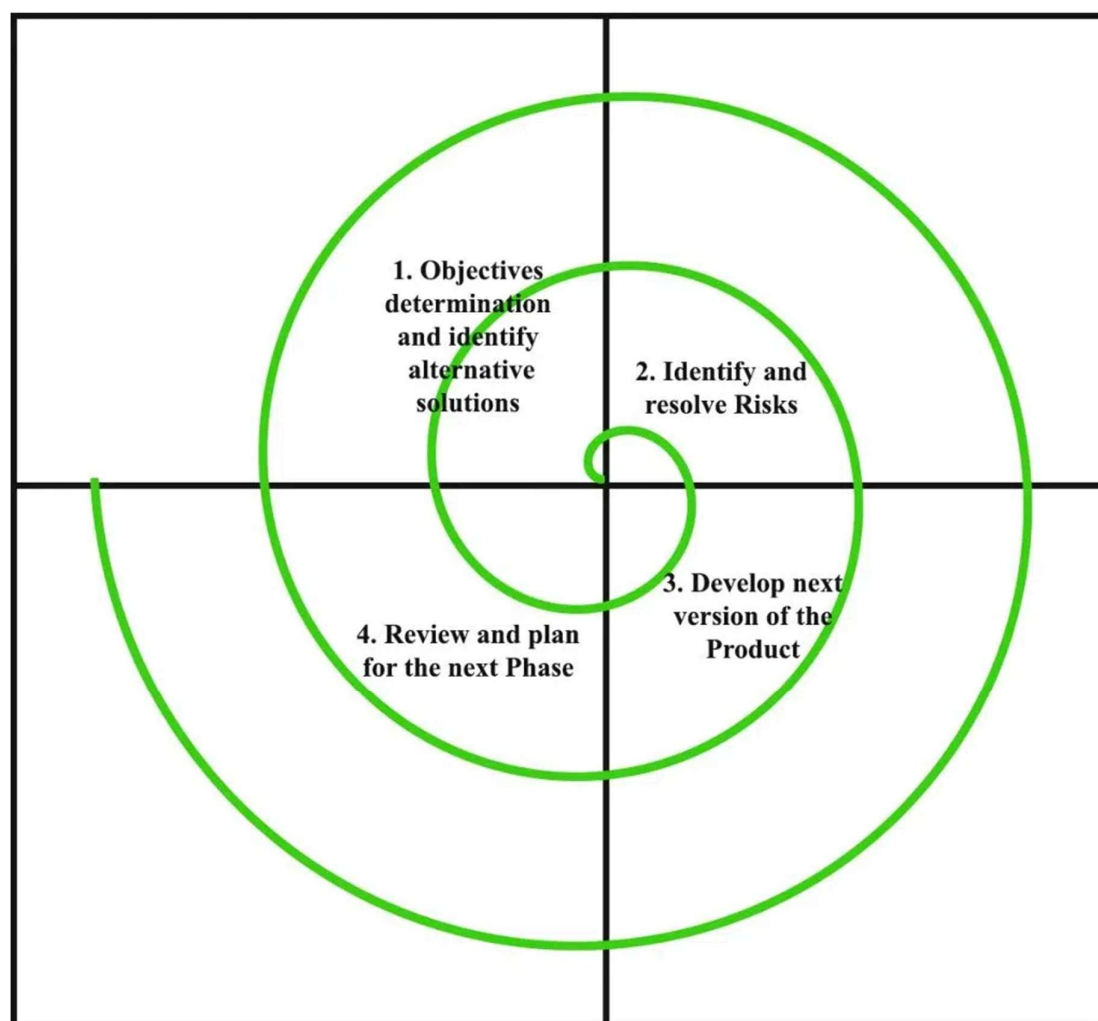
V první fázi probíhá definice funkčních a nefunkčních požadavků na zadávaný software (Senarath, 2021). Tyto požadavky jsou analyzovány pro případné nesrovnalosti nebo nepřesná vyjádření a jejich upřesnění a způsob řešení jsou znovu konzultovány se zákazníkem. Výsledkem této fáze je oboustranně odsouhlasený dokument s požadavky na poptávaný software. Na základě vzniklého dokumentu je vytvořen návrh struktury a podoby daného softwaru, podle kterého se bude následně postupovat během implementační fáze.

Po dokončení implementace přichází fáze testování. Mezi obvykle používané testy patří testy jednotkové, integrační a akceptační. Jednotkové testy se provádějí na izolovaných částech kódu, které jsou později testovány v rámci testů integračních jako celek se zbytkem softwaru. Během akceptačního testování, které provádí zákazník, je určeno, zda vyvinutý software odpovídá původním požadavkům. Pokud výsledný produkt těmto požadavkům nevyhovuje, musí se tým vrátit zpět na začátek pomyslného vodopádu.

Některé zdroje uvádějí vydání jako samostatnou fázi vodopádového modelu. Poslední fází vodopádového modelu je údržba vytvořeného softwaru. Ta spočívá v opravě případných chyb, které nebyly během testování odhaleny, a vylepšování stávajících funkcionalit (Risener, 2022).

4.1.5 Spirálový přístup

Spirálový přístup je založen na principech vodopádového modelu a doplněn o metody řízení rizik. Podobně jako u vodopádového přístupu probíhá práce napříč jednotlivými fázemi sekvenčně. Jeho silnou stránkou je vhodnost jeho aplikace při řízení komplexních projektů. Diagram této metody tvoří spirála procházející čtyřmi kvadranty. Tyto kvadranty reprezentují jednotlivé vývojové fáze.



Obrázek 13: Spirálový diagram.
Zdroj: (Risener, 2022)

První fáze slouží podobně jako u vodopádového modelu k určení požadavků na výsledný produkt. Vzhledem k možnému opakovanému procházení této fáze je na jejím začátku počítáno s přizpůsobováním požadavků na základě zpětné vazby z předchozích iterací. Po nastavení cílů následuje fáze řízení rizik. Tato fáze slouží k analýze všech možných řešení a zhodnocení jejich rizik. Na konci této fáze je vybráno nejlepší řešení a připraven plán pro mitigaci nalezených rizik. Podle těchto výstupů je následně vytvořen prototyp (Doshi et al., 2021). Tento prototyp je užitečným podkladem při konzultaci se zákazníkem k případnému zanesení změn před implementací výsledného produktu (Risener, 2022).

Třetí kvadrant je věnován vývoji a testování nové verze produktu. Pokud je vše v souladu s interními testy, je vývoj přesunut do poslední fáze této iterace. Ve čtvrté fázi je výsledek představen zákazníkovi a na základě jeho zpětné vazby je buď vývoj ukončen, nebo přesunut do první fáze další iterace s novými požadavky na úpravu a rozšíření aktuální podoby produktu (Doshi et al., 2021).

4.1.6 Extrémní programování

Extrémní programování je další metodou vývoje softwaru založenou na agilním přístupu. Hlavní motivací extrémního programování je vytvoření výsledného produktu v co nejkratším čase a co nejefektivnějším způsobem (Shrivastava et al., 2021). Obvyklá tvorba dokumentu specifikujícího požadavky produktu bývá při použití této metody vynechávána. Týmy bývají malé a bez nastavené vnitřní hierarchie. Každý člen je tak zodpovědný za efektivní plánování a odvádění práce za účelem dokončení konečného produktu. Metodika extrémního programování popisuje pět důležitých hodnot a zásad.

Jednou z nejdůležitějších hodnot extrémního programování je komunikace. Pro vznik očekávaného produktu je nutné porozumění představám zákazníka. Toho má být dosaženo pomocí průběžné a intenzivní komunikace v průběhu celého vývoje. Je důležité, aby komunikace probíhala nejen mezi vývojovým týmem a zákazníkem, ale také mezi členy v rámci vývojového týmu. Extrémní programování doporučuje využití nákresů jako podporu efektivity komunikace.

Jednoduchost je druhým z důležitých principů metody extrémního programování. Jeho smyslem je omezení plýtvání časem a prostředky. Jednoduchost by měla být aplikována na všechny aspekty vývoje – od plánování, přes vývoj, až po následnou údržbu. S jednoduchostí také souvisí neustálý příjem zpětné vazby, který brání vzniku komplexních a časově náročných problémů.

Statečnost je poněkud neobvyklou hodnotou v kontextu vývoje softwaru. Extrémní programování ji však považuje za důležitou při čelení náročným a někdy zdánlivě nepřekonatelným problémům. V takových situacích je také důležitý respekt, díky kterému jsou členové vývojového týmu schopni přijímat konstruktivní zpětnou vazbu.

4.2 Trendy v odvětví mobilních aplikací

V současné době mobilní technologie pronikají do stále většího množství odvětví. Jedním z takových odvětví je právě IoT. Mobilní aplikace se čím dál častěji integrují do systémů pro domácí automatizaci. Řada výrobců domácích spotřebičů také nabízí možnost propojení chytrých telefonů přímo s jejich produkty (Hughart, 2024).

4.2.1 IoT

Jak bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, internet věcí je jedním z rychle rozrůstajících se odvětví. Využití nachází v sektorech jako je v průmysl, zdravotnictví, nebo zemědělství (Global App Testing, 2024). Ve zdravotnictví umožňují nové technologie propojení zařízení monitorujících zdravotní stav pacientů dokonce mimo nemocniční zařízení. V zemědělství je propojení senzorů využíváno pro čtení dat o stavu a kvalitě půdy. Častou aplikací IoT je v oblasti zabezpečení soukromých i veřejných prostor (Kumar et al., 2023).

4.2.2 Rozšířená a virtuální realita

Rozšířená realita umožňuje zanesení virtuálních prvků do reálného světa, zatímco virtuální realita nabízí vstup do virtuálních světů. Tyto technologie již nejsou omezené na videohry, ale hojně se využívají i v dalších odvětvích. Jedním z nich je trh s nemovitostmi (Froment, 2024). Popularita virtuálních prohlídek je stále vyšší a v roce 2020 podalo víc než 60 % kupujících nabídku na koupi nemovitosti bez její přechozí fyzické návštěvy (Ellis, 2021).

4.2.3 Umělá inteligence

V posledních letech se umělá inteligence těší novému rozmachu. Algoritmy strojového učení jsou běžně využívány při zabezpečení přístupu do celé řady bankovních aplikací v podobě biometrických zámeků. V kontextu zabezpečení v bankovním sektoru úspěšně pomáhá strojové učení odhalovat podvodné transakce, čímž šetří miliardy dolarů (Froment, 2024).

4.2.4 Skládací zařízení

V roce 2019 proběhl návrat skládacích zařízení v podobě chytrých telefonů s ohebným displejem. Variabilní velikost dostupného zobrazovacího prostoru představovala novou výzvu pro vývojáře aplikací pro tato zařízení (Hughart, 2024). Aplikace je potřeba nejen přizpůsobit různým rozměrům displeje, ale také optimalizovat jejich použití v režimu multi-taskingu (Global App Testing, 2024).



Obrázek 14: Skládací telefon Samsung Galaxy Z Fold6.

Zdroj: (Samsung, 2025)

5 Nástroje pro implementaci mobilních aplikací

Implementace mobilních aplikací pro operační systém Android vyžaduje využití řady vhodných nástrojů, které umožní efektivní vývoj a vytvoření výsledného APK souboru umožňujícího instalaci aplikace na koncové mobilní zařízení.

5.1 Programovací jazyky

Od vzniku operačního systému Android bylo mnoho jazyků rozšířeno o možnost vývoje aplikací pro tuto platformu. Kromě těch uváděných společností Google, kterými jsou Kotlin, Java a C++, mezi ně patří také Dart, JavaScript a Python (Google, 2025).

5.1.1 Kotlin

Kotlin je moderní staticky typovaný programovací jazyk vyvíjený společností JetBrains. Jazyk začal vznikat v roce 2010 a vydání verze 1.0 se dočkal v únoru 2016. Od svého vzniku je tento programovací jazyk open source. Mezi výhody Kotlinu patří:

- schopnost spolupracovat s Javou, JVM a JavaScriptem,
- možnost tvorby aplikací pro Android, iOS, web, desktop,
- implementace doporučené knihovny pro tvorbu uživatelského rozhraní Jetpack Compose,
- konstrukce objektového i funkcionálního programování,
- zdrojový kód přibližně o 40 % kratší než srovnatelný program napsaný v jazyce Java (JetBrains, 2024).

Programovací jazyk Kotlin má silnou podporu a mnoho přispěvatelů ve vývojářské komunitě. Více než 95 % z 1000 nejpoužívanějších Android aplikací používá Kotlin.

Kotlin je preferovaným programovacím jazykem pro vývoj aplikací pro operační systém Android. Google ohlásil jeho podporu na konferenci I/O 2019 (Google, 2024).

5.1.2 Java

Java je velice populární objektově orientovaný staticky typovaný programovací jazyk, který vznikl jako projekt roku 1991 (IBM, 2021). Vydán byl v roce 1995 společností Sun Microsystems (Oracle, b.d.). Mezi jeho přednosti a významné důvody jeho popularity patří přenositelnost mezi zařízeními různých typů. Zdrojový kód je kompilován do mezikódu zvaného bytecode, který používá instrukční sadu, kterou se řídí Java Virtual Machine (JVM). JVM je součástí Java runtime environment (JRE) a umožňuje běh Javových programů na každém zařízení podporujícím JVM. Java se díky své přenositelnosti používá v mnoha různých oblastech včetně vývoje webových aplikací a strojového učení. Java také zůstává nedílnou součástí operačního systému Android (IBM, 2021).

5.1.3 C++

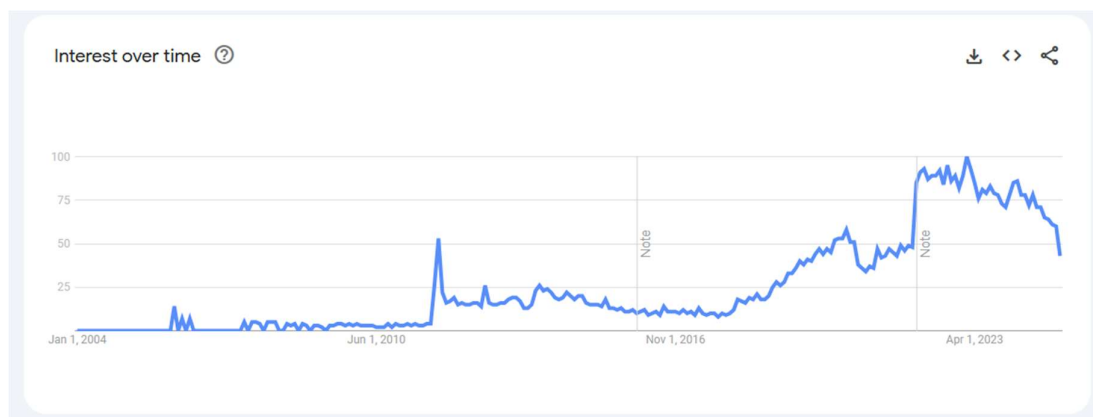
Významným a stále populárním programovacím jazykem je také C++. (Jansen, b.r.) Tento staticky typovaný kompilovaný programovací jazyk navrhl Bjarne Stroustrup a byl poprvé vydán v roce 1985. Jedním z hlavních cílů při vzniku tohoto jazyka bylo snížení komplexity zdrojových kódů pomocí abstrakce. Primární oblastí, pro kterou byl tento programovací jazyk navržen, je systémové programování. Autor jazyka za takové programování považuje práci přímo s hardwarem, nebo existují-li při něm přísná omezení na dostupnost zdrojů. Bjarne Stroustrup uvádí, že programovací jazyk by měl umožňovat kombinace různých stylů a technik za účelem dosažení požadovaného cíle co nejefektivněji. Mezi techniky a styly programování, které má C++ podporovat, patří:

- procedurální programování,
- datová abstrakce,
- objektově orientované programování,
- generické programování (Stroustrup, 2013).

Jazyk C++ lze použít při vývoji Android aplikací pomocí sady nástrojů Native Development Kit (NDK). Své uplatnění nachází při tvorbě funkcí, které vyžadují vysoký výkon a nízkou odezvu.

5.1.4 Dart

Dart je stejně jako Java objektově orientovaný staticky typovaný programovací jazyk (Google, 2025). Jeho verze 1.0 byla vydána v listopadu 2013 a společně s následujícími verzemi dodnes zůstává open source. Jazyk vznikl za účelem tvorby strukturovaných webových aplikací (Google, 2013). Dnes umožňuje Dart vývoj multiplatformních aplikací pro chytré telefony (Android, iOS), desktopové systémy (Windows, Linux, macOS) a webové aplikace pomocí frameworku Flutter (Google, 2025). Flutter značně zvýšil popularitu jazyka Dart po vydání své verze 1.0 v prosinci 2018 (Google, 2018).



Obrázek 15: Popularita výrazu Flutter.
Zdroj: (Google, 2025)

Kromě rozsáhlé množiny základních knihoven, které umožňují mimo jiné asynchronní programování a práci s kolekcemi, existuje také celá řada knihoven vyvíjených početnou komunitou (Google, 2025).

5.1.5 C#

C# je objektově orientovaný staticky typovaný programovací jazyk vydaný společností Microsoft roku 2000 jako součást vlastního .NET Frameworku. Mezi hlavní cíle návrhářů tohoto jazyka (Anders Hejlsberg, Scott Wiltamuth a Peter Golde) patřilo dosažení vysoké robustnosti tvořeného softwaru společně s umožněním vysoké produktivity a efektivity práce programátorů. Výše zmíněného je dosahováno pomocí automatické správy paměti a různých kontrol, jako je silná typová kontrola, kontrola rozsahu pole a pokusu o použití neinicializované proměnné. C# je určen jak pro hostované, tak pro vestavěné systémy, a i když mají být aplikace vytvořené s jeho pomocí efektivní, nesnaží se tento jazyk přímo konkurovat jazykům jako je třeba C (Microsoft Corporation, 2024).

5.1.6 JavaScript

JavaScript je velice populární interpretovaný dynamicky typovaný programovací jazyk. (Flanagan, 2020) Vytvořil ho Brendan Eich v roce 1995 původně za účelem použití na serverech. Brzy se však stal součástí webového prohlížeče Netscape Navigator 2.0 a s rostoucí popularitou se k jeho podpoře přidal také Internet Explorer 3.0. Roku 1996 zahájila společnost Netscape spolupráci s Ecma International za účelem vytvoření standardu pro jazyk JavaScript zvaný ECMAScript. Nárustu popularity JavaScriptu později významně přispěla velice rozšířená platforma Node.js (Mozilla Corporation, 2024). Podle průzkumu 2024 Developer Survey webu Stack Overflow byl JavaScript nejpoužívanějším programovacím jazykem mezi respondenty v daném roce (Stack Exchange, Inc., 2024). V dnešní době je JavaScript zaměřen primárně na použití ve webových prohlížečích za účelem umožnění manipulace s obsahem webových stránek, práce s daty, přístupu k vzdáleným rozhraním a dalších (Mozilla Corporation, 2024).

5.1.7 Python

Python je interpretovaný dynamicky typovaný jazyk, s jehož tvorbou začal Guido van Rossum v roce 1989. Jeho cílem bylo nahrazení programů v jazyce C a Bourne shell skriptů při práci se systémem Amoeba za účelem jejího zjednodušení (Python Software Foundation, 2025). Dnes je Python díky obsáhlé standardní knihovně a mnoha dalších komunitních knihoven používán v široké množině odvětví, do které patří například softwarové inženýrství, datová věda a strojové učení (Udayan Das, 2024). Jazyk podporuje vícero přístupu, mezi které patří objektově orientované, procedurální a funkcionální programování a díky své čitelné a přehledné syntaxi je oblíbený jak mezi začínajícími, tak pokročilými programátory (Python Software Foundation, 2025). Podle průzkumu 2024 Developer Survey je Python jedním z nejpobulárnějších programovacích jazyků, zvlášt' mezi začínajícími programátory (Stack Exchange, 2024).

5.2 Frameworky

V kontextu softwarového inženýrství slouží frameworky k usnadnění vývoje softwaru. Framework představuje sadu knihoven, nástrojů a komponent, které mohou být znovu použity pro efektivní vývoj nových aplikací. Na rozdíl od knihoven, které také umožňují opakované využití jednou vytvořeného kódu, frameworky často určují architekturu vznikajícího softwaru a zajišťují jeho běh. Vývojář se v takovém případě věnuje vhodnému využívání a úpravám existujících komponent (Amazon Web Services, 2025).

5.2.1 Flutter

Flutter je open-source framework pro tvorbu multiplatformních nativně kompilovaných mobilních, webových a desktopových aplikací. Poprvé byl vydán roku 2017 společností Google (Akarte, 2024). První stabilní verze 1.0 se veřejnost dočkala na konci roku 2018. Pro psaní Flutter aplikací je používán programovací jazyk Dart. Tým vývojářů tohoto frameworku zvolil Dart primárně díky kombinaci vlastností just-in-time (JIT) a ahead-of-time (AOT) kompilace. JIT kompilace umožňuje provádět rychlé změny během vývoje, zatímco AOT kompilace zajišťuje spolehlivý a rychlý běh aplikací v produkčním prostředí (Google, 2025).

Mezi výhody Flutteru patří možnost kompilace zdrojového kódu aplikace pro několik různých platform. Jednou napsanou aplikaci je tak možné spustit na zařízeních se systémem Android, iOS, Windows a Linux bez potřeby úprav kódu. Díky obsáhlým knihovnám existujících přizpůsobitelných zobrazovacích prvků zvaných widgety lze detailně a efektivně upravit vzhled a rozložení aplikace podle aktuálních požadavků. Tyto widgety implementují návrhová pravidla Material Design a Cupertino. Kombinací těchto widgetů a schopností frameworku detekovat typ platformy, na které je aplikace aktuálně spuštěna, vzniká přirozeně vzhledově zapadající aplikace do zbytku prostředí dané platformy.

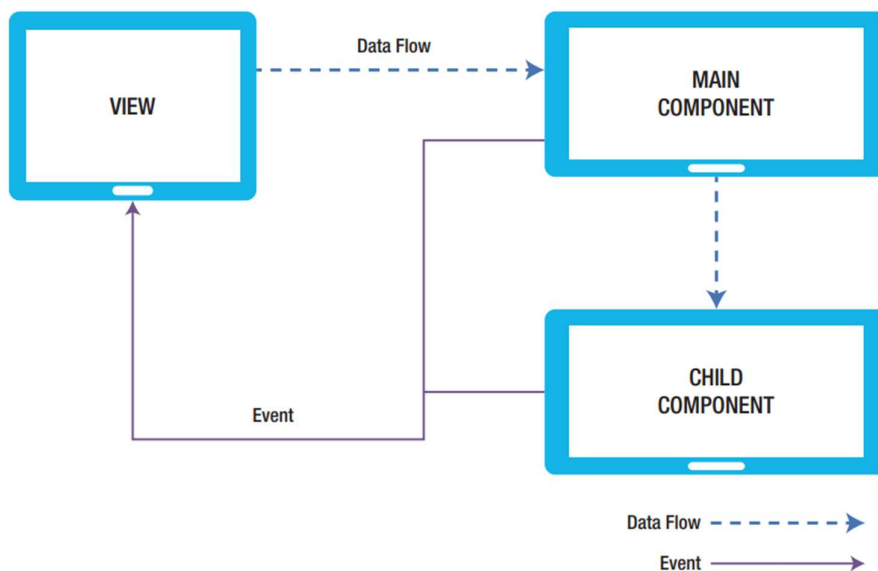
Funkce „hot reload“ a „hot restart“ umožňují rychlé vnášení změn a jejich testování na fyzickém nebo virtuálním zařízení bez potřeby ukončování a opakovaného spouštění aplikace. Vývoj také usnadňují takzvané platformní kanály, které umožňují komunikaci mezi Dartem a používanou platformou, díky čemuž je možné spouštět kód určený pro konkrétní platformu (Kotlin pro Android a Swift pro iOS). Tento postup je užitečný mimo jiné pro přístup k rozhraním, která nejsou pomocí frameworku Flutter přímo dostupná, jako je GPS nebo Bluetooth (Akarte, 2024).

5.2.2 React Native

React Native je open-source framework umožňující tvorbu nativně kompilovaných mobilních aplikací pomocí programovacího jazyku JavaScript a knihovny React. React je JavaScript knihovna sloužící pro tvorbu interaktivních uživatelských rozhraní pro web. Tato knihovna byla vytvořena společností Meta Platforms (dříve Facebook) pro svou sociální síť Facebook za účelem pokrytí potřeby rychlé odezvy této aplikace při prezentaci velkého množství relativně často měnících se dat.

Jednou z technik, které zvyšují rychlost aplikací využívajících React, je udržování virtuální reprezentace objektového modelu dokumentu (VDOM). V rámci webových aplikací je manipulace s DOM jednou z nejnáročnějších operací, a právě z tohoto důvodu React VDOM implementuje. React je pomocí algoritmů pro rozpoznávání rozdílů v souborech schopen najít rozdíly v DOM a upravit tak pouze ty části, které změny vyžadují, čímž se proces aktualizace DOM výrazně zrychluje.

V Reactu se pro tvorbu uživatelského rozhraní aplikace používají prvky zvané komponenty. Jedná se o deklarativním stylem psané základní stavební kameny, které je možné upravovat, rozšiřovat a opakovaně využívat. Každá komponenta nese informaci o svém stavu, jehož změnami lze přizpůsobovat její vzhled. Takové změny zpravidla vyžadují překreslení příslušné komponenty. Aby se zabránilo nadbytečným reakcím na změny v datech, a dokonce možnému zacyklení, řídí se React jednosměrným datovým tokem – principem konceptu oddělení zodpovědností.



Obrázek 16: Diagram datového toku React Native.
Zdroj: (Paul et al., 2019)

React Native se řídí mottem „learn once, write anywhere“. Vývojáři, kteří jsou dobře seznámeni s tvorbou webových React aplikací, mohou tak své znalosti přímo využít pro tvorbu nativních mobilních aplikací (Paul et al., 2019).

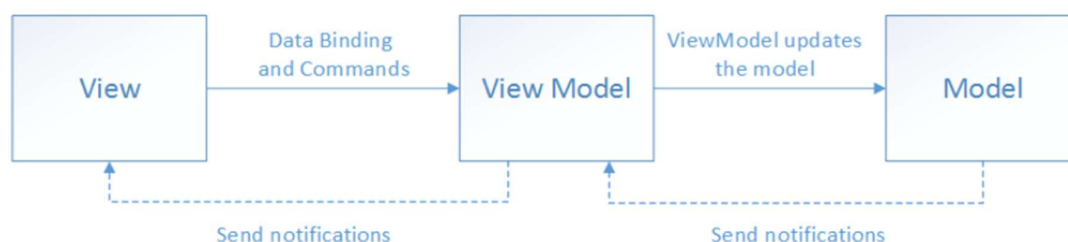
5.2.3 Ionic

Ionic patří mezi open-source frameworky zaměřené na tvorbu uživatelských rozhraní multiplatformních aplikací. Pro zobrazování uživatelského rozhraní namísto nativních zobrazovacích prvků využívá web view, které slouží k zobrazování běžných HTML prvků. Vzniklé aplikace mohou být buď spouštěny nativně pomocí běhového prostředí Capacitor, nebo v prohlížeči jako progresivní webové aplikace. Významnou výhodou frameworku Ionic je umožnění tvorby uživatelského rozhraní pomocí hned několika různých JavaScriptových frameworků a knihoven – Angular, React, nebo Vue (Ionic, 2024).

5.2.4 .NET MAUI

.NET Multi-platform App UI (.NET MAUI) je multiplatformní framework pro tvorbu nativních aplikací pro Windows, macOS, Android a iOS. Po vzoru svého předchůdce Xamarinu (podpora ukončena v květnu roku 2024 (Microsoft, 2025)) využívá .NET MAUI značkovací jazyk XAML pro tvorbu uživatelského rozhraní a programovací jazyk C# pro manipulaci s ním. Framework dává k dispozici celou řadu rozhraní pro přístup k nativním funkcím, jako je čtení senzorů GPS, akcelerometru a kompasu, nebo přístup k souborovému systému zařízení. Díky kódu, který je jednotný pro všechny cílové platformy, není třeba provádět změny v nativním kódu pro jednotlivé platformy. Této vlastnosti je dosaženo pomocí vytvořené abstrakce nad nativními funkcemi. Framework .NET MAUI také disponuje funkcí „hot reload“, která umožňuje propsání změn provedených jak ve zdrojovém C# kódu, tak v rozložení XAML bez potřeby zastavení a opakovaného spuštění aplikace (Microsoft, 2025).

.NET MAUI používá návrhový vzor MVVM, čímž dosahuje čistého oddělení business logiky a prezentační vrstvy od uživatelského rozhraní. Tímto způsobem je dosaženo modularity aplikace, kdy je snadné některé části upravit nebo zcela nahradit. Jako názorná ukázka některých technik při tvorbě aplikací pomocí .NET MAUI byla vytvořena aplikace s názvem eShop. Jejím cílem je předvést autentizaci a autorizaci, procházení a filtrování seznamu položek, tvorbu objednávek a změnu konfigurace aplikace (Microsoft, 2022).



Obrázek 17: Návrhový vzor .NET MAUI.
Zdroj: (Microsoft, 2022)

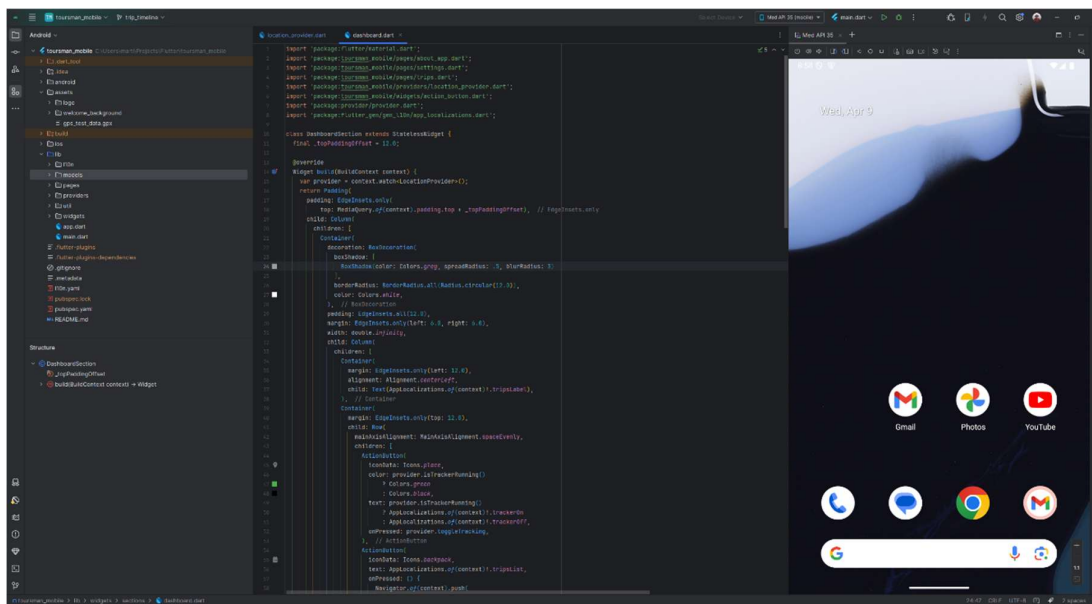
5.3 Integrovaná vývojová prostředí

V dnešní době existuje celá řada integrovaných vývojových prostředí (IDE) s různými zaměřenými ale společným cílem – usnadnit vývoj a zvýšit jeho efektivitu. Jedná se o aplikace sdružující mnoho užitečných nástrojů a funkcí pro vývoj softwaru, mezi které patří:

- zvýrazňování syntaxe pro lepší čitelnost zdrojového kódu,
- automatické doplňování kódu,
- nástroje pro kompilaci, spouštění, testování a ladění aplikace (Amazon Web Services, 2025).

5.3.1 Android Studio

Android Studio je od roku 2014 oficiálním integrovaným vývojovým prostředím pro tvorbu Android aplikací. Jedná se o rozšíření populárního IDE IntelliJ IDEA o nástroje a funkce užitečné pro tento druh vývoje. Android Studio nabízí několik způsobů zobrazení struktury projektu, emulátor pro spouštění a testování aplikací, integrované nástroje pro správu závislostí, verzování a sestavení aplikace. Pro sestavování aplikací používá nástroj Gradle, jehož konfigurační soubory mohou být psány pomocí jazyků Groovy nebo doporučeného Kotlinu. Prostředí také nabízí celou řadu nástrojů pro sledování, jakým způsobem aplikace využívá systémové zdroje. Součástí novějších verzí Android Studia je také Gemini. (Google, 2025). Gemini je generativní umělá inteligence vytvořená společností Google, která je schopna generovat a upravovat kód, nabízet vysvětlení a řešení chyb v závislosti na kontextu aktuálního projektu (Google, 2025).



Obrázek 18: Android Studio IDE.

Zdroj: vlastní

5.3.2 IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA je integrované vývojové prostředí vytvořené společností JetBrains s.r.o. Primárně je zaměřené na vývoj pomocí programovacích jazyků Java a Kotlin, na které se také omezuje Community verze tohoto prostředí. Práci s dalšími programovacími jazyky umožňuje placená verze tohoto IDE zvaná Ultimate. Podporu těchto jazyků je možné získat pomocí instalace různých rozšíření bez potřeby použití dalších kompletních IDE zaměřených na konkrétní jazyky. Při práci s IntelliJ IDEA lze využít

celou řadu klávesových zkratk přizpůsobených pro práci se zdrojovým kódem. Vestavěné verzování, propojení s databázovými systémy a ladění jsou příklady funkcí nástrojů, které významně zvyšují efektivitu vývoje softwaru za využití tohoto IDE (JetBrains s.r.o., 2025). Podpora vývoje Android aplikací není ve výchozí podobě IntelliJ IDEA zahrnuta, avšak je možné ji získat instalací rozšíření pomocí platformy JetBrains Marketplace (JetBrains, 2024). Stejným způsobem lze toto IDE rozšířit také o plugin AI Assistant, který umožňuje generování kódu, popis obsahu commitů (záznamů ve verzovacím systému) a částí kódu a tvorbu jazykových překladů (JetBrains, 2024).

5.3.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code je odlehčené zdarma dostupné integrované vývojové prostředí vydané společností Microsoft. Cílem tohoto IDE je nabídnout nenáročné prostředí pro práci se zdrojovým kódem, které však nabízí spoustu dodatečných funkcionalit prostřednictvím volitelně instalovatelných rozšíření (Microsoft, 2025). Pro snadné získání a správu těchto rozšíření slouží prostředí zvané Visual Studio Marketplace (Microsoft, 2025). Visual Studio Code nedisponuje vestavěnou podporou pro tvorbu Android nativní aplikací, avšak je populární volbou při tvorbě multiplatformních aplikací pomocí frameworků jako je třeba Flutter (Google, 2025).

5.3.4 Visual Studio

Visual Studio je komplexní integrované vývojové prostředí vydané společností Microsoft. Obsahuje řadu vestavěných nástrojů, mezi které patří kompilátory, verzování, Live Share (vzdálená spolupráce v reálném čase) a nástroje pro softwarový vývoj podpořené umělou inteligencí GitHub Copilot a IntelliCode. Visual Studio podporuje celou řadu programovacích jazyků. Jednou z oblastí, pro kterou je toto IDE přizpůsobeno, je práce s .NET frameworkem (Microsoft, 2024). Pro tvorbu Android aplikací pomocí Visual Studia je potřeba využít framework .NET MAUI (Microsoft, 2025).

6 Praktická část

V rámci praktické části této práce byla vytvořena mobilní aplikace turistického průvodce pro zařízení s operačním systémem Android. Tato aplikace vychází z požadavků na prototyp, který byl zadán v rámci grantového projektu TAČR Éta II TL02000267 s názvem „*Omezování negativních dopadů turismu na ekosystémy prostřednictvím inteligentního softwarového průvodce*“. V rámci tohoto projektu tvořila aplikace prezentační vrstvu navrženého komplexního systému na sběr a vyhodnocování dat týkajících se turistické vytiženosti zapojených oblastí České republiky.

6.1 Požadavky na aplikaci

Aplikace má sloužit jako platforma pro dosahování udržitelného cestovního ruchu v zúčastněných oblastech, mezi které patří některé chráněné krajinné oblasti a národní parky na území České republiky. Jejím prostřednictvím mají být uživatelům poskytovány přizpůsobené informace a návrhy aktivit. Tato doporučení zároveň poslouží pro dosažení více rovnoměrného rozložení návštěvníků v konkrétních oblastech. Vzhledem k aktuálnímu rozložení trhu s chytrými telefony je žádoucí, aby aplikaci bylo možné vydat jak pro operační systém Android, tak pro iOS.

Na začátku vývoje byla definována množina požadovaných vlastností výsledné mobilní aplikace. Mezi důležité body těchto požadavků patří:

- použitelnost v režimu offline,
- podpora více jazyků,
- funkce pro záznam výletu,
- efektivní využití úložiště a dalších zdrojů.

Zmíněné body budou stručně popsány a odůvodněny v následujících kapitolách. Podrobnostem jejich implementace bude věnován prostor později v kapitole pojednávající o struktuře a implementaci aplikace.

6.1.1 Off-line režim

Vzhledem k povaze území, na kterém se použití vyvíjené aplikace očekává, je nutné, aby disponovala funkčním offline režimem. Tyto oblasti jsou často mimo dosah mobilních sítí a přístup ke zdrojům informací dostupných pouze online by tak byl problematický. Další motivací k omezení potřeby mobilních dat byla jejich dostupnost v zemích, do kterých by se mělo využití aplikace v budoucnu rozšířit.

6.1.2 Podpora více jazyků

Vzhledem k avizovanému rozšíření aplikace do dalších zemí je podpora dalších jazyků nezbytnou součástí. V současnosti aplikace obsahuje překladové sady pro češtinu a angličtinu. Data, která je možné do aplikace stáhnout a zobrazit na mapě, jsou k dispozici v češtině, angličtině, polštině, němčině, ukrajinštině a ruštině. V budoucnu bude podpora těchto jazyků do aplikace přidána a rozšířena o španělštinu.

6.1.3 Záznam výletu

Přidanou hodnotou pro uživatele aplikace má být možnost ohlédnutí se za absolvovanými výlety, které byly jejím prostřednictvím zaznamenány. Kromě délky trasy a doby výletu bude také vytvořena časová osa složená z navštívených POI, které se na dané trase nacházely. Uživatelé se tak mohou o dané lokality dozvědět více i po jejím opuštění.

6.1.4 Efektivita využití zdrojů

Kvůli omezené dostupnosti zdrojů v podobě kapacity baterie a úložiště zařízení je nutné jejich využití optimalizovat. S ohledem na dopady aktivního využití GPS na výdrž baterie bylo nutné snížit frekvenci přístupů k poloze zařízení. Za účelem zkrácení doby stahování dat a snížení jejich objemu v úložišti byla primárně upravena velikost stahovaných obrázků.

6.2 Softwarové prostředky

Za účelem vývoje aplikace byla použita řada softwarového vybavení, nástrojů a programovacích jazyků. Jedním z nejdůležitějších prostředků k vývoji bylo Android Studio. Vzhledem k předchozím zkušenostem autora s jeho použitím a širokou sadou nástrojů přizpůsobených pro vývoj mobilních aplikací bylo jasnou volbou pro tuto práci.

Jako framework byl zvolen Flutter. Jeho efektivní způsob definování uživatelského rozhraní a schopnost kompilace pro požadované cílové platformy byly důležitými důvody pro jeho využití. Práci na vývoji také usnadnily volně dostupné knihovny zvané balíčky, které je možné do vlastních projektů v tomto frameworku importovat. K nativním funkcím platformy, jako je třeba GPS nebo registrace plánovaných aktivit v systému, bylo přistupováno pomocí jazyku Kotlin.

6.2.1 Využití Android Studia

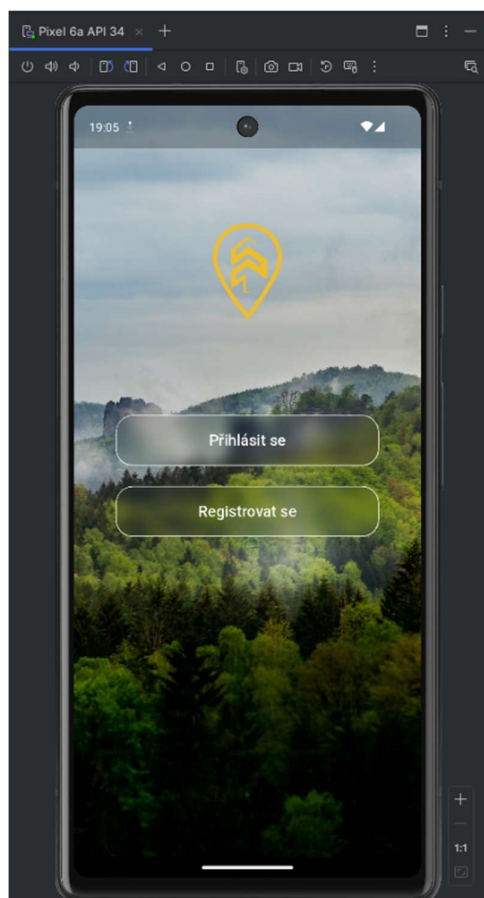
Android Studio bylo rozšířeno o několik pluginů umožňujících a usnadňujících práci s frameworkem Flutter. Patří mezi ně Dart, Flutter, Flut, Rainbow Brackets a Flutter Intl. Rainbow Brackets usnadňuje práci se zdrojovým kódem uživatelského rozhraní tím, že barevně označí korespondující úrovně vnořených bloků kódu. Flutter Intl byl využit k práci s jazykovými překlady a generování zdrojových souborů pro podporované jazyky. Obsah některých dialogů, které se zobrazují v rámci interakce s nativními funkcemi, je nutné upravit v souborech nativní platformy. K tomu slouží vestavěný editor překladů vyobrazený na následujícím snímku obrazovky.

Key	Resource Folder	Untranslatable	Default Value	Czech (cs) in Czechia (CZ)	English (en)
app_name	app/src/main/res	☐	toursman_mobile	toursman_mobile	toursman_mobile
preference_file_key	app/src/main/res	☒	preferences_file		
permission_rationale	app/src/main/res	☐	Permission to access location	Přístup k poloze zařízení je n	Permission to access location s
retry_rationale	app/src/main/res	☐	Re-try	Zkusit znovu	Re-try
cancel_rationale	app/src/main/res	☐	Cancel	Zrušit	Cancel
update_timestamp_interpretati	app/src/main/res	☒	update_timestamp_interpretati		
update_timestamp_packages_ti	app/src/main/res	☒	update_timestamp_packages_ti		
notification_channel_id	app/src/main/res	☒	DownloadWorker_channel		
downloading_notification_title	app/src/main/res	☐	Downloading data	Stahování podkladů	Downloading data
cancel_download	app/src/main/res	☐	End	Ukončit	End
flutter_shared_preferences_na	app/src/main/res	☒	FlutterSharedPreferences		
new_place_visited	app/src/main/res	☐	You have visited a new place	Nové místo bylo navštíveno	You have visited a new place
new_place_learn_more	app/src/main/res	☐	Now you can learn more about	Nyní se můžete dozvědět více	Now you can learn more about

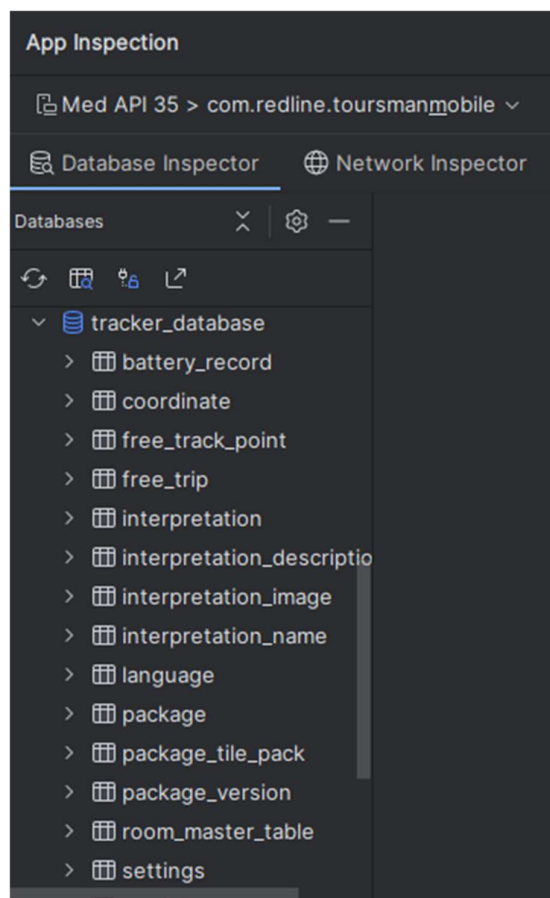
Obrázek 19: Překladový editor.

Zdroj: vlastní

S vývojem významně pomohl integrovaný emulátor. Díky němu bylo možné spouštět vyvíjenou aplikaci na několika virtuálních zařízeních s různou verzí operačního systému. Tato zařízení umožňují další konfiguraci v podobě přidělení určitého množství paměti a úložiště. Za jejich běhu je následně možné měnit parametry jako je poloha nebo stav baterie. Mezi užitečné nástroje patří také prohlížeč databází a souborového systému zařízení, které jsou obzvlášť přínosné během odstraňování chyb a ladění aplikace.



Obrázek 20: Integrovaný emulátor.
Zdroj: vlastní



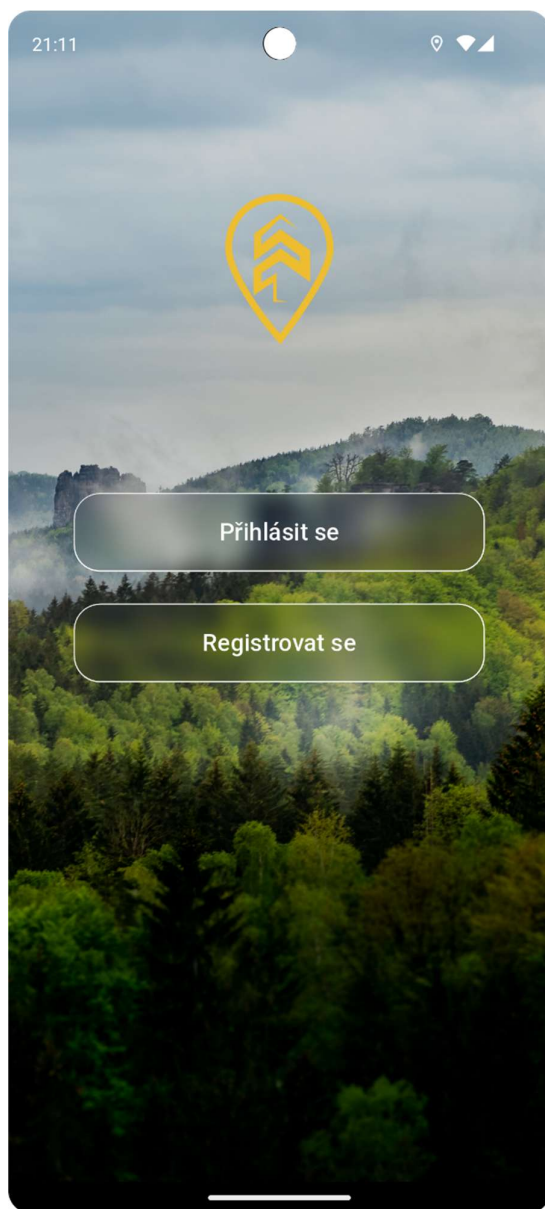
Obrázek 21: Databázový prohlížeč.
Zdroj: vlastní

6.3 Struktura a implementace aplikace

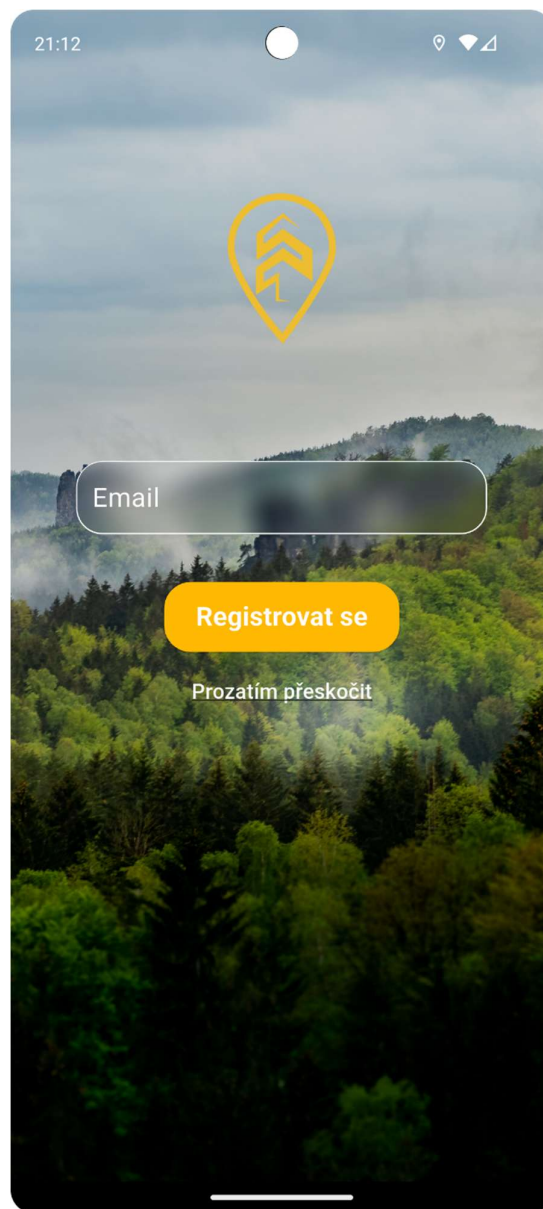
Tato část bude věnována popisu struktury aplikace a implementaci jednotlivých částí. Většina aplikace byla implementována autorem této práce. Výjimkou je implementace stahování a rozbalování balíčků dat, ve kterých jsou zahrnuty obrázky, jazykové sady a dodatečná data týkající se POI zobrazovaných na mapě. Této části se věnoval Damián Sommer. Většina tohoto zdrojového kódu se nachází v adresářích „network“, „repositories“ a „viewmodels“ v nativní části projektu pro platformu Android. Návrh a grafické podklady registrační a přihlašovací stránky aplikace je společně s logem aplikace prací Ing. Zuzany Kroulíkové. Rozhraní, přes která aplikace provádí registraci účtů, nahrávání záznamů výletů a stahování dat potřebných pro zobrazování POI, implementoval Ing. David Zejda, Ph.D.

6.3.1 Registrace a přihlášení

Při prvním spuštění aplikace se zobrazí stránka nabízející přihlášení nebo registraci. Uživatelský účet je nezbytný z důvodu budoucí synchronizace uživatelských dat. Možnost přihlášení je zatím implementována pouze v uživatelském rozhraní a v budoucnu bude navázána na příslušný serverový endpoint po jeho zpřístupnění. Registraci je možné provést s poskytnutím emailové adresy či bez ní. Pokud není emailová adresa poskytnuta, je vytvořen takzvaný anonymní účet. K tomuto účtu je kdykoliv možné emailovou adresu dodatečně přiřadit. V budoucnu bude benefit této akce spočívat v tom, že bude možné přistupovat k datům danému účtu z několika zařízení. Pokud již aplikace má při spuštění přiřazený účet, dojde k přesměrování na hlavní stránku aplikace. Hlavní stránka je rozdělena na čtyři sekce zvané Přehled, Mapa, Nahlásit a Novinky.



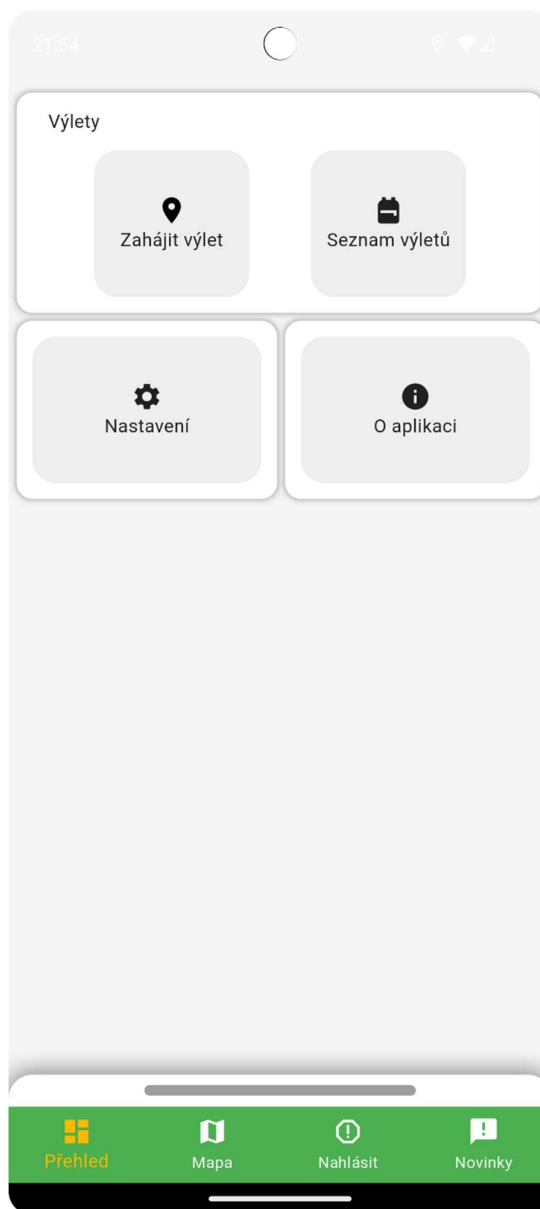
Obrázek 22: Obrazovka přihlášení a registrace.
Zdroj: vlastní



Obrázek 23: Obrazovka registrace.
Zdroj: vlastní

6.3.2 Přehled

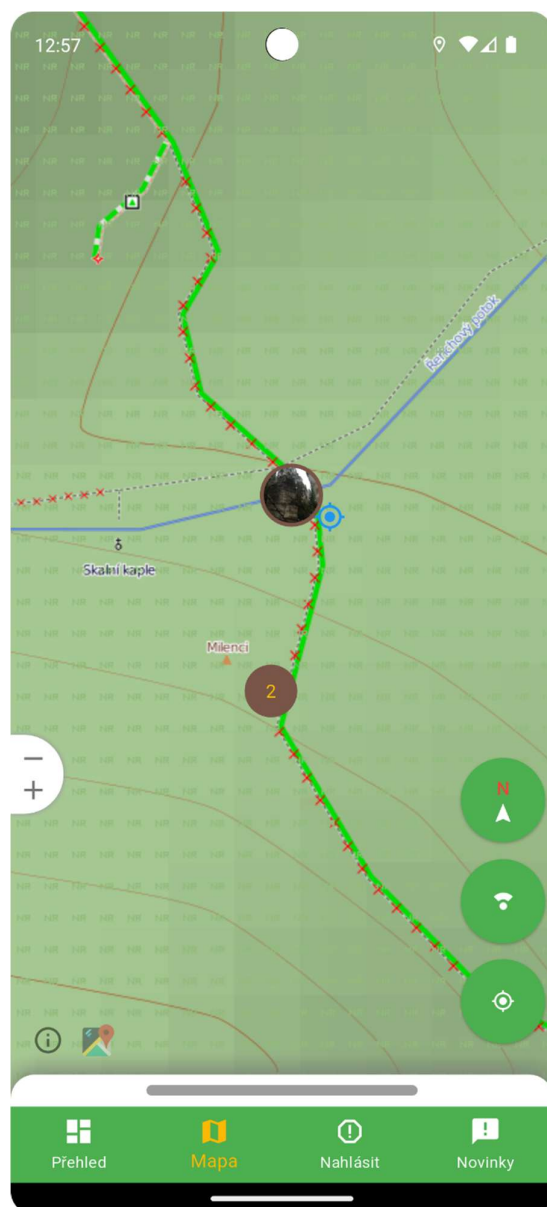
Přehled je výchozí sekcí hlavní stránky aplikace. Tato sekce obsahuje ovládací prvky v podobě dlaždic zarovnaných do několika bloků. První blok se týká záznamu výletů a umožňuje zahájení nebo ukončení výletu a zobrazení seznamu přechozích záznamů. Společně s tímto blokem se v této sekci nachází tlačítko pro vstup do nastavení a zobrazení informací o aplikaci. Nastavení aplikace bude popsáno v další kapitole. Stránka s názvem O aplikaci je určená pro uvedení řešitelů a sponzorů projektu a bude dále rozšiřována.



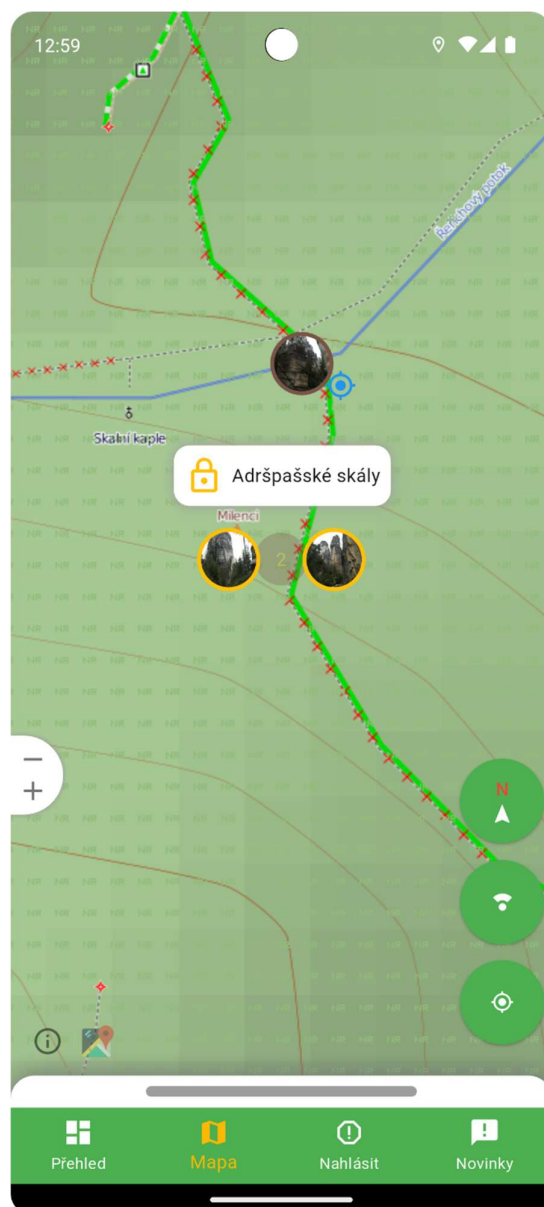
Obrázek 24: Obrazovka přehledu.
Zdroj: vlastní

6.3.3 Mapa

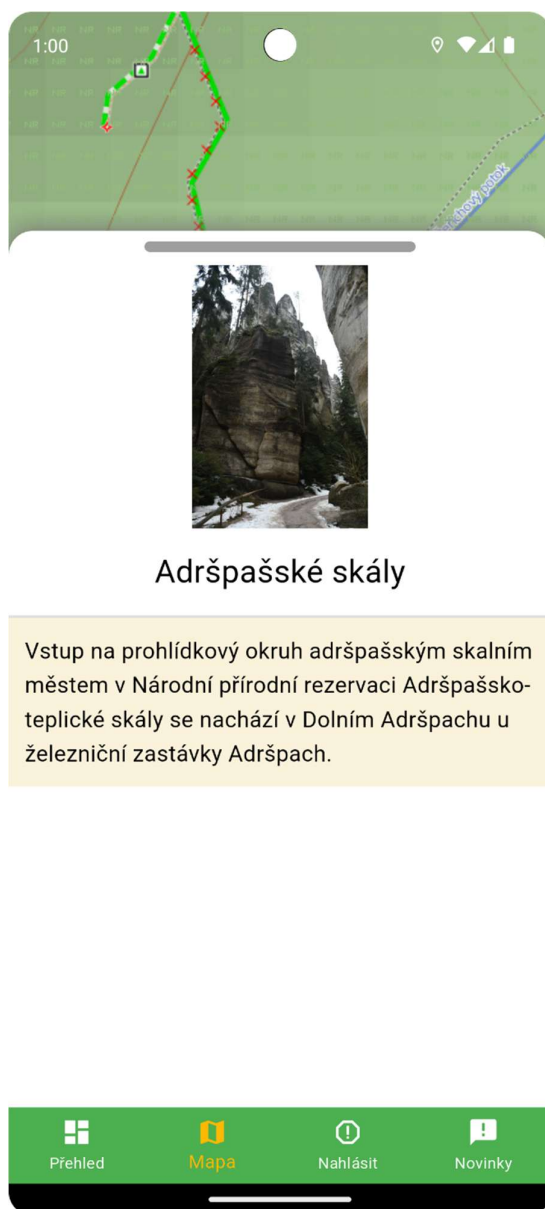
Mapa je jednou z nejdůležitějších částí aplikace. Uživateli pomáhá s orientací v terénu pomocí rastrových mapových podkladů OpenStreetMap. Zároveň jsou nad ní zobrazovány POI a turistické trasy Klubu českých turistů. Pro zobrazování mapových podkladů je v aplikaci použit balíček flutter_map. K zobrazování POI slouží balíčky v podobě mapových rozšíření s názvy flutter_map_marker_cluster a flutter_map_marker_popup. První balíček umožňuje shlukování blízkých bodů do jednoho, který je možné stisknutím rozbalit a zobrazit tak jednotlivé body. Toto opatření má za účel zvýšení přehlednosti mapy.



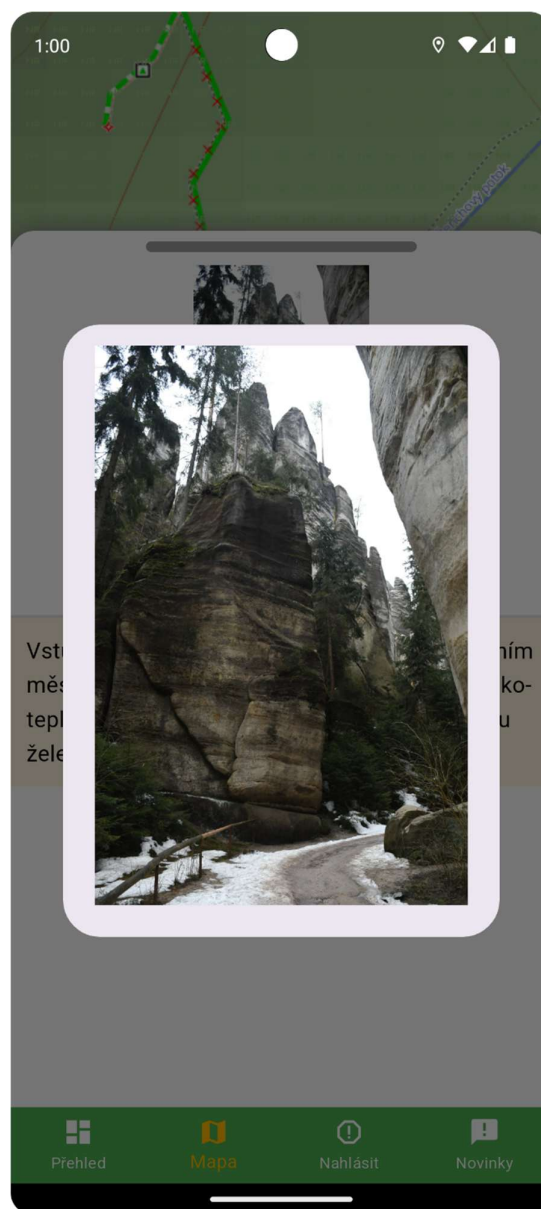
Obrázek 25: Navštívený bod a shluk více bodů.
Zdroj: vlastní



Obrázek 26: Rozbalený shluk bodů.
Zdroj: vlastní



Obrázek 27: Popis bodu.
Zdroj: vlastní



Obrázek 28: Detail obrázku.
Zdroj: vlastní

Druhý zmíněný balíček slouží k zobrazení textových polí poblíž označeného POI, které zatím nebylo navštíveno. V aplikaci je zahrnutá jednoduchá forma gamifikace v podobě objevování POI. Tato místa se nejdříve zobrazují na mapě jako obrázkové náhledy a po kliknutí na ně se zobrazí pouze jejich název. Pro odkrytí jejich popisu je nutné se k nim přiblížit alespoň na vzdálenost 50 m. Vzhledem k počtu zobrazovaných bodů, kterých je aktuálně kolem 3000, je nutné, aby byl algoritmus pro vyhodnocování návštěv míst optimalizován. Jeho optimalizace spočívá v omezení počtu POI, které jsou do výpočtu vzdálenosti zahrnuty. Nejprve je vytvořen čtyřúhelník, který přibližně odpovídá čtverci se středem v bodě aktuální polohy zařízení a straně odpovídající potřebné vzdálenosti

k návštěvě místa s mírným přesahem. Vzniklý útvar není přesným čtvercem z důvodu určité chyby při přepočtu vzdáleností dvou bodů z elipsoidu na rovný povrch. Po získání tohoto útvaru jsou souřadnice jeho vrcholů použity k získání omezeného množství POI nacházejících se poblíž polohy zařízení pomocí následujícího dotazu.

```
@Query("SELECT * FROM coordinate WHERE " +  
      "(latitude <= :topLeftLat AND latitude >= :bottomRightLat AND " +  
      "longitude >= :topLeftLng AND longitude <= :bottomRightLng)")
```

Obrázek 29: SQL dotaz.

Zdroj: vlastní

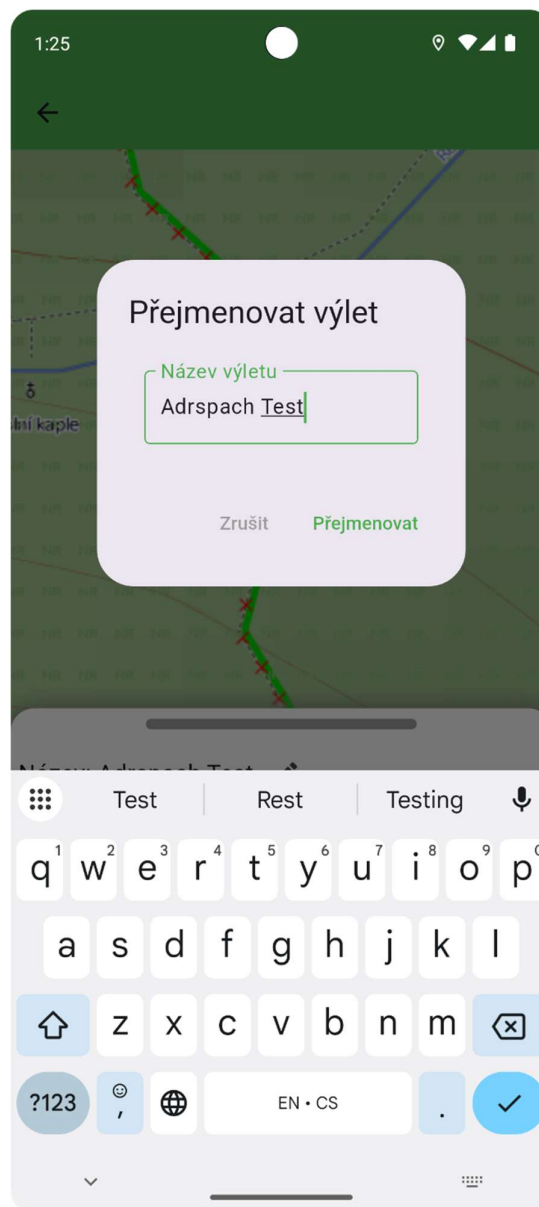
Výsledkem uvedeného dotazu je seznam POI. Pokaždé, když dojde k přijetí nové aktuální polohy zařízení, je pro každý POI vypočítána vzdálenost od této polohy. Každý POI se vzdáleností menší než 50 m je během tohoto kroku označen za navštívený. Kromě barevně odlišených navštívených a zatím neodhalených POI se na mapě také zobrazuje aktuální poloha zařízení a trasa v případě aktivního záznamu výletu.

6.3.4 Seznam výletů

Pomocí této stránky je možné prohlížet a spravovat zaznamenané výlety. Změny a prohlížení výletů je možné provádět až po jejich ukončení.



Obrázek 30: Seznam výletů.
Zdroj: vlastní



Obrázek 31: Přejmenování výletu..
Zdroj: vlastní

6.3.5 Záznam výletu

Záznam výletu je jednou z nejdéle vyvíjených a testovaných funkcí. Během její implementace bylo nutné překonat dvě významné překážky v podobě systémových restrikcí služeb běžících na pozadí a přesnost získávaných GPS pozic.

Operační systém Android má nastavené podmínky, které služby musí splňovat, aby mohly běžet, i když není aplikace spuštěná. Služby, které tyto podmínky nesplňují jsou po krátké době systémem ukončeny. Každá služba běžící na pozadí musí mít uvedenou činnost, kterou má provádět a k ní musí získat oprávnění od uživatele. Další podmínkou je, že o své činnosti musí taková služba uživatele informovat zobrazením perzistentní notifikace.

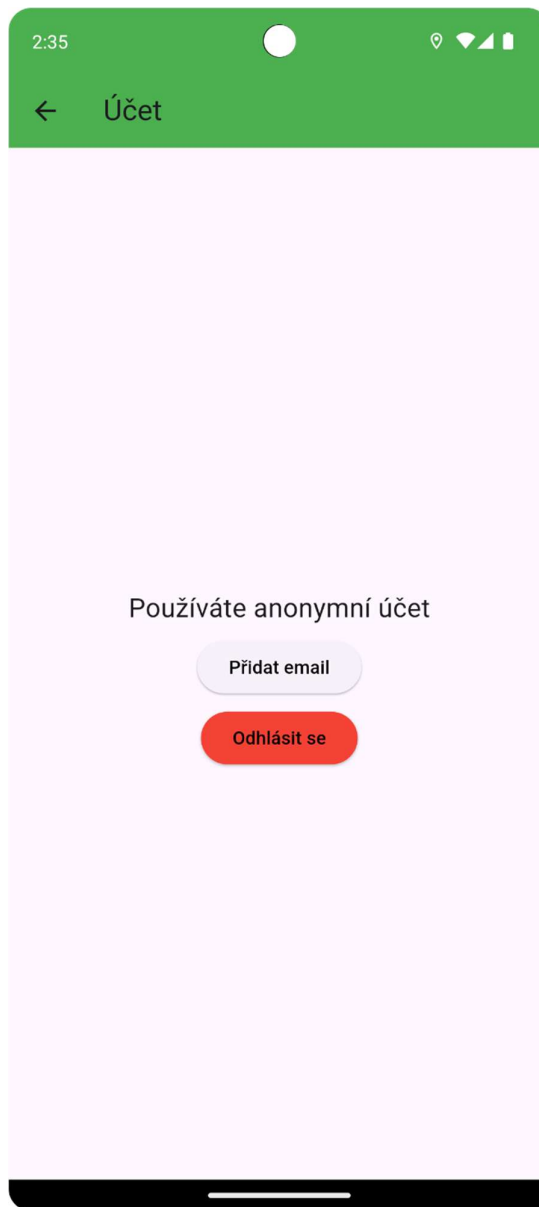
Problémy s přesností GPS způsobovaly nechtěné přičítání celkové vzdálenosti zaznamenaného výletu i v řádech stovek metrů. Aby se těmto nechtěným jevům zabránilo, byl naimplementován algoritmus, pomocí kterého je možné filtrovat příliš odlehlé body. Principem tohoto algoritmu je vytvoření kruhu kolem poslední získané polohy a určení jeho poloměru na základě běžné rychlosti pohybu zařízení v terénu. Tento kruh reprezentuje oblast, ve které by se měla nacházet příští získaná pozice. Pokud se nová pozice v této oblasti nenachází, je označena jako nepřesná a není použita k výpočtu celkové vzdálenosti zaznamenávaného výletu. V případě, že se vyskytne více takových pozic za sebou, je filtrování obnoveno na základě poslední získané pozice.

6.3.6 Nastavení

Stránka nastavení umožňuje správu účtu, aktualizaci dat a změnu volby jazyka. Sekce správy účtu umožňuje přidání emailové adresy v případě použití anonymního účtu a odhlášení se. Aktualizace dat slouží ke stažení nejnovější sady dat pro zobrazení POI. Aplikace aktuálně podporuje zobrazení v češtině a angličtině. Jazyk je možné nastavit buď manuálně, nebo podle jazyku systému zařízení.



Obrázek 32: Nastavení.
Zdroj: vlastní



Obrázek 33: Nastavení účtu.
Zdroj: vlastní



Obrázek 34: Správa balíčků.
Zdroj: vlastní



Obrázek 35: Volba jazyka.
Zdroj: vlastní

6.4 Testování

Aplikace byla nejprve testována přispívajícími vývojáři během jejího vývoje pomocí osobních fyzických a virtuálních zařízení. Několikrát se na jejím testování podíleli také studenti managementu cestovního ruchu na FIM UHK. Poslední organizovaný test byl zahájen v polovině dubna roku 2025. Hlavním předmětem této testovací instance je stabilita aplikace a nejnovější funkce zobrazování časové osy výletu. Výsledná zpětná vazba bude velice přínosná pro další vývoj aplikace.

Testování aplikace probíhá prostřednictvím platformy Google Play. Tato platforma vyžaduje registraci vývojářského účtu společně s jednorázovým registračním poplatkem. Aktuálně je aplikace ve fázi otevřeného testu. V této fázi si mohou aplikaci stáhnout všichni uživatelé s podporovanou verzí systému Android. Vydávání aktualizací pro tuto formu testu podléhá kontrole ze strany Googlu a její zpřístupnění tak může trvat i několik dní. V případě potřeby je možné využít variantu zvanou interní test, která umožní zpřístupnění testované verze aplikace 100 pozvaných testerů. Výhodou této varianty je, že je možné novou verzi aplikace zpřístupnit již během jedné hodiny od vydání.

Zpětná vazba z předchozích konaných testů byla získána několika způsoby. Data vytvořená každým zařízením byla automaticky nahrána na server. Hlavními sledovanými aspekty byly kromě stability aplikace také využití baterie zařízení a přesnost zaznamenaných GPS bodů. Prohlížení a vyhodnocení těchto dat umožnila poskytnutá webová aplikace. Dalším způsobem předání zpětné vazby bylo vyplnění dotazníku připraveného Ing. Davidem Zejdou, Ph.D., který se kromě implementovaných funkcí zabýval také názory na důležitost funkcí plánovaných. Některé testovací instance byly zakončeny prezentací průběhu testu všech zúčastněných. Tato forma umožnila řadu oboustranně užitečných doplňujících dotazů. Většina odhalených chyb byla opravena díky znalosti verze operačního systému zařízení, na kterém vznikly, a přesné posloupnosti akcí, které jim předcházely.

7 Shrnutí a diskuse výsledků

V rámci práce byla implementována mobilní aplikace s řadou funkcí vhodných pro použití v oblasti cestovního ruchu. Mezi tyto funkce patří záznam trasy výletu pomocí GPS, na jehož testování se podíleli testeři z řad studentů FIM UHK. Další důležitou funkcí je zobrazování mapových podkladů, nad kterými jsou následně zobrazovány POI. Tyto body obsahují krátké naučné texty, které představují základní vzdělávací prvky. V aplikaci byla zahrnuta jednoduchá forma gamifikace v podobě postupného odkrývání informací těchto bodů. Jedním z posledních dodatků byla implementace takzvané časové osy, na které jsou po ukončení záznamu výletu zobrazena místa v pořadí, v jakém byla v jeho průběhu navštívena. Tato funkcionality je dokončená v datové vrstvě a její reprezentace v uživatelském rozhraní má zatím pouze charakter prototypu v textové podobě.

Aplikace obsahuje řadu částí, do kterých je vhodné investovat dalším vývojem. Patří mezi ně uživatelské rozhraní, které aktuálně odpovídá jednoduchému funkčnímu prototypu. V rámci uvedeného grantového projektu byl vytvořen moderní grafický návrh, který bude v budoucnu v této aplikaci implementován. Sekce hlavní stránky zvané „Nahlásit“ a „Novinky“ vycházejí také z původního návrhu aplikace a jejich funkcionality bude dodána v dalších fázích vývoje. Tyto sekce budou sloužit ke komunikaci mezi uživateli a správci přírodních parků. Uživatelům bude umožněno nahlásit poškození turistického značení a správcům parků například hrozící nebezpečí ve formě nepříznivých klimatických podmínek.

Jazykové sady jsou v aplikaci aktuálně k dispozici pro češtinu a angličtinu. Dodatečná data mají podporu navíc pro polštinu, němčinu, ukrajinštinu a ruštinu. Tyto jazyky budou společně s plánovanou španělštinou v budoucnu do aplikace doplněny. O důležitosti podpory více jazyků svědčí test aplikace, který proběhl v září roku 2024 v Tanzanii v rámci projektu 4GEON.

Z pohledu offline podpory jsou v aplikaci implementovány některé základní prvky. Potřeba internetového připojení dále zůstává při získávání rastrových mapových podkladů, které by uložením do úložiště zařízení zabíraly příliš mnoho místa. V tomto směru byl zahájen průzkum možností, jakými by bylo možné tento problém překonat a cíle získání mapových podkladů pro offline režim dosáhnout.

8 Závěry a doporučení

Tato práce byla věnována popisu vývoje mobilních aplikací a jejich využití v oblasti udržitelnosti cestovního ruchu. Byl vytvořen přehled nejpoužívanějších nástrojů, frameworků a knihoven pro vývoj aplikací pro operační systém Android. V rámci této práce měla také vzniknout základní verze multiplatformní turistické mobilní aplikace. Tohoto cíle bylo díky vhodným výběrem vývojových prostředků dosaženo a aplikaci bude možné dále testovat a rozvíjet. V současné době (duben 2025) probíhá příprava nových projektů, v rámci kterých bude aplikace dále vyvíjena a její podpora bude rozšiřována za hranice České republiky.

9 Seznam použité literatury

- .NET. *Xamarin*. Online. 2025. Dostupné z: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/xamarin>. [cit. 2025-04-09].
- Airbnb. *About Airbnb. Airbnb Help Center*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.airbnb.cz/help/article/2503>. [cit. 2025-04-17].
- AKARTE, Chetankumar. *The Flutter Foundation: A Comprehensive Guide for Technical Interviews and Beyond*. Online. Gumroad, 2024. Dostupné z: <https://chetanakarte.gumroad.com/l/the-flutter-foundation>. [cit. 2025-04-15].
- ANDERSON, David J. a CARMICHAEL, Andy. *Essential Kanban Condensed*. Seattle: Lean Kanban University, 2016. ISBN 978-0984521425.
- Android Developers. *Android's Kotlin-first approach*. Online. 2024. Dostupné z: <https://developer.android.com/kotlin/first>. [cit. 2025-03-10].
- Android Developers. *Application fundamentals*. Online. 2025. Dostupné z: <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals>. [cit. 2025-02-21].
- Android Developers. *Gemini in Android Studio*. Online. 2025. Dostupné z: <https://developer.android.com/studio/preview/gemini>. [cit. 2025-04-09].
- Android Developers. *Meet Android Studio*. Online. 2025. Dostupné z: <https://developer.android.com/studio/intro>. [cit. 2025-04-08].
- AWS. *What is a Framework in Programming and Engineering?* Online. 2025. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/what-is/framework/>. [cit. 2025-03-03].
- AWS. *What is an IDE (Integrated Development Environment)?* Online. 2025. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/what-is/ide/>. [cit. 2025-04-01].
- BECK, Kent, BEEDLE, Mike, BENNEKUM, van Arie COCKBURN, Alistair, CUNNINGHAM Ward, FOWLER, Martin, GRENNING, James, HIGHSMITH, Jim, HUNT, Andrew, JEFFRIES, Ron, KERN, Jon, MARICK, Brian, MARTIN, C. Robert, MELLOR, Steve, SCHWABER, Ken, SUTHERLAND, Jeff, THOMAS, Dave. *Manifest Agilního vývoje software*. Online. 2001. Dostupné z: <https://agilemanifesto.org/iso/cs/manifesto.html>. [cit. 2025-04-18].
- BestApp.com. *The Best Android Navigation Apps of 2025*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.bestapp.com/best-android-navigation-apps/>. [cit. 2025-04-15].
- Blog Seznam.cz. *Cesta od Mapy.cz k Mapy.com právě začíná*. Online. 2025. Dostupné z: <https://blog.seznam.cz/2025/03/cesta-od-mapy-cz-k-mapy-com-dve-pismena-velke-moznosti/>. [cit. 2025-04-16].

Blog Seznam.cz. *Mapy.cz vypustily celou Evropu offline pro Android*. Online. 2015. Dostupné z: https://blog.seznam.cz/2015/10/mapycz-vypustily-celou-evropu-offline-pro-android/?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-16].

Booking.com. *About Booking.com*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.booking.com/content/about.html>. [cit. 2025-04-17].

Business Insider. *Reolut Beats Rivals for Android App Downloads*. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/revolut-gets-most-android-downloads-beating-rivals-2021-11>. [cit. 2025-4-25].

DART NEWS & UPDATES. *Dart 1.0: A stable SDK for structured web apps*. Online. 2013. <https://news.dartlang.org/2013/11/dart-10-stable-sdk-for-structured-web.html>. [cit. 2025-02-02].

Dart. *Classes*. Online. 2024. Dostupné z: <https://dart.dev/language/classes>. [cit. 2025-02-02].

Dart. *Dart overview*. Online. 2025. Dostupné z: <https://dart.dev/overview#language>. [cit. 2025-02-02].

DAS, Udayan, LAWSON, Aubrey, MAYFIELD, Chris, NOROUZI, Narges. *Introduction to Python Programming*. Houston: OpenStax, 2024. ISBN 978-1-961584-45-7.

Developer Survey. *Technology*. Online. 2024. Dostupné z: <https://survey.stackoverflow.co/2024/technology#most-popular-technologies-language-prof>. [cit. 2025-03-21].

DOSHI, Dhruv, JAIN, Labdhi a GALA, Kunj. *REVIEW OF THE SPIRAL MODEL AND ITS APPLICATIONS*. Online. International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology, Vol. 5, Issue 12, 2021. Dostupné z: [10.33564/IJEAST.2021.v05i12.053](https://doi.org/10.33564/IJEAST.2021.v05i12.053). [cit. 2025-03-02].

ELLIS, Tim. *63% of 2020 Homebuyers Made an Offer Sight Unseen, Shattering Previous Record*. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.redfin.com/news/remote-homebuying-surges-to-new-high/>. [cit. 2025-04-20].

Embarkingonvoyage. *Unlocking Sustainability: The Role of Mobile Apps in Tourism*. Medium. Online. 2023. Dostupné z: <https://medium.com/@embarkingonvoyage/unlocking-sustainability-the-role-of-mobile-apps-in-tourism-996a4f106548>. [cit. 2025-04-15].

FLANAGAN, David. *JavaScript: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language*. Sebastopol : O'Reilly Media, 2020. ISBN 9781491952023.

Flutter Docs. *FAQ*. Online. 2025. Dostupné z: <https://docs.flutter.dev/resources/faq>. [cit. 2025-03-28].

Flutter Docs. *Set up an editor*. Online. 2025. Dostupné z: <https://docs.flutter.dev/get-started/editor>. [cit. 2025-04-09].

Flutter Live. *Flutter Live Keynote Recap*. Online. 2018. Dostupné z: <https://developers.google.com/events/flutter-live>. [cit. 2025-02-02].

FROMENT, Liz. *What is the Future of Mobile App Development? 5 Trends to Watch*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.mendix.com/blog/what-is-the-future-of-mobile-app-development/>. [cit. 2025-04-20].

Global App Testing. *8 trends that will affect mobile app development*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.globalapptesting.com/blog/how-to-work-future-mobile-trends-into-your-development-strategy>. [cit. 2025-04-20].

Google Play. *Mapy.com: maps & navigation*. Online. 2025. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.seznam.mapy&hl=en&utm_source=mapy_mobilni-web&utm_medium=footer&utm_campaign=mapy-app-promo-internal&utm_content=en-lang&referrer=footer. [cit. 2025-04-16].

Google Play. *Revolut – Mobile Finance*. Online. 2025. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.revolut.revolut&hl=en>. [cit. 2025-04-17].

Google Play. *trivago: Compare hotel prices*. Online. 2025. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.trivago&hl=en>. [cit. 2025-04-17].

Google. *A look back at 15 years of mapping the world. The Keyword*. Online. 2020. Dostupné z: <https://blog.google/products/maps/look-back-15-years-mapping-world/>. [cit. 2025-04-15].

Google. *Booking.com: Hotels and more*. Google Play. Online. 2025. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.booking&hl=en>. [cit. 2025-04-17].

Google. *Google Trends - Explore*. Online. 2025. Dostupné z: <https://trends.google.com/trends/explore?cat=31&date=all&q=dart&hl=en>. [cit. 2025-02-02].

HERRE, Bastian a SAMBORSKA, Veronika. *Tourism*. Online. Our World in Data. 2023. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/tourism>. [cit. 2025-04-14].

HUGHART, Nic. *15 Mobile App Development Trends for 2025*. Online. 2024. Dostupné z: <https://buildfire.com/mobile-app-development-trends/>. [cit. 2025-04-20].

IBM. *What is Java?* Online. 2021. Dostupné z: <https://www.ibm.com/think/topics/java>. [cit. 2025-01-28].

IBM. *What is Java?* Online. 2021. Dostupné z: <https://www.ibm.com/think/topics/java>. [cit. 2025-01-28].

IntelliJ IDEA Documentation. *Android*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.jetbrains.com/help/idea/create-your-first-android-application.html>. [cit. 2025-04-09].

IntelliJ IDEA Documentation. *IntelliJ IDEA overview*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.jetbrains.com/help/idea/discover-intellij-idea.html>. [cit. 2025-04-08].

Ionic Docs. *Introduction to Ionic*. Online. 2024. Dostupné z: <https://ionicframework.com/docs>. [cit. 2025-03-30].

JANSEN, Paul. *TIOBE Index for February 2025*. TIOBE. Online. 2025 Dostupné z: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>. [cit. 2025-03-04].

JetBrains s.r.o. *AI Assistant. IntelliJ IDEA Documentation*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.jetbrains.com/help/idea/ai-assistant.html#ai-assistant-features>. [cit. 2025-04-09].

Kotlin. *Kotlin Docs*. Online. 2024. Dostupné z: <https://kotlinlang.org/docs/home.html>. [cit. 2025-01-26].

KUMAR, Satendra, KUMAR, Amit, PRACHI, Agarwal, HIMANSHU, Maurya. *INTERNET OF THINGS (IOT) APPLICATIONS AND CHALLENGES: A REVIEW*. Online. International Journal of Engineering Sciences & Emerging Technologies, Vol. 11, Issue 2, 2023. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/374845811_INTERNET_OF_THINGS_IOT_APPLICATIONS_AND_CHALLENGES_A_REVIEW. [cit. 2025-04-03].

Mapy.cz. *Staré dobré Mapy.cz*. Online. 2019. Dostupné z: <https://staredobre.mapy.cz/>. [cit. 2025-04-16].

Mapy.cz. *Dotazy a data*. Developer. Online. 2024. Dostupné z: <https://developer.mapy.cz/rest-api/funkce/geokodovani/dotazy-a-data/>. [cit. 2025-04-16].

MDN web docs. *JavaScript*. Online. 2024. Dostupné z: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/JavaScript>. [cit. 2025-03-21].

Microsoft Learn. *Build cross-platform apps in Visual Studio*. Online. 2025. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/cross-platform/cross-platform-mobile-development-in-visual-studio?view=vs-2022>. [cit. 2025-04-09].

Microsoft Learn. *C# Introduction*. Online. 2024. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/language-reference/language-specification/introduction>. [cit. 2025-03-16].

Microsoft Learn. *What is .NET MAUI?* Online. 2025. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/what-is-maui?view=net-maui-9.0>. [cit. 2025-03-31].

Microsoft Learn. *What is the Visual Studio IDE?* Online. 2024. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022#choose-your-visual-studio-edition>. [cit. 2025-04-09].

Oracle. *What is Java technology and why do I need it?* Online. 2025. Dostupné z: https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html. [cit. 2025-01-28].

PAUL, Akshat a NALWAYA. Abhishek. *React Native for Mobile Development: Harness the Power of React Native to Create Stunning iOS and Android Applications*. Berkely: Apress, 2019. ISBN 978-1-4842-4454-8.

Python 3.13.3 Documentation. *General Python FAQ*. Online. 2025. Dostupné z: <https://docs.python.org/3/faq/general.html>. [cit. 2025-03-22].

RISENER, Kendra. *A Study of Software Development Methodologies*. Online. Thesis. Fayetteville: University of Arkansas. 2022. Dostupné z: <https://scholarworks.uark.edu/csceuht/103/>. [cit. 2025-04-16].

SAGE, Scott. *Why Is It Called Airbnb? The Surprising Origin Story*. AirDNA. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.airdna.co/blog/why-is-it-called-airbnb>. [cit. 2025-04-17].

Samsung US. *Galaxy Z Fold6*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.samsung.com/us/smartphones/galaxy-z-fold6/>. [cit. 2025-04-25]

SENARATH, Udes S. *Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development*. Online. 2021. Dostupné z: [10.13140/RG.2.2.17918.72001](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17918.72001). [cit. 2025-04-16].

SHARMA, Rajeev. *How Travel Mobile Apps Are Changing the Tourism Industry?* Markovate. Online. 2025. Dostupné z: <https://markovate.com/blog/travel-mobile-app-for-tourism-industry/>. [cit. 2025-04-15].

SHRIVASTAVA, Anchit, JAGGI, Isha, KATOCH, Nandita, GUPTA, Deepali, Gupta, Sheifali. *A Systematic Review on Extreme Programming*. Online. 2021. Dostupné

z: https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2021JPhCS1969a2046S/doi:10.1088/1742-6596/1969/1/012046. [cit. 2024-04-15].

SCHWABER, Ken a SUTHERLAND, Jeff. *Scrum Guide. Scrum Guides*. Online. 2020. Dostupné z: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html#daily-scrum>. [cit. 2025-04-18].

Skyscanner. *We're the travel company who puts you first*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.skyscanner.net/about-us>. [cit. 2025-04-17].

Statcounter Global Stats. *Mobile Operating System Market Share Worldwide*. Online. 2025. Dostupné z: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>. [cit. 2025-04-18].

STONIS, Michael. *Enterprise Application Patterns using .NET MAUI*. Online. Microsoft Corporation, 2022. Dostupné z: <https://aka.ms/maui-ebook>. [cit. 2025-02-18].

STROUSTRUP, Bjarne. *The C++ Programming Language*. Ann Arbor : Addison-Wesley, 2013. ISBN 978-0-321-56384-2.

THOMAS, C. G. a JAYANTHILA, Devi. *A Study and Overview of the Mobile App Development Industry*. Online. International Journal of Applied Engineering and Management, Vol. 5, No. 1, 2021. Dostupné z: <http://doi.org/10.5281/zenodo.3971552>. [cit. 2025-04-02].

Trivago. *About trivago*. Online. 2025. Dostupné z: <https://company.trivago.com/>. [cit. 2025-04-17].

UN Tourism. *About UN Tourism*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.unwto.org/who-we-are>. [cit. 2025-04-13].

UN Tourism. *Digital Transformation*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.unwto.org/digital-transformation>. [cit. 2025-04-13].

UN Tourism. *International Tourist Arrivals hit 96% of pre-pandemic levels through July 2024*. Online. 2024. Dostupné z: https://www.unwto.org/news/international-tourist-arrivals-hit-96-of-pre-pandemic-levels-through-july-2024?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-14].

University of Luxembourg. *The Dark Side of Tourism: Negative Impacts and Mitigation Strategies*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.uni.lu/en/news/the-dark-side-of-tourism/>. [cit. 2025-04-15].

Visual Studio Code. *Visual Studio Code FAQ*. Online. 2025. Dostupné z: <https://code.visualstudio.com/docs/supporting/faq>. [cit. 2025-04-09].

Visual Studio Code. *Why did we build Visual Studio Code?* Online. 2025. Dostupné z: <https://code.visualstudio.com/Docs/editor/whyvscode>. [cit. 2025-04-09].

Waze Mobile. *Driving Direction & Traffic Reports by Waze*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.waze.com/about>. [cit. 2025-04-15].

World Tourism Organization. *Making Tourism More Sustainable - A Guide for Policy Makers*. Madrid: World Tourism Organization, 2005. ISBN 92-844-0821-0.

WYLIE, Louise. *Navigation App Revenue and Usage Statistics (2025)*. Business of Apps. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.businessofapps.com/data/navigation-app-market/>. [cit. 2025-04-15].

Zadání bakalářské práce

Autor: Martin Rohr

Studium: I2200732

Studijní program: B0613A140033 Aplikovaná informatika

Studijní obor: Softwarové inženýrství

Název bakalářské práce: Turistický průvodce jako mobilní aplikace

Název bakalářské práce AJ: Tourist guide as a mobile application

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cílem práce je popsat využitelnost mobilních aplikací v turismu, navrhnout a implementovat turistického průvodce s optimalizací pro mobilní zařízení se systémem Android.

1. Úvod
2. Teoretická část
 - 2.1. Principy mobilních aplikací
 - 2.2. Nástroje pro implementaci
 - 2.3. Aplikace v turismu
3. Praktická část
 - 3.1. Návrh aplikace
 - 3.2. Vývoj a implementace
 - 3.3. Testování
4. Výsledky a diskuze
5. Závěr

Zadávací pracoviště: Katedra informačních technologií,
Fakulta informatiky a managementu

Vedoucí práce: doc. RNDr. Kamila Štekerová, Ph.D., MSc.

Oponent: prof. RNDr. Josef Zelenka, CSc.

Datum zadání závěrečné práce: 18.12.2024