



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

MOBILNÍ APLIKACE — DENÍK JAKO CHAT
MOBILE APP — JOURNAL AS A CHAT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

TOMÁŠ DORDA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. ADAM HEROUT, Ph.D.

BRNO 2020

Zadání bakalářské práce



22892

Student: **Dorda Tomáš**

Program: Informační technologie

Název: **Mobilní aplikace - Deník jako chat**

Mobile App - Journal as a Chat

Kategorie: Uživatelská rozhraní

Zadání:

1. Vyhledejte a analyzujte mobilní aplikace pro vedení soukromého deníku.
2. Vyhledejte a analyzujte mobilní aplikace pro komunikaci pomocí krátkých textových zpráv.
3. Navrhněte aplikaci pro vedení soukromého deníku způsobem založeným na zvyklostech z aplikací pro komunikaci pomocí krátkých textových zpráv.
4. Navrhněte zabezpečení dat, aby uživatelé mohli spoléhat na soukromí v zapisovaných záznamech.
5. Implementujte navrženou aplikaci.
6. Testujte vytvořenou aplikaci na uživatelských a iterativně ji vylepšujte.
7. Zhodnoťte dosažené výsledky a navrhněte možnosti pokračování projektu; vytvořte plakátek a krátké video pro prezentování projektu.

Literatura:

- Steve Krug: Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability, ISBN-13: 978-0321965516
- Android Developers: <https://developer.android.com/index.html>
- Susan M. Weinschenk: 100 věcí, které by měl každý designér vědět o lidech, Computer Press, Brno 2012
- Eric Windmill: Flutter in action, Manning Publications, 2019

Pro udělení zápočtu za první semestr je požadováno:

- Body 1 až 4, značné rozpracování bodů 5 a 6.

Podrobné závazné pokyny pro vypracování práce viz <https://www.fit.vut.cz/study/theses/>

Vedoucí práce: **Herout Adam, prof. Ing., Ph.D.**

Vedoucí ústavu: Černocký Jan, doc. Dr. Ing.

Datum zadání: 1. listopadu 2019

Datum odevzdání: 14. května 2020

Datum schválení: 1. listopadu 2019

Abstrakt

Cílem této aplikace bylo vytvořit minimalistickou mobilní aplikaci pro bezpečné vedení elektronického deníku připomínajícího svým uživatelským prostředí aplikaci instantního komunikátoru.

Aplikace je implementována ve frameworku Flutter a je dostupná pro zařízení s operačním systémem Android. Práce se zaměřuje na návrh aplikace, její implementaci a průběžné testování.

Výsledkem je aplikace umožňující vedení deníků, která umožňuje kterýkoliv deník zaknout vlastním heslem, skrýt a nebo dokonce deník skrýt a zamknout zároveň. Aplikace nabízí velké množství barev pro přizpůsobení každého deníku a originální uživatelské rozhraní.

Abstract

This application aimed to create a minimalist mobile application for the secure keeping of an electronic diary with the user interface of the instant messaging application.

The application is implemented in the Flutter framework and is available for devices with the Android operating system. The work focuses on the design of the application, its implementation, and continuous testing.

The result is a journaling application that allows any journal to be locked with its own password, hidden, or even hidden and locked. The application offers a large number of color themes to customize each diary and an original user interface.

Klíčová slova

flutter, žurnál, bezpečný, deník, chat, mobilní aplikace, android

Keywords

flutter, journal, secure, diary, chat, mobile app, android

Citace

DORDA, Tomáš. *Mobilní aplikace — Deník jako chat*. Brno, 2020. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce prof. Ing. Adam Herout, Ph.D.

Mobilní aplikace — Deník jako chat

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana prof. Ing. Adama Herouta Ph.D.. Uvedl jsem všechny literární prameny, publikace a další zdroje, ze kterých jsem čerpal.

.....
Tomáš Dorda
27. května 2020

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu práce panu prof. Ing. Adamu Heroutovi Ph.D. za pravidelné konzultace, jeho nadšení pro věc a věcné připomínky. Také bych chtěl poděkovat rodině a přátelům, kteří mě podporovali a pomohli mi při testování aplikce.

Obsah

1	Úvod	2
2	Průzkum současných řešení	3
2.1	Messenger	3
2.2	Chat Journal	4
3	Použité technologie	8
3.1	Vývojové prostředí	8
3.2	Material design	8
3.3	Framework Flutter	9
3.4	Návrhový vzor Bloc	10
3.5	Použité knihovny	11
4	Návrh řešení	14
4.1	Vytyčené cíle	14
4.2	Případy užití	15
4.3	Cílová skupina uživatelů	16
4.4	Ukládání dat	16
4.5	Zabezpečení dat	17
4.6	Uživatelské rozhraní	18
5	Implementace a vyhodnocení	25
5.1	Architektura aplikace	25
5.2	Bezpečnost zamčených a skrytých deníků	28
5.3	Způsob testování	29
5.4	Průběh testování aplikace	30
5.5	Aktuální stav a budoucí vývoj aplikace	34
6	Závěr	36
	Literatura	37

Kapitola 1

Úvod

Tato práce pojednává o tvorbě aplikace ChatDiary pro mobilní zařízení používající operační systém Android. Ta umožňuje uživatelům vést elektronické deníky s komfortem klasické chatové aplikace. Zaměřuje se na minimalistický vzhled a jednoduché ovládání. Každý deník lze personalizovat, vyhledávat v něm, zamknout jej heslem a šifrovat nebo jej skrýt ze seznamu deníků tak, aby šel zobrazit pouze zadáním tajné kombinace znaků do vyhledávání v kterémkoliv deníku. Práce popisuje vývoj aplikace od počátečních příprav a tvorby návrhů až po implementaci a zveřejnění.

Mojí osobní motivací bylo, že jsem si zároveň se zapsáním této práce začal psát deník a postupně se snažil zjistit, které funkce jsou pro psaní nutné a které mi psaní zbytečně komplikují. V zjišťování těchto skutečností mi také pomáhali testující uživatelé.

Cílem této práce bylo vytvořit aplikaci, díky které bude možné vést deník elektronicky bez nutnosti nosit u sebe klasický diář, bude jednoduchá pro použití a bude svým vzhledem připomínat chatovou komunikační aplikaci. Měla by umět dobré to, co je nezbytně nutné, a zároveň zachovat minimalistický a moderní vzhled. Prioritou také bylo nabídnout uživatelům možnost deníky uzamknout a šifrovat nebo úplně skrýt ze seznamu a tím zajistit vyšší bezpečnost u velmi důvěrných zápisů.

První kapitola zkoumá podobné existující aplikace. Další kapitola popisuje použité technologie. Je použit relativně nový framework Flutter pro multiplatformní vývoj a použil jsem návrhový vzor Bloc. Třetí kapitola popisuje návrh řešení práce. To jaké má aplikace cíle, pro jaké je uživatele, jak budou ukládány data a návrh uživatelského rozhraní. V poslední části je popsána samotná implementace aplikace, způsob testování a průběh jejího testování, v jakém je aplikace aktuálně stavu a jaký bude její budoucí vývoj.

Kapitola 2

Průzkum současných řešení

V této kapitole jsou zkoumána existující řešení na platformě Android. Na Google Play se nachází desítky aplikací pro vedení deníků, ale pro vedení deníku formou chatu zatím existuje pouze aplikace *Chat Journal*, ta je popsána v kapitole 2.2. Zkoumal jsem, jak fungují nejznámější komunikační aplikace a klasické deníky, abych mohl vytvořit deník, u kterého bude mít při používání uživatel pocit jako když je v chatovací aplikaci.

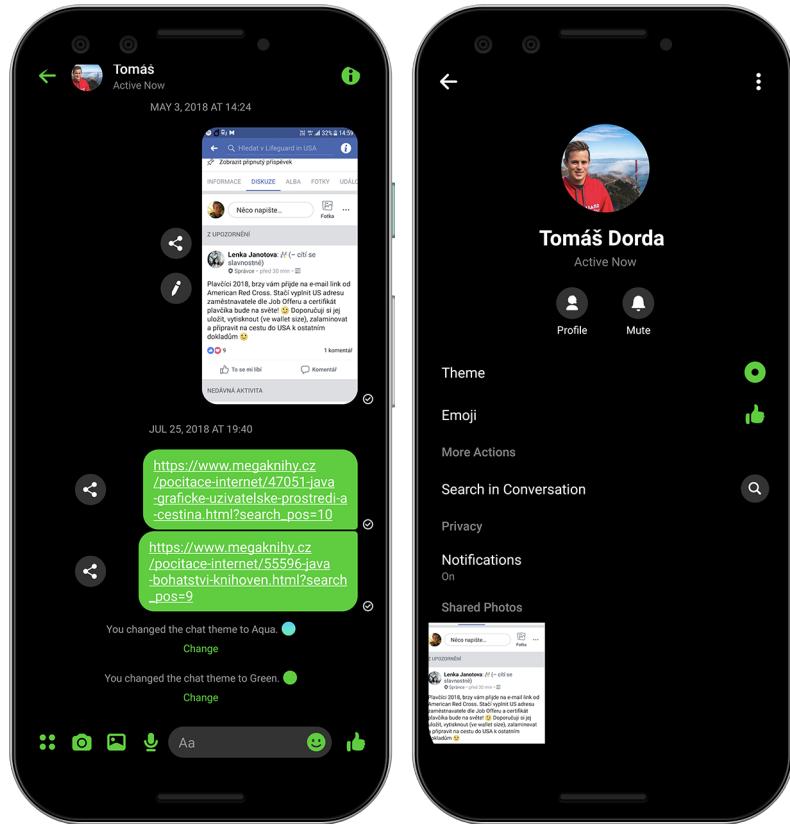
2.1 Messenger

Messenger¹ od firmy Facebook je jeden z nejznámějších komunikačních nástrojů na světě. S úctyhodnými 1,3 miliardami [7] měsíčně aktivních uživatelů ke konci roku 2019. Nejedná se sice o aplikaci pro vedení deníku, nicméně určitě je vhodným subjektem k výzkumu pro mou aplikaci, která jako chatový klient má vypadat. Navíc by se v ní dokonce deník tímto způsobem dal psát a někteří lidé ji možná takto dokonce využívají. Messenger totiž nabízí možnost psát zprávy sám sobě. Ale tento způsob určitě nepatří mezi nejšťastnější. Uživatel by neměl možnost vytvářet deníků více, a hlavně by všechny jeho zprávy byly uloženy na serverech firmy Facebook. Ta je známá svými problémy s porušováním soukromí uživatelů [10]. Aplikace messengeru je zdarma, ale obsahuje reklamy.

Konverzace na Messengeru, zobrazená na levé straně obrázku 2.1, se skládá ze tří částí. Část zobrazující informace o otevřené konverzaci a tlačítko pro přesun do nastavení, která je umístěná v horní části obrazovky. Ve spodní části je zobrazen vstup pro text a tlačítka související s odesíláním zpráv. Mezi těmito částmi se zobrazují v posuvném seznamu bubliny se zprávami, tato část zabírá největší plochu displeje. Bubliny se zprávami jsou zbarvené podle barevného téma dané konverzace. Při podržení prstu na zprávě se zobrazí ve spodní části displeje nabídka akcí, které lze nad zprávou provést. Zprávy lze kopírovat, smazat nebo přeposlat. Do konverzace lze také posílat hlasové poznámky, obrázek vyfocený přímo z aplikace nebo vybraný z galerie. Messenger má také vlastní nálepky, k těm lze přistoupit ve spodní části přes tlačítko emotikony. Vstup pro text podporuje vícerádkové zprávy a vkládání smajlíků. Do konverzace lze dokonce na nějakou dobu sdílet aktuální poloha zařízení.

Obrazovka nastavení konverzace, která je vidět na obrázku 2.1 napravo, umožňuje měnit nastavení dané konverzace. Nahoře je zobrazena fotka uživatele, s kterým je konverzace vedena a pod ní jsou tlačítka pro zobrazení jeho profilu na sociální síti Facebook a pro ztištění konverzace. Pod tím jsou pod sebou tlačítka pro nastavení barevného tématu a emotikonu

¹pub.devplay.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.orca



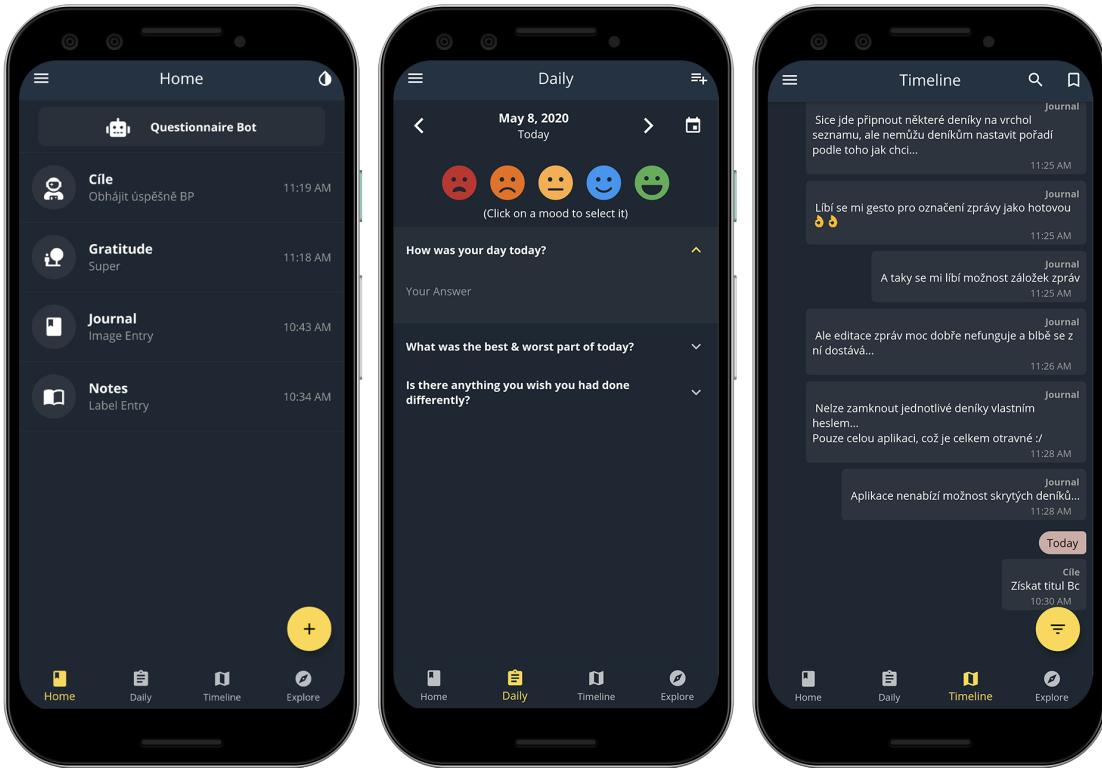
Obrázek 2.1: Messenger od firmy Facebook
Vlevo: Obrazovka konverzace, Vpravo: Nastavení konverzace

zobrazujícího se ve spodní části chatu pro rychlé odeslání. Z obrazovky nastavení se dá také vyvolat vyhledávání v konverzaci a zobrazit veškeré obrázky, které byly v konverzaci odeslány.

2.2 Chat Journal

Chat Journal² je jediná aplikace na Google Play, která nabízí vedení deníků se vzhledem chatové aplikace. Je zdarma a neobsahuje žádné reklamy. Nabízí vedení deníků, sledování nálad a denní produktivity pomocí vyplnění několika otázek, štítky u zpráv, pokročilé statistiky a také bota pokládajícího náhodné otázky. Aplikace má tři režimy osvětlení světlý, tmavý a amoled (používá černou barvu, což šetří baterii na amoled displejích). Tyto režimy lze však přepínat pouze přepínačem v aplikaci a nekopírují systémové nastavení. Je možné synchronizovat veškeré deníky na Google Disk, není ovšem možné vybrat pouze některé deníky ani kde budou umístěny na Google Disk, lze synchronizovat všechny nebo žádný a při synchronizaci jsou jednotlivé soubory aplikace jen pohozené v kořenovém adresáři Google Disku. Deníky má být možné exportovat do textového souboru a tento soubor má jít zpětně také importovat, tato funkce mi bohužel nefungovala a hlásila neznámou chybu. Jde přizpůsobit barevný nádech aplikace, ovšem u jednotlivých deníků barevné téma měnit nelze. Přístup do aplikace jde zabezpečit heslem nebo otiskem prstu, ale jednotlivé

²<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agiletelescope.chatjournal>



Obrázek 2.2: **Chat Journal**

Vlevo: Domovská obrazovka, Uprostřed: Denní otázky a nálada, Vpravo: Časová osa

deníky zamknout nejde. Jiné biometrické metody pro ověření uživatele nejsou podporovány. Není možné vytvořit skrytý deník, který by byl přístupný pouze po zadání tajné fráze do vyhledávání nebo jiným způsobem. Po spuštění se uživatel nachází na hlavní obrazovce, která obsahuje seznam deníků, také boční menu (vlevo na obrázku 2.3) a ve spodní části obrazovky spodní nabídku se čtyřmi sekczemi.

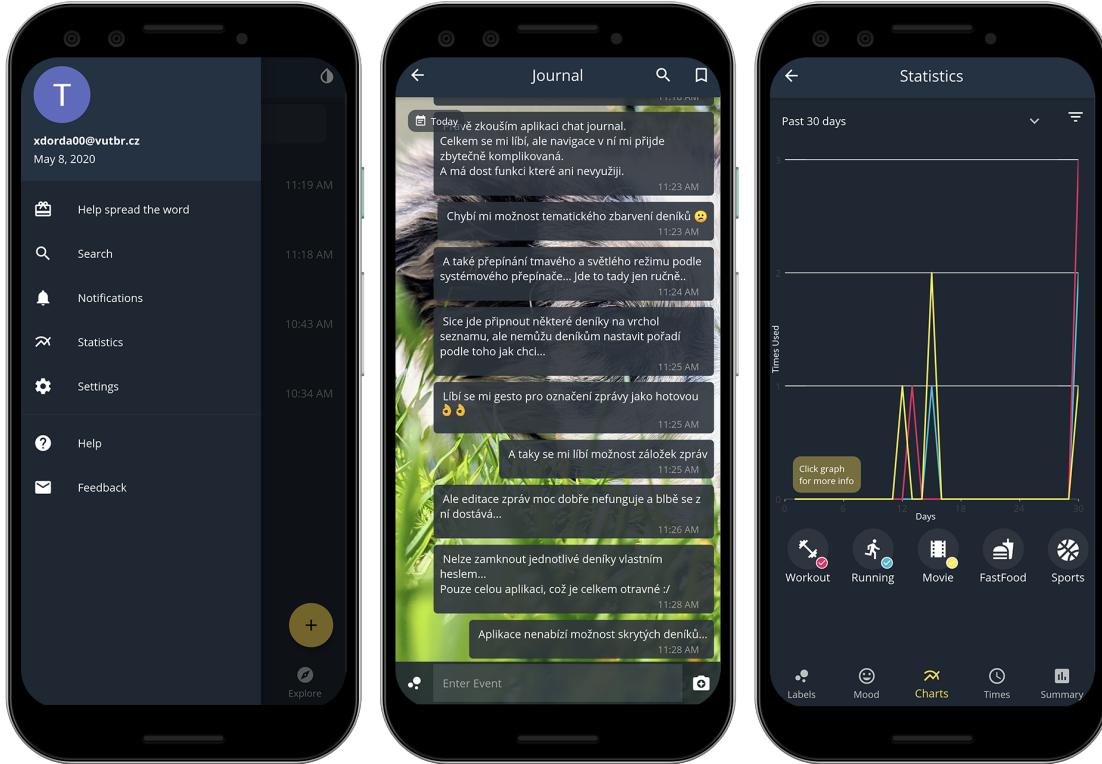
Domovská obrazovka s deníky v levé části obrázku ??, zobrazuje v horní liště tlačítko pro zapnutí tmavého režimu, ten lze přepínat pouze z hlavního obrazovky nebo z nastavení aplikace. Deníky jsou seřazeny podle poslední aktivity, ten co byl použit naposledy je nahore. Není zde možnost nastavit jejich pořadí napevno. Nad seznamem deníků je také sekce dotazovacího bota, což je vlastně deník, kde jsou uživateli pokládány náhodné otázky, to může být užitečné pro začínající uživatele, kteří neví, co si do deníku psát. Nové deníky se vytváří z hlavní obrazovky pomocí plovoucího tlačítka vpravo dole. Pro vytvoření deníku je požadován pouze název a výběr ikony deníku. Podržením prstu na deníku se zobrazí akce, které jsou nad ním proveditelné. Lze zobrazit informace o tom, kdy byl vytvořen, připnout deník do vrchní části seznamu, archivovat ho, upravit nebo smazat.

Obrazovka pro dotazování kvality dne je viditelná uprostřed obrázku ???. Skládá z části pro výběr dne, díky které lze vyplňovat i předchozí dny. Dále obsahuje rádek se smajlíky pro výběr shrnující nálady dne. Pod nimi následují otázky, které si může uživatel přizpůsobit. Díky této obrazovce lze efektivně sledovat denní vývoj nálady.

Obrazovka s časovou osou je vidět na pravé straně obrázku ???. Ta zobrazuje veškeré odeslané zprávy ze všech deníků seřazené podle času odevzdání. Zprávy jde filtrovat po-

mocí štítků, označení a jejich příslušnosti do deníků. Také lze přepnout zobrazení na pouze připnuté zprávy ze všech deníků.

Poslední sekce ze spodního menu zobrazuje pouze několik zkratek pro změnu nastavení. Například udělat prvotní nastavení zálohování a synchronizace nebo nastavit fotku na pozadí pro deníky.



Obrázek 2.3: Chat Journal

Vlevo: Boční menu, Uprostřed: Obrazovka konverzace, Vpravo: Statistika použití štítků u zpráv

V otevřeném deníku, zobrazeném na levé straně obrázku 2.3, může uživatel číst a posílat zprávy. Po přidržení prstu na zprávě se zobrazí v horní liště akce, které lze se zprávou provést. Zprávám lze přidat při odeslání štítek, kterým se dá lehce kategorizovat. Zprávy lze upravovat, mazat a také měnit jejich datum odeslání. Zprávu jde přesunout z jednoho deníku do jiného. Jednotlivé zprávy lze také označit jako vyřízené, u takových je v dolním rohu zobrazena ikona o splnění. Každé zprávě jde také kliknutím přidat záložku, díky tomu se potom dají tlačítkem v pravém horním rohu zobrazit pouze zprávy, které jsou založené. V horní části obrazovky se nachází tlačítko pro vyvolání vyhledávání, u toho není možnost filtrovat výsledky podle štítků jako na obrazovce s časovou osou. V nastavení aplikace jde nastavit obrázek, který bude zobrazen za zprávami v deníku, to je ukázané na levé straně obrázku 2.3. Nelze jej ovšem nastavit pro každý deník zvlášť, ale jen pro všechny jeden. Při odesílání zprávy jde přidržením tlačítka pro odeslání ovlivnit na, kterou stranu bude zpráva zarovnána, tím jde simulovat komunikaci se dvěma stranami. Deníky také podporují odesílání obrázků a to buď již pořízených z galerie nebo pořízení systémovou aplikací fotoaparátu.

Každé zprávě lze před odesláním přidat štítek, který ji kategorizuje. Štítky lze přidávat a upravovat v nastavení. Díky kategorizaci je možné v sekci statistik zobrazit občas zajímavé informace o tom, jakým způsobem je deník veden. Ve statistikách je také zobrazeno, v jaké časy je nejvíce do deníku psáno. Je zde vyhodnocení nálad. Statistiky jsou rozdeleny do čtyř částí. První zobrazuje štítky podle četnosti jejich použití a možnost jejich přidání nebo editace. Další zobrazuje graf vývoje nálad. Třetí zobrazuje statistiku četnosti zadávání zpráv podle štítků, ta je k vidění v prostřední části obrázku 2.3. Předposlední část zobrazuje oblíbené časy používání deníku a poslední část shrnutí všech těchto statistik.

Kapitola 3

Použité technologie

V této kapitole je popsán Framework Flutter, návrhový vzor doporučený vývojáři společnosti Google a jsou zde popsány použité knihovny. Věci probrané v této kapitole nějakým způsobem souvisí s touto prací a byly v ní použity nebo zvažovány.

3.1 Vývojové prostředí

Aby bylo možné vyvíjet ve frameworku Flutter, je potřeba nejdříve nainstalovat Flutter SDK, podrobný návod je na www.flutter.dev/docs/get-started/install. Ve Frameworku Flutter lze vyvíjet v kterémkoliv textovém editoru s příkazovou řádkou. Flutter ale nabízí také rozšíření pro vývojová prostředí Android Studio¹, Visual Studio Code² a GNU Emacs³. Ty poskytují v daném prostředí našepťávání příkazů, zvýrazňování syntaxe, asistenci při editování některých elementů, podporu při spouštění a ladění aplikací a mnoho dalších funkcí. Pro postup při instalaci rozšíření na jednotlivá vývojová prostředí je k dispozici na www.flutter.dev/docs/get-started/editor.

Během vývoje jsem používal Android Studio, ale nyní začínám s přechodem na Visual Studio Code od společnosti Microsoft. Pro přechod jsem se rozhodl, protože mi připadá, že má mnohem jednodušší prostředí s lepšími možnostmi přizpůsobení a více klávesových zkratek. Nabízí také mnohem více rozšíření pro práci s frameworkem Flutter.

3.2 Material design

Material Design⁴ je designový jazyk, který pomáhá rychle a jednoduše vytvářet aplikace s jednotným vzhledem napříč platformami. Byl představen roku 2014 firmou Google společně s verzí 5.0 operačního systému Android. Tento jazyk obsahuje spoustu doporučení a principů pro kvalitní návrh uživatelského prostředí. Obsahuje doporučení pro správné rozložení, barvy a typografii. Tento vizuální jazyk nabízí mnoho komponent, které jsou včetně jejich správného používání detailně popsány na jeho oficiálních stránkách. Hlavním prvkem, z kterého vychází je tzv. *material*, který staví na vlastnostech materiálů z reálného světa. Hlavně z papíru a inkoustu. Snaží se, ať uživatelům použití jeho komponent co nejvíce připomíná tyto materiály z reálného světa. Pro orientaci v 3D prostoru používá

¹www.developer.android.com/studio

²www.code.visualstudio.com/

³www.gnu.org/software/emacs/download.html

⁴www.material.io

stíny, které jsou inspirovány právě ve stínech papírových ovládacích prvků naskládaných nad sebou. Material Design také určuje jak by měly vypadat animace v aplikaci tak, aby uživateli pomáhali pochopit ovládání aplikace.

Framework Flutter obsahuje knihovnu [6] s materiálovými komponenty, předdefinované barvy, fonty, ikony a další prvky díky kterým je jeho používání snadnější.

3.3 Framework Flutter

Flutter⁵ [4, 13] je framework od firmy Google sloužící pro multiplatoformní tvorbu nativně komplikovaných aplikací pro mobilní zařízení, webové stránky a stolní počítače. A to vše v jedné kódové základně používající jazyk Dart. Díky funkci *hot-reload* je možné téměř okamžitě zobrazit provedené změny v aplikaci a navíc zachovat její aktuální stav [8, kapitola 2.2]. To znamená, že například po úpravě ovládacího prvku na nějaké stránce se po uložení vývojář nemusí složitě proklikávat na danou stránku. Místo toho na ní zůstane a zůstane také uložen stav dané stránky. Flutter umožňuje také tvorbu modulů, které lze použít do již existujících nativních aplikací a dělá tím přechod na tento framework jednodušší⁶. Flutter je open source a zdarma. Vše co je v aplikaci na obrazovce vidět jsou pixely vykreslované přímo grafickou kartou zařízení [12]. Flutter nepoužívá nativní ovládací prvky platformy, ale místo toho je, pokud je to potřeba, vykreslí. To přináší výhodu, že aplikace vypadá na všech zařízeních stejně. Nemusí se tedy řešit na jaké platformě běží, jakou uživatel používá verzi androidu a podobné problémy. Díky tomuto přístupu Flutter nemusí používat žádný bridge pro volání nativních prvků, jako to dělá například React Native⁷ od firmy Facebook [13, kapitola 1.7.1]. Flutter nabízí knihovnu s nativními prvky pro operační systém Android i knihovnu pro operační systém IOS. Díky tomu, že je vše vykreslováno přímo na grafické kartě, je možné například docílit, že aplikace spuštěná na zařízení se systémem Android vypadá, že používá nativní prvky ze systému IOS. Způsobem jakým je Flutter implementován, umí velmi dobře vykreslovat složité animace s až 60 snímky za sekundu. Všechno ve Flutteru je *widget*, tvorba grafického rozhraní probíhá pomocí skládání, upravování a vytváření nových widgetů. Jsou rozlišovány dva druhy widgetů *stateless* a *stateful* [1][13, kapitola 3.2]. Pokud se může widget měnit například, když s ním uživatel interaguje jde o *stateful widget*, může to být například vstupní pole, zaškrťvací poličko nebo jiný prvek, který mění svůj vzhled. *Stateless widget* se nikdy nemění, je to například ikona nebo text. Na stránkách oficiální dokumentace je také sekce *CookBook* [2], která obsahuje návody s ukázkovými příklady, které řešícími některé časté problémy při vývoji v tomto frameworku.

3.3.1 Dart

Dart⁸ [3] byl poprvé představen v roce 2011. Je to třídně založený objektově orientovaný programovací jazyk optimalizovaný pro tvorbu grafických rozhraní. Vyuvíjí ho společnost Google a je používán pro tvorbu mobilních, serverových a webových aplikací. Syntaxí připomíná programovací jazyk C. Dart je komplikovaný buď na nativní kód nebo na JavaScript. Syntaxí připomíná Javu a JavaScript. Dart v kombinaci s Frameworkem Flutter zbavuje vývojáře nutnosti psát zvlášť grafické rozhraní a samotný kód.

⁵www.flutter.dev

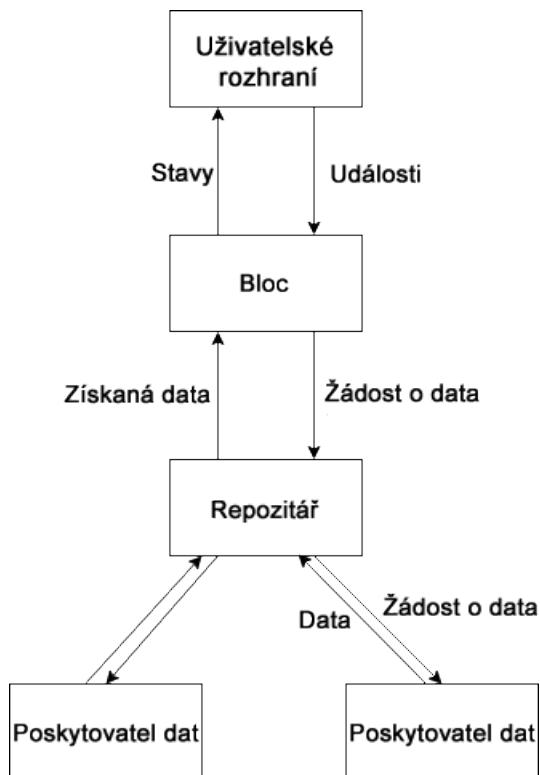
⁶www.flutter.dev/docs/development/add-to-app

⁷www.reactnative.dev

⁸www.dart.dev

3.4 Návrhový vzor Bloc

Bloc [8, kapitola 10.6][13, kapitola 8.3] je systém pro management stavu aplikace doporučený vývojáři společnosti Google. Bloc se v následujících částech práce, kdy označuje konkrétní implementaci, vyskytuje v počeštěné podobě jako blok. Umožňuje oddělit prezentaci a logickou vrstvu aplikace a vytváří rozhraní mezi různými zdroji dat, které v aplikaci používáme. Všechny uživatelské akce jsou chápány jako *události*, ty jsou zpracovány blokem, který pokud je to potřeba, získá data z repositáře. Výstupem je nový *stav* aplikace, kterému se přizpůsobí grafické rozhraní aplikace. Události a stavy jsou posílány pomocí streamů [9, 5].



Obrázek 3.1: Návrhový vzor Bloc

- **Uživatelské rozhraní** – Je obrazovka s interaktivními prvky. Pokud uživatel udělá nějakou interakci, je odeslána *událost* do bloku. Pokud *událost* zapříčiní změnu *stavu*, obdrží od bloku nový *stav*.
- **Bloc** – Pomocí aktuálního stavu a příchozí události od uživatelského prostředí určuje nový stav aplikace a žádá repositář, pokud je potřeba získat nové data.
- **Repozitář** – Slouží jako rozhraní mezi blokem a všemi poskytovateli dat.
- **Poskytovatel dat** – získává data

3.5 Použité knihovny

V této sekci jsou popsané knihovny, které byly použity pro vývoj aplikace **Chat Diary**. Knihovny jsou z oficiální stránky⁹ s knihovnami pro jazyk Dart a framework Flutter. Ta nabízí velký výběr knihoven a u každé zobrazuje také, na kterých platformách jsou podporované.

Všechny použité knihovny v aplikaci podporují operační systémy android i ios, takže případná expanze na tento systém by měla být velmi snadná. Všechny potřebné knihovny podporují také běh aplikace na webu. V případě expanze na webovou stránku by bylo akorát nutné zajistit na této platformě jiný způsob ukládání dat.

3.5.1 Intl

Knihovna `intl`¹⁰ umožňuje vývojářům efektivnější práci s časem, daty a internacionálizací. Umožňuje formátovat čas a data do formátu, který je v aktuální situaci a umístění uživatele adekvátní. Také umí tyto formáty data a času parsovat z řetězců zadaných uživatelem. Zajišťuje vývojářům účinný způsob, jak jejich aplikace překládat do více jazyků. Nabízí způsoby, jak zprávy přizpůsobit, aby odpovídaly danému plurálu a pohlaví.

3.5.2 path_provider

Knihovna `path_provider`¹¹ umožňuje na obou podporovaných mobilních platformách získat odpovídající cestu do paměti zařízení pro ukládání dat. Knihovna umí získat dva druhy cest:

- **Složka pro dočasné soubory** – tato cesta v aplikaci není používána. Slouží pro ukládání dočasných souborů, například pro urychlení načítání. Po ukončení aplikace není u této složky žádná záruka, že při dalším spuštění bude její data stále obsahovat
- **Složka pro soubory aplikace** – tato složka je používána pro ukládání všech dat aplikace.

3.5.3 flutter_bloc

Knihovna `flutter_bloc`¹² [5] ulehčuje implementaci návrhového vzoru Bloc. Zajišťuje abstrakci a umožňuje vývojářům implementovat tento návrhový vzor bez nutnosti pracovat se streamy.

Místo toho se vytvoří tři soubory pro:

- **události** – v tom je abstraktní třída událostí pro daný blok, ta je potom implementována třídami reprezentujícími konkrétní události, které mohou v daném bloku nastat.

Například blok pro jednoduché počítadlo může obsahovat události pro zvýšení nebo snížení aktuálního stavu počítadla.

⁹www.pub.dev

¹⁰www.pub.dev/packages/intl

¹¹www.pub.dev/packages/path_provider

¹²www.pub.dev/packages/flutter_bloc

- **stavy** – v něm je umístěna abstraktní třída pro stavy daného bloku, která je dále implementována třídami reprezentujícími konkrétní stavy, které mohou v daném bloku nastat.

Například bloku pro jednoduché počítadlo může obsahovat aktuální stav počítadla.

- **logiku** – zde je třída rozšiřující třídu Bloc<AppEvent, AppState>. V té se řeší veškerá logika dané části aplikace a udržuje aktuální stav. Obsahuje metodu Stream<AppState> mapEventToState(AppEvent event), která mapuje příchozí události na stavy.

V příkladu bloku pro počítadlo přichází do této metody událost pro změnu stavu počítadla. Metoda provede potřebnou logiku a poté vrací nový stav aplikace.

3.5.4 equatable

Knihovna **equatable**¹³ umožňuje v jazyku Dart porovnávat objekty na základě hodnot jejich atributů bez nutnosti přepisovat operátor == a metodu hashCode. Což je pracné a navíc může často vést k chybám, protože programátor zrovna očekává porovnání na základě hodnot a ne jestli se jedná o stejný objekt. Tato funkcionality se hodí hlavně při používání návrhového vzoru Bloc s knihovnou flutter_bloc popsanou výše, kde je často potřeba porovnávat stavy a události podle jejich hodnot a ne identity. Tato knihovna také umožňuje jednoduché vypsání všech hodnot objektu, což může ulehčit ladění aplikace.

3.5.5 uuid

Knihovna **uuid**¹⁴ slouží pro generování univerzálních unikátních identifikátorů podle RFC4122¹⁵. Tyto identifikátory jsou 128 bitové. Přestože pravděpodobnost, že identifikátor neexistuje duplicitně, není zcela nulová, pro účely této aplikace to stačí. Knihovna umožňuje generovat tyto identifikátory:

- **v1**– časově založený identifikátor
- **v4**– náhodný identifikátor
- **v5**– založený na jménu a jmenném prostoru

Tato aplikace knihovnu využívá pro generování v1 identifikátorů.

3.5.6 scrollable_positioned_list

Knihovna **scrollable_positioned_list**¹⁶ umožňuje plynulý posun nebo skok na specifický element v posuvném seznamu pomocí indexu. Také umožňuje zjistit, jaké elementy jsou aktuálně viditelné. Tato knihovna sice není oficiálním produktem Firmy Google, ale je vytvářena jejími vývojáři. Tato knihovna v době, kdy byla psána tato práce, ještě obsahovala mnoho chyb, které snad budou v brzké době odstraněny.

¹³www.pub.dev/packages/equatable

¹⁴www.pub.dev/packages/uuid

¹⁵tools.ietf.org/html/rfc4122

¹⁶[www.pub.dev/packages scrollable_positioned_list](https://www.pub.dev/packages(scrollable_positioned_list)

3.5.7 encrypt

Knihovna `encrypt`¹⁷ poskytuje vysoko úrovňové API pro obousměrnou kryptografi. Nabízí pro šifrování algoritmy AES, RSA a Salsa20. A pro podepisování algoritmus SHA256 s RSA.

¹⁷www.pub.dev/packages/encrypt

Kapitola 4

Návrh řešení

Jak bylo popsáno v průzkumu existujících řešení (kapitola 2), aplikace umožňující vedení deníků formou chatu existuje pouze jedna. A u té je až příliš mnoho funkcí, které uživatele, kteří si chtějí pouze psát deník, spíše vyrušuje. Obecně v naprosté většině existujících aplikací pro vedení deníků je mnoho funkcí a nastavení, které velmi komplikují orientaci v aplikaci a dokonce i samotné psaní.

ChatDiary se snaží být minimalistický deník, ve kterém uživatele nevyrušují nadbytné funkce a nastavování a místo toho se mohou se naplno věnovat psaní. Aplikace se nesnaží nahradit deníky s mnoha funkcemi, ale snaží se vytvořit pro ně minimalistickou alternativu. Zároveň nenabízí různé funkce pro sledování nálad, statistiky a množství štítků. Hned po otevření aplikace se uživateli otevře první deník a může okamžitě, bez nutnosti klikat na jeho oblíbený, začít psát. Vytvoření nového deníku se snaží o stejnou minimalizaci interakce a vždy se vytvoří s přednastavenými hodnotami. Na hlavní stránce, která je zároveň stránka otevřeného deníku, má pouze prvky nezbytně nutné pro vedení deníků a vyhledávání. Uživatelé mohou změnou pořadí deníků určit, který se jim otevře jako první. U deníků lze pouze nastavit název, barevné téma pro snadné rozlišení a nastavení zabezpečení.

V této kapitole je popsána finální podoba návrhu aplikace. Ten byl z velké části vytvořen již před začátkem vývoje, ale během vývoje se na základě zpětné vazby a nově nabytých zkušeností měnil. Tato kapitola se zaměřuje na vytvoření cílů, definování cílové skupiny, způsobu ukládání dat a návrh uživatelského rozhraní. Konkrétní způsob implementace popisuje další kapitola 5.

4.1 Vytyčené cíle

Většina deníků nabízí až příliš mnoho funkcí pro sledování různých parametrů a často se zaměřují na konkrétní typy deníků jako například dosahovaní cílů, sledování nálad, měření potenciálu dne a dalších. Já se rozhodl zaměřit aplikaci obecně a nechat na uživatelích, jaké deníky povedou a jakým způsobem to budou dělat. Tím uživatelům určitým způsobem zůstává volnost pro jejich kreativitu, jako když vedou klasický papírový deník. Rozhodl jsem se navrhnut aplikaci tak, aby připomínala chatového klienta, protože na tento způsob interakce jsou na mobilních zařízeních uživatelé zvyklí.

Protože existující aplikace s mnoha funkcemi působí na uživatele často příliš komplikovaně, je cílem aplikace poskytovat pouze nejpodstatnější funkce pro vedení deníků a ty zvládat výborně.

Aplikace by měla umožňovat vytvářet a mazat deníky. Hned po spuštění bez dalšího klikání by měl uživatel mít otevřený deník připravený pro psaní. Deníky by mělo být jednoduché rozlišit pomocí barvených témat. Aplikace by měla také podporovat tmavý režim. V jednotlivých denících by mělo jít jednoduše vyhledávat a ulehčit tím najít konkrétního příspěvku. Každý občas udělá překlep nebo chce nějaký příspěvek smazat/upravit, proto by mělo jít zprávy editovat a mazat. U každého deníku by měla být možnost jej zabezpečit vlastním heslem a šifrovat tím jeho data. Aplikace by měla mít co nejjednodušší navigaci, proto má jen ty nejdůležitější obrazovky. Těmi jsou otevřený deník a nastavení deníku. Seznam deníků je proto umístěn v boční nabídce na obrazovce otevřeného deníku. Pořadí deníku v seznamu lze měnit, přidružením prstu na deníku. To zároveň určuje, který deník bude otevřen po spuštění aplikace. Protože uživatelé používají deníky, ať už pro poznámky nebo zápis nejinternějších pocitů, vyžadují jistotu bezpečí jejich deníků, rozhodl jsem se umožnit také skrýt kterýkoliv deník ze seznamu deníků. Deník se skryje pomocí tajné kombinace znaků a lze otevřít pouze zadáním této kombinace do vyhledávání v denících.

4.2 Případy užití

Typické případy použití této aplikace mohou být v principu různorodé, protože neexistují žádná pravidla, jak si deník psát. Používání deníků má ovšem společné to, že se dá rozdělit na dvě kategorie. Těmi jsou použití pro psaní deníků a použití pro prohlížení jejich zápisů. Většina uživatelů bude mít své případy užití v obou kategoriích, ale existují i někteří, kteří budou deník používat hlavně na zapisování a nebudou do něj zpětně příliš nahlížet.

Z principu asi každý uživatel bude deníky používat k zapisování. Některí si budou v pravidelném intervalu zapisovat své každodenní zážitky a pocity. Ti budou často otevírat jednotlivé deníky a obecně aplikaci. Někteří z nich si budou jednou za čas prohlížet konkrétní nebo náhodné záznamy v denících. Jiní se deníku pouze svěří, ale už se k zápisům nikdy nevrátí, protože jim stačí mít místo, kam něco napsat.

Typickým případem užití může být člověk, který má vytvořený deník, do kterého si každý večer napíše 3 věci, které se mu za den povedly. To zahrnuje otevření aplikace, výběr deníku, napsání příspěvku a jeho odeslání. Díky tomu, že se v Chat Diary hned po spuštění aplikace otevře první deník v seznamu, může tím ušetřit jeden z nutných kroků.

Dalším případem prohlížení může být, když si na konci týdne, chce daná osoba oživit, co během uplynulého týdne zvládla udělat. V tomto případě bude v deníku používat posunování seznamem zpráv v úseku, kde se zprávy z toho týdne vyskytují.

Některí uživatelé mohou zápisu prohlížet pouze zřídka, například si vybaví něco, na co by rádi zavzpomínali. Proto začnou hledat sérii příspěvků, která s tím souvisí. Otevřou deník a pomocí vyhledávání nebo posunování v seznamu zpráv se snaží najít daný den nebo klíčové slova.

Určitě nastane případ, kdy je potřeba vytvořit nový deník. Buď ho uživatel vytvoří a začne do něj rovnou psát s přednastavenými preferencemi a nebo po vytvoření otevře jeho nastavení a přizpůsobí ho svým představám.

Deníků může mít uživatel několik a každý z nich používat s různou frekvencí. To vede k tomu, že nejpoužívanější deník by měl být nejlépe přístupný a to občas na úkor těch, které jsou používány méně často.

Některí rodiče mohou psát deník s historkami jejich malých dětí a v dospělosti jim je ukázat.

4.3 Cílová skupina uživatelů

Aplikace je cílena na lidi, kteří by si rádi začali vést deník nebo si jej již aktivně vedou a hledají pro tuto aktivitu aplikaci. Je pro uživatele, kteří chtějí minimalistickou aplikaci s jednoduchým ovládáním a bez nepřeberného množství funkcí. Pro ty, kteří chtějí více psát než řešit nastavení nebo vyplňovat různá políčka pro sledování jejich nálady a dalších parametrů. Věk uživatelů v cílové skupině mé aplikace nehraje velkou roli, deníky a poznámky si v ní můžou vést lidé všech věkových kategorií. Každý se občas potřebuje svěřit nebo zaznamenat nějakou osobní myšlenku a místo vrby nebo člověka může zvolit deník.

Potencionální uživatelé aplikace ChatDiary by mohli být například tito lidé:

- **Děti základní školy**, které si vedou klasický dětský deníček
- **Mladiství chodící na střední nebo vysokou školu**, kteří si chtějí vést poznámky, zaznamenávat své úspěchy ve škole či mimoškolních aktivitách a zapisující si své nápady nebo myšlenky.
- **Lidé v produktivním věku**, kteří zapisují poznámky a nápady pro jejich pracovní účely, informace o jejich uskutečňování a cíle kterých by chtěli dosáhnout.
- **Starší lidé** sepisující své zážitky, zkušenosti a paměti.

4.4 Ukládání dat

U aplikace tohoto typu je uchovávání dat i po vypnutí neodmyslitelnou funkcí. Návrh struktury dat v aplikaci je relativně jednoduchý. Veškerá důležitá data používají třídy `Diary` a `Message`.

Třída `Diary` má definované tyto atributy:

- **String id** je jedinečný (v této aplikaci) identifikátor deníku. Je vygenerovaný jako v1 identifikátor pomocí knihovny uuid popsané v kapitole 3.5.5.
- **String title** je název deníku o maximální délce 25 znaků
- **bool isEncrypted** slouží k rozlišení deníků zabezpečených heslem
- **bool isHidden** slouží k rozlišení ukrytých deníků
- **String secretString** je tajná fráze používaná pro otevření skrytého deníku
- **DiaryTheme theme** datový typ `DiaryTheme` je enum obsahující výčet barevných témat. Každý člen výčtu má ve slovníku namapovaná data daného téma.
- **List<Message> messages** je seznam objektů třídy `Message`

Třída `Message` má definované tyto atributy:

- **String message** – je obsah zprávy
- **int time** – čas odeslání ve formátu počtu milisekund od okamžiku koordinovaného světového času¹ (unixový čas)

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Unix_time

Díky jednoduché struktuře dat, která nejsou v žádných složitých relacích, jsem zvolil pro jejich ukládání soubory ve formátu JSON.

V kořenovém adresáři aplikace je uložen soubor ve formátu JSON obsahující verzi aplikace a pole s objekty metadat deníků. Verze aplikace je využita pro snadnější přechod na nový způsob ukládání dat v případě jeho změny. Verze aplikace je také použita pro zjištění, zda byla aplikace aktualizována. Pokud ano, je vytvořen nový deník se seznamem změn v nové verzi. Objekty deníků obsahují obecné informace o každém deníku. Pořadí objektů deníků v poli určuje také v jakém pořadí budou zobrazeny uživateli. Kontrolou existence tohoto souboru se také zjišťuje, zda byla spuštěna poprvé, pokud ano, vytvoří se uvítací deník. Data souboru s polem deníků jsou ukládány v tomto formátu:

```
{  
    version: <string>,  
    diaries: [  
        {  
            id: <string>,  
            title: <string>,  
            is_encrypted: <boolean>,  
            is_hidden: <boolean>,  
            secret_string: <string>,  
            theme: <string>  
        }  
    ]  
}
```

Pro každý deník je vytvořena složka pojmenovaná pomocí unikátního identifikátoru deníku. V té se nachází rozšiřující data o denících. Důvodem vlastní složky pro každý deník je také kromě lepší organizace to, aby bylo jednodušší v budoucím vývoji aplikace přidat podporu obrázků a případně dalších funkcí. Ve složce deníku se nachází složka se souborem *messages.json*, který obsahuje pole s objekty zpráv. Každý objekt zprávy obsahuje text zprávy a čas odeslání. Pokud je deník zašifrován nachází se v jeho složce také soubory související se šifrováním, více informací obsahuje následující sekce.

Při spuštění aplikace se načte soubor *diaries.json* s metadaty deníků v kořenovém adresáři a zprávy všech deníků, které nejsou šifrované. Během toho, co se data načítají, je zobrazena obrazovka s logem aplikace symbolizující načítání (Splash Screen). Tento způsob byl zvolen, protože se jedná o malé soubory, jejichž načtení zabere nepatrné množství času i při intenzivním používání aplikace. Ve většině případů obrazovka načítání vůbec nejde zaznamenat. Zprávy deníků, které jsou šifrované se načtou, až po té, co je uživatel odemkne. Při jakékoli provedené změně, která je potřeba uložit, jsou asynchronně na pozadí změny uloženy do souvisejícího souboru.

4.5 Zabezpečení dat

Každý deník je možné zamknout vlastním heslem. Pokud se uživatel rozhodne deník zamknout, soubor se zprávami daného deníku se zašifruje. Soubor s obecnými informacemi deníku zůstane nešifrovaný. Díky tomu lze nadále deník rozpoznat v bočním menu podle jeho jména a po jeho otevření se barevné téma změní na téma použité v konkrétním deníku.

Data deníku se šifrují pomocí symetrické blokové šifry algoritmem AES (Advanced Encryption Standard). K tomu je využita knihovna `encrypt` popsaná v kapitole 3.5.7. Při zapnutí šifrování deníku se nejdříve vytvoří klíč pomocí uživatelského hesla, který bude dále pojmenován KEK (Key encryption key). Před použitím se provede jeho roztáhnutí, tím se zajistí jeho vyšší bezpečnost i při použití méně silného hesla. Pro roztahování klíče je použita metoda z knihovny `encrypt`, popsaná v kapitole 3.5.7, ta v pozadí používá hashovací funkci PBKDF2² [11]. Také se vygeneruje náhodný klíč, který bude dále nazýván DEK (Data encryption key). Klíč DEK je použit pro zašifrování dat. Po zašifrování dat je klíč DEK zašifrován pomocí klíče KEK a uložen do složky daného deníku. Klíč KEK je držen v paměti jako proměnná dokud uživatel neopustí zabezpečený deník. Po jeho opuštění se klíč smaže a lze jej získat pouze poté, co uživatel při otevřání tohoto deníku opět zadá správné uživatelské heslo.

Při zamčení deníku se zároveň s klíčem vytvoří jeho hash a uloží se ve složce daného deníku. Při každém pokusu o odemčení deníku se nejdříve vytvoří hash klíče vzniklého ze zadávaného hesla a porovná se s hashem správného klíče. Pokud se hashe shodují, použije se klíč k odšifrování klíče pro dešifrování dat a získají se zprávy deníku.

Skrytí deníků neslouží k zabezpečení dat deníku, ale pouze k jeho skrytí. V metadatech deníku je uložena informace o tom, zda je deník skrytý a jakou sekvenci znaků používá pro jeho zpřístupnění. Tento údaj není nějak šifrovaný, takže pokud by někdo získal přístup k souboru s metadaty deníků, mohl by zjistit, jestli existují nějaké skryté deníky a jaké to jsou. Pokud chce mít uživatel tedy jistotu o bezpečnosti obsahu deníku, měl by deník zamknout, čímž se jeho obsah zašifruje. Pokud chce, ať není deník zobrazován v seznamu deníků, měl by použít skrytí deníku. A pokud chce mít maximální jistotu, může tyto dvě funkce zkombinovat.

4.6 Uživatelské rozhraní

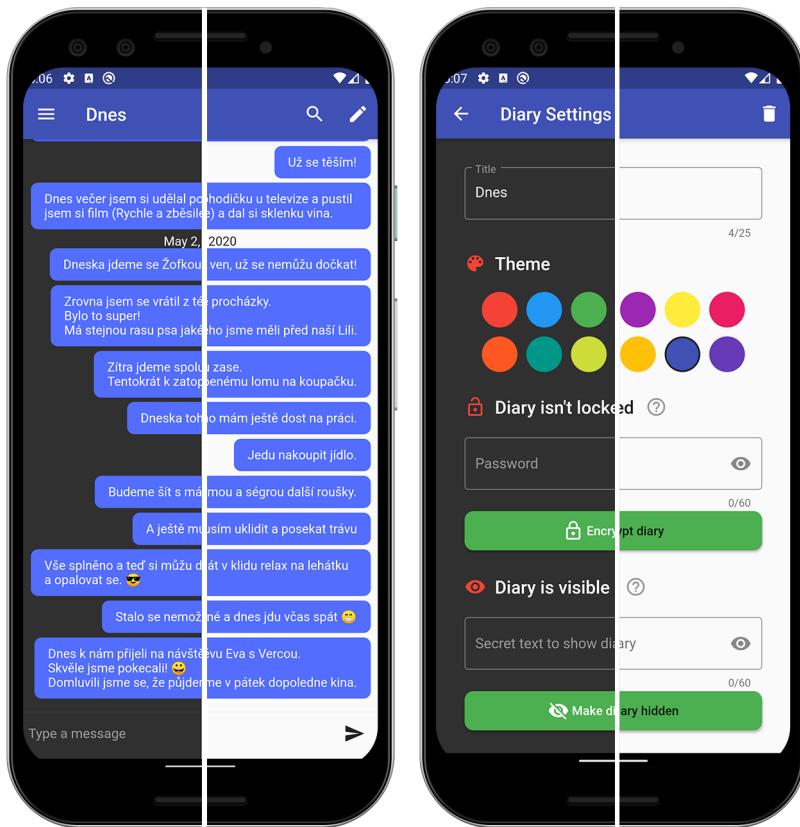
Při návrhu uživatelského rozhraní jsem čerpal ze znalostí získaných v kapitole 2, v které probíhal výzkum podobných aplikací. Snažil jsem se, ať je aplikace minimalistická a vizuálně atraktivní. Aplikace podporuje v dnešní době velmi populární tmavý režim a to ve všech 12 barevných tématech deníků. Tmavý režim se přepíná systémovým přepínačem, ten je obsažen od Androidu 10 a v některých nadstavbách výrobců i u starších verzí. Srovnání tmavého a světlého režimu na jednotlivých obrazovkách je vidět na obrázku 4.1.

V mnoha aspektech uživatelského rozhraní jsem se inspiroval v Material Designu od firmy Google, popsaného v kapitole 3.2, ale explicitně jsem se ním neřídil. Důležité ovládací prvky jsou pojmenovány pro zlepšení přístupnosti aplikace, například pro lidi používající čtečku obrazovky. Aplikace je dobré ovladatelná také na tablettech a větších displejích.

Je důležité před návrhem uživatelského rozhraní určit funkce, které budou uživatelé nejvíce používat a je tedy nutné, ať jsou nejlépe přístupné. V aplikaci ChatDiary to bude určitě zobrazení seznamu se záznamy v denících a vytváření nových záznamů. Tyto dvě funkce se přirozeně nacházejí u sebe na obrazovce deníku a jednoduchý přístup k nim zajišťuje to, že se na tuto obrazovku uživatel dostane okamžitě po spuštění aplikace (pokud má vytvořený nějaký deník). Pokud žádný deník otevřený nemá, ocitne se na obrazovce, která mu to oznamuje a vybízí k vytvoření nového deníku.

Níže je popsáno, jakým způsobem je vyřešeno uživatelské rozhraní aplikace pro jednotlivé obrazovky aplikace a její prvky.

²www.tools.ietf.org/html/rfc8018#section-5.2



Obrázek 4.1: **Obrazovky aplikace** Vlevo: Porovnání tmavého a světlého režimu u hlavní obrazovky, Vpravo: Porovnání tmavého a světlého režimu u obrazovky nastavení

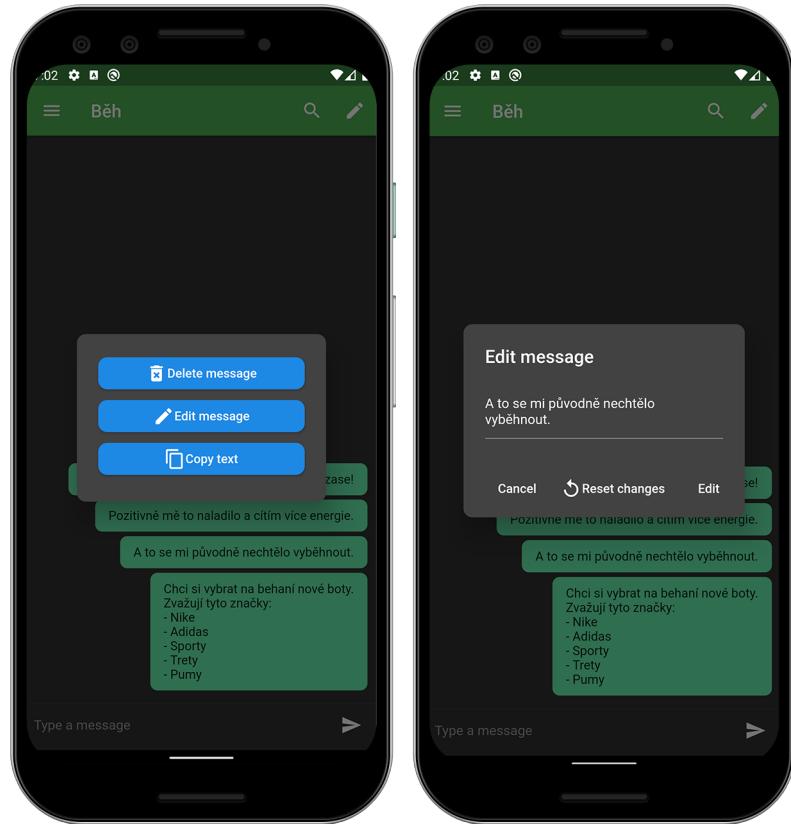
4.6.1 Obrazovka otevřeného deníku

Uživatelé nejčastěji chtějí číst již napsané záznamy nebo zapisovat nové, proto se při každém spuštění aplikace vždy začíná na této obrazovce, která je viditelná vlevo na obrázku 4.1. Pokud uživatel žádný deník nemá, ukáže se mu místo obsahu deníků zpráva, že nemá žádné deníky a tlačítko pro rychlé vytvoření. V aplikaci liště je na levé straně tlačítko pro otevření bočního menu se seznamem deníků a vedle něj název aktuálního deníku. Na pravé části lišty je tlačítko lupy pro zahájení vyhledávání a tlačítko tužky pro otevření nastavení deníku. Navigační lišta a zprávy deníku jsou zbarvené podle téma deníku a pozadí je bílé nebo černé podle toho, zda je zapnutý tmavý režim.

Tato obrazovka se dá rozdělit na několik částí, které jsou každá zvlášť popsané níže.

Část zobrazující záznamy

Část zobrazující obsah deníku je s jistotou nejpoužívanější částí aplikace. Jednotlivé záznamy se zobrazují v klasických bublinách způsobem dobře známým z chatových aplikací. Záznamy jsou zarovnány na pravou stranu a mohou se roztáhnout až přes celou šířku obrazovky. Bubliny jsou vždy zbarvené podle zvoleného tématu deníku. Po kliknutí na kteroukoliv bublinu se u ní objeví informace o tom, kdy byla odeslána. To lze udělat u více záznamů zároveň. Zobrazený čas u zprávy jde vidět na obrázku 4.4. Zprávy z různých dnů jsou odděleny minimalistickým textem s datem daného dne uprostřed obrazovky v toku zpráv, to je vidět vlevo na obrázku 4.1.



Obrázek 4.2: **Akce nad zprávami** Vlevo: Akce nad odeslanou zprávou, Vpravo: Editace zprávy

Při podržení prstu na zprávě se zobrazí vyskakovací nabídka s akcemi proveditelnými nad záznamem (viz obrázek 4.2). Každá akce má vedle sebe také odpovídající ikonu, aby uživatel byl schopný rychleji identifikovat akci, kterou chce použít. Ve vyskakovacím okně je k dispozici tlačítko pro zkopirování textu zprávy do schránky, ten totiž nelze v seznamu zpráv označit. Zprávu je možné smazat nebo také upravit. Při úpravě zprávy se ve vyskakovacím okně zobrazí její aktuální text předvyplněný do vstupu pro text a je možné jej upravit. Zároveň je k dispozici tlačítko pro návrat k původnímu textu, zrušení editace a tlačítko pro uložení změn. Obrazovka při editaci zprávy je zobrazená na pravé části obrázku 4.2.

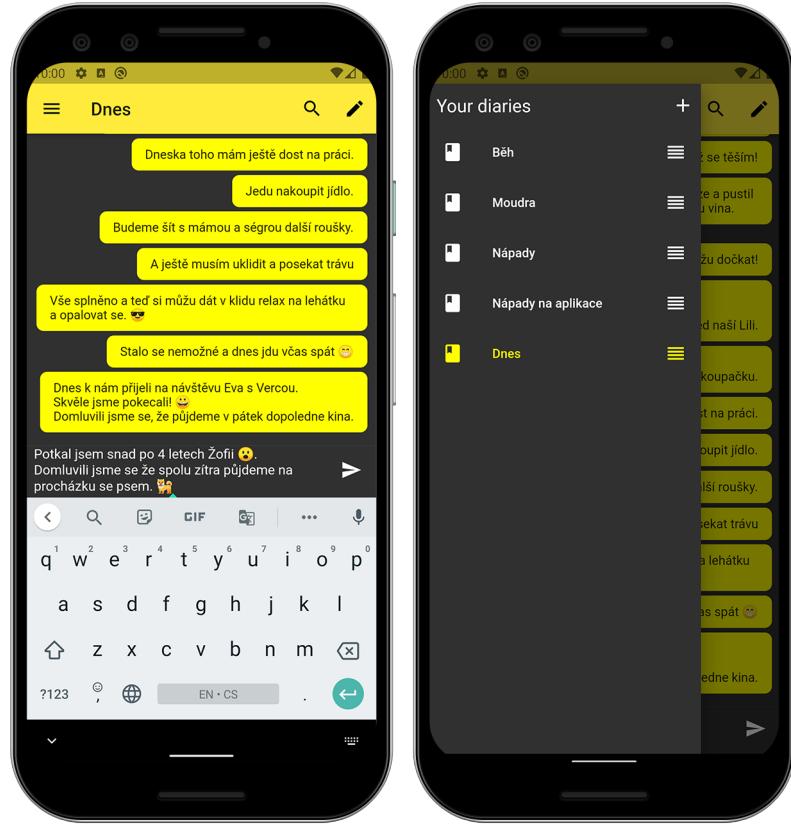
To, jakým způsobem jsou záznamy zobrazeny a jaké akce jsou nad nimi možné dělat, je inspirováno aplikací Messenger, popsané v kapitole 2.1, a i většinou ostatních známých textových komunikátorů.

Část pro přidávání nových záznamů

Část pro přidávání záznamů do deníku je jednou z nejpoužívanějších částí, je zobrazena vlevo na obrázku 4.3. Tato část se u aplikace Messenger od firmy Facebook příliš neinspirovala, protože v ní nabízí až příliš mnoho možností a působí zbytečně složitě. Zvolil jsem jednoduchost a nechal pouze vstup, tlačítko pro odeslání a oddělil ji pouze pomocí tenké čáry od seznamu zpráv.

Skládá se ze vstupu pro text, ten podporuje víceřádkové zprávy a smajlíky. Klávesnice je nastavena v režimu vět, takže píše na začátku a za tečkami velká písmena. Tlačítko pro

odeslání je napravo od vstupu a je aktivní pouze, pokud je něco napsáno na vstupu a zprávu nelze odeslat ani pokud jde pouze o bílé znaky.



Obrázek 4.3: Vlevo: Vstup pro zprávy, Vpravo: Seznam deníků

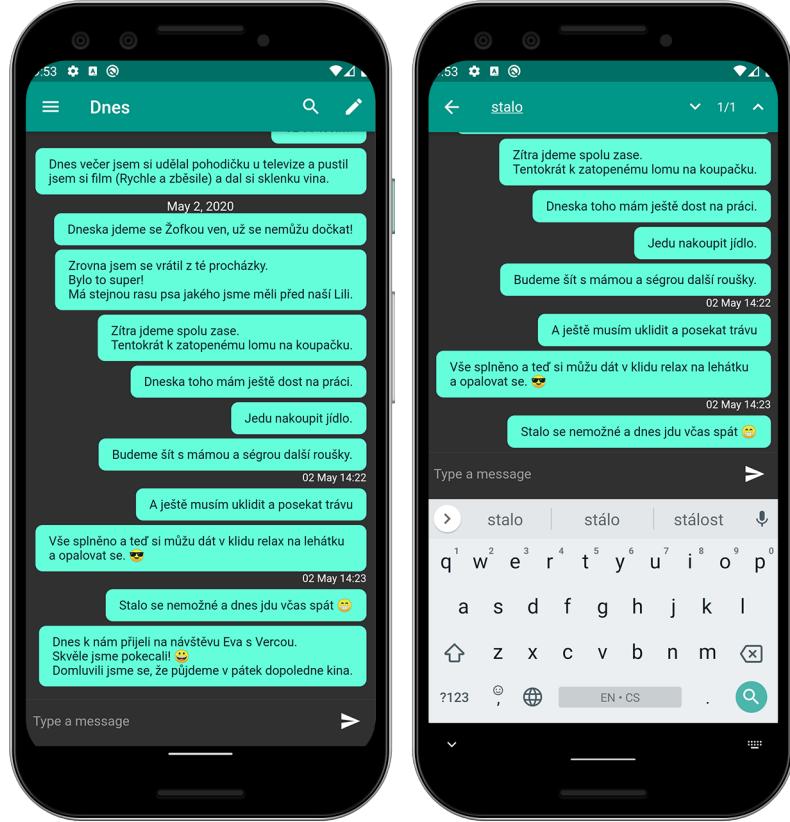
4.6.2 Seznam deníků

Seznam deníků je zabudován do bočního menu (drawer) aplikace, díky tomu je hlavní obrazovkou samotný deník a tím odpadá nutnost vybírat hned po spuštění aplikace deník. Otevřít boční nabídku však může být v dnešní době s příchodem gest, které mají krok zpět na přetáhnutí prstem z boku zařízení, problém. Proto lze boční menu otevřít také pomocí gesta tažením zleva doprava kdekoli nad obsahem deníku nebo klasicky tlačítkem pro otevření v levém horním rohu. Tato obrazovka je vidět vpravo na obrázku 4.3.

Vpravo nahoře bočního menu je tlačítko s ikonou plus, které slouží pro vytvoření nového deníku. Aby se omezily kroky nutné pro vytvoření deníku, rozhodl jsem se hned po kliknutí na tlačítko vytvořit nový deník již přednastavený, takže je do něj hned možné psát bez nutnosti nastavovat název a téma.

Pořadí deníků lze měnit přidržením prstu na deníku a tažením na novou pozici, to je znázorněno ikonou pro změnu pořadí na pravé straně každého deníku. Tím uživatel určuje, který deník bude mít otevřený po spuštění aplikace. Otevřený deník lze v seznamu rozoznávat jeho zvýrazněnou barvou podle aktuálního tématu. Pokud se název deníků, například na zařízeních s velmi malým displejem, nevejde na jeden řádek rozdělí se na více řádků a případně nahradí zbytek názvu tečkami.

Deník uživatel vybírá kliknutím na něj, po vybrání se boční menu automaticky zavře a obsah deníku nahradí vybraným, takže nedochází k přesunu na novou obrazovku.



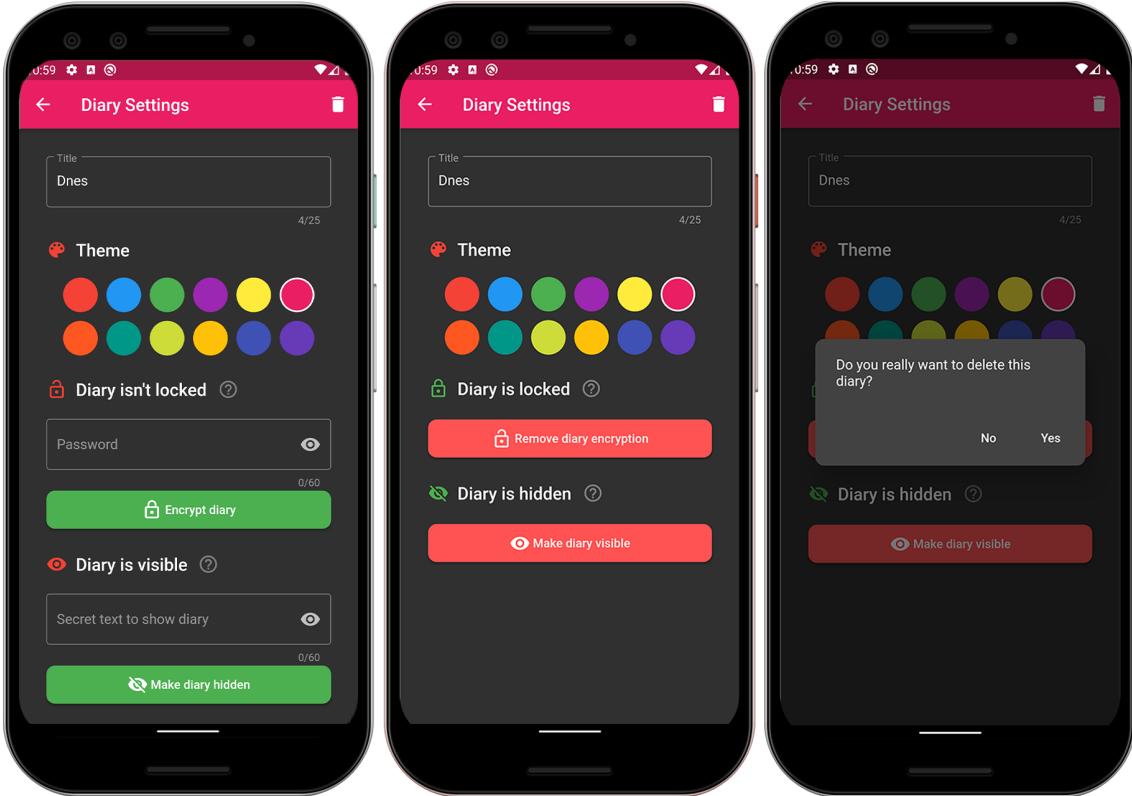
Obrázek 4.4: **Vyhledávání**

Vlevo: Deník s neaktivním vyhledáváním, Vpravo: Deník s aktivním vyhledáváním

Vyhledávání

Vyhledávání se zobrazí po kliknutí na ikonu vyhledávání v liště aplikace. Ovládání je celé obsaženo pouze v této liště. Deník v režimu vyhledávání je vidět vpravo na obrázku 4.4. V momentě kdy je vyhledávání spuštěno není možné změnit deník, ikona pro otevření boční nabídky se změní na ikonu šipky zpět a boční menu nejde otevřít ani pomocí potáhnutí z boku zařízení nebo gestem. Vyhledávání jde ukončit pomocí ikony zpět v liště aplikace nebo zmáčknutím systémového tlačítka zpět. Vyhledávání se skládá ze vstupního pole, do kterého se zadává hledaný výraz. Vedle vstupu je ikona šipky nahoru pro přesun na následující výsledek a ikona šipky dolů pro předchozí. Mezi těmito ikonami je také indikátor počtu nalezených výsledků a pořadí aktuálního zobrazeného výsledku. Při vyhledávání nemusí uživatel klikat na tlačítko vyhledat na klávesnici a výsledky se při každé úpravě pole aktualizují. Při jakékoli shodě se list záznamu deníků posune tak, že aktuální výsledek je zobrazen ve spodní části obrazovky hned nad vstupem pro vkládání nových záznamů. Pomocí šipek se plynulým pohybem posunuje na aktuálně zobrazený výsledek. Vyhledávání slouží také pro zobrazení deníků skrytých ze seznamu. To se dá udělat pomocí zadání tajné sekvence do vyhledávání a stisknutí tlačítka pro vyhledání, které se nachází na klávesnici. Nutnost stisknout toto tlačítko je pro zvýšení jistoty, že někdo cizí náhodou nenapíše ná-

hodnou sekvenci znaků do vyhledávání, které by zrovna tvořily tajnou sekvenci, a otevřel by se mu tajný deník.



Obrázek 4.5: **Obrazovka nastavení**

Vlevo: Deník je odemčený a není skrytý, Uprostřed: Deník je zamčený a skrytý, Vpravo: Vyskakovací okno s potvrzením o smazání

4.6.3 Obrazovka nastavení deníku

Na této obrazovce (obrázek 4.5) lze jednotlivé deníky přizpůsobit, zabezpečit nebo smazat. Tato část je uživatelem většinou používána pouze jednou za čas. Všechna nastavení mají také ikonu, aby uživatelé byli schopni rychleji rozpoznat, k čemu daná možnost slouží.

První je vstupní pole pro nastavení názvu deníku, to je předvyplňeno aktuálním jménem a při změně se uloží. Maximální délka deníku je 25 znaků a minimální 1 znak, informace o tom jak uživatel limity splňuje jsou zobrazeny na pravé straně pod vstupním polem. Uživatel poslední znak nemůže vymazat a více než 25 nemůže napsat.

Další možnost přizpůsobení je výběr z 12 různých barevných témat. Ty jsou zobrazeny barevnými kruhy reprezentující jednotlivé téma. Aktuální téma je označeno kroužkem, ten je zbarvený podle toho, jestli je zapnutý tmavý nebo světlý režim, tak aby kontrastoval s pozadím aplikace. Kruhy mají pevně danou velikost a pokud se nějaký už nevejde na stejný řádek je zobrazen na následujícím. Ovládací prvky aplikace, panel aplikace a její zprávy jsou zbarveny do odstínů vybraného tématu. Všechny téma podporují také tmavý režim.

Třetí možnost umožňuje deník uzamknout uživatelským heslem. Tato část se skládá z nadpisu, který říká, jestli je deník aktuálně zamčený svým textem a také pomocí ikonky

zámků. Vedle nadpisu na pravé straně je ikonka otazníku, která po kliknutí zobrazí nápo- vědu. Vstup pro heslo zobrazuje místo textu černé puntíky, ty může uživatel pro kontrolu přepnout na text pomocí ikonky oka na pravé straně. Text tlačítka také uživatele informuje o tom jestli je deník zamčený nebo ne. Ikonka zámku kromě toho, že ukazuje zamčený nebo odemčený zámek, je také zbarvena do zelené nebo červené barvy.

Poslední možnost slouží pro skrytí ze seznamu deníků, ta se velmi podobá předchozí. Nadpis i tlačítko také indikují, zda je deník skrytý a textový vstup se chová stejně. Toto nastavení má také vedle nadpisu ikonku otazníku, která zobrazuje nápo- vědu a vysvětlení k této funkci.

Tlačítko pro smazání deníku je umístěné v aplikaci liště a po kliknutí požaduje ještě ve vyskakovacím okně potvrzení smazání.

Kapitola 5

Implementace a vyhodnocení

Tato kapitola popisuje, jak je aplikace implementována. Jakým způsobem probíhal její vývoj a testování a jak se vyvíjely jednotlivé její verze. Je zde popsán její aktuální stav a jak bude probíhat její vývoj v budoucnu. Aplikace je implementována ve frameworku Flutter používajícím jazyk Dart.

5.1 Architektura aplikace

Pro oddělení logiky a uživatelského rozhraní jsem použil návrhový vzor Bloc, popsaný v kapitole 3.4. Ten je pro vývoj ve frameworku Flutter doporučovaný přímo vývojáři společnosti Google. Pro snadnější používání tohoto návrhového vzoru používám knihovnu `flutter_bloc` popsanou v kapitole 3.5.3. Ta poskytuje abstrakci nad streamy v pozadí a zamezuje neustálému psaní opakujícího se kódu (boilerplate code).

Existuje několik možných přístupů jakými tento vzor v této aplikaci použít. Já se rozhodl dívat se na aplikaci jako na dvě části, kde si každá zvlášť drží svůj stav a navzájem komunikují:

- **1. Blok s obsahem aktuálního deníku a seznamem všech deníků** – Ten obsahuje seznam deníků a informace o právě otevřeném deníku jako seznam jeho zpráv, barevné téma, název a informace o zabezpečení.
- **2. Blok vyhledávání** – Po získání zpráv aktuálního deníku v nich najde shody s hledanou frází a oznamuje prvnímu bloku, na kterou zprávu má přesunout zobrazení. Také mu dává vědět, pokud uživatel zadal do vyhledávání frázi pro otevření tajného deníku.

Pokud by časem případně do aplikace přibyla možnost synchronizovat vybrané deníky na cloudové služby, bylo by vhodné oddělit blok obsahující seznam deníků a obsah aktuálního deníku. Protože seznam deníků by měl v této chvíli více stavů a bylo by vhodné tyto stavy řešit ve vlastním bloku. Šlo by hlavně o stavy načtení jednotlivých deníků. Zatím co lokální deníky by byly načtené, vzdálené by se mohly stále načítat a bylo by nutné na to v aplikaci reagovat. Mohlo by se také stát, že by nebyl server dostupný a bylo by potřeba to uživateli zobrazit.

5.1.1 Blok s obsahem aktuálního deníku a seznamem všech deníků

Tento blok je v aplikaci pojmenován jako `AppBloc` a určuje, jaký deník je právě zobrazen, jaké barevné téma má právě aplikace nastavené a také, které deníky jsou zobrazeny

Stav	Obsah	Význam
AppDiariesListEmpty	-	Tento stav nastane pokud seznam je seznam deníků prázdný
AppDiariesListLoaded	Diary selectedDiary List<Diary>diaries	Nastane vždy když je potřeba změnit obsah hlavní stránky
AppDiaryLocked	Diary selectedDiary List<Diary>diaries	Nastane pokud je otevřen zamčený deník

Tabulka 5.1: Stavy, které mohou nastat v bloku AppBloc.

v seznamu deníků. Tento blok komunikuje s třídou `DataManager`, od které získává data z lokálního úložiště. Tabulka 5.1 popisuje, jaké stavy mohou v tomto bloku nastat a tabulka 5.2 popisuje všechny možné události.

Blok `AppBloc` rozlišuje tři stavy. `AppDiariesListEmpty` nastane pokud neexistuje žádný viditelný deník. V tomto stavu se ukáže obrazovka zobrazující zprávu, že seznam deníků je prázdný a nabízí tlačítko pro rychlé vytvoření deníku.

Stav `AppDiariesListLoaded` je použit, pokud je zrovna vybraný nějaký deník a kdykoliv se má projevit nějaká změna související s deníkem nebo seznamem deníků. Tento stav obsahuje seznam deníků a aktuálně vybraný deník. Stav `AppDiaryLocked` zajistí zobrazení obrazovky pro zadání hesla k danému deníku. Tento stav obsahuje základní informace o deníku, které nejsou šifrované, takže se aplikace přepne do odpovídajícího barevného tématu a zobrazí se název deníku. Po zadání hesla a pokusu o odemčení deníku se vyvolá událost `AppDiaryTriedToUnlock` obsahující zadané heslo a callback funkci, která je zavolána pokud bylo heslo špatně a zobrazí zprávu o špatně zadaném hesle. Pokud byl pokus o odemčení úspěšný, nastane stav `AppDiariesListLoaded` a deník se do doby, než jej uživatel přepne chová jako normální. Každá událost obsahuje atributy pro všechna potřebná data nutná, aby mohl blok reagovat adekvátním stavem. Díky tomu, že `AppBloc` drží stav o vybraném deníku v sobě, není nutné u událostí pracujících s aktuálním deníkem posílat informaci, nad kterým deníkem má být akce provedena. Data nutná posílat, jsou potřebná pouze pro události typu změna názvu deníku, kde je s události předán i nový název deníku.

5.1.2 Blok vyhledávání

Tento blok je v aplikaci pojmenován jako `SearchBloc` a udržuje stav vyhledávání. Tento blok komunikuje s třídou `DataManager`, od které při zahájení vyhledávání získá seznam tajných deníků. Tabulka 5.3 popisuje, jaké stavy mohou v tomto bloku nastat a tabulka 5.4 popisuje všechny možné události.

`SearchBloc` rozlišuje dva stavy. Stav `NotSearching` je jeho počáteční stav. Pokud je zahájeno vyhledávání odešle se událost `SearchStarted` s prázdnou vyhledávací frází a aplikace přejde do stavu `Searching`. Tento stav obsahuje seznam s indexy výsledků `List<int>results`, index `currentResultIndex` aktuálního výsledku v tomto seznamu a číslo `currentResultShown`, které určuje o kolikátý výsledek se jedná. `currentResultShown` se zobrazuje u tlačítka určující, který výsledek je zobrazen. Ve widgetu `MessagesList` je metoda naslouchající změnám stavu a pokud seznam `List<int>results` obsahující indexy výsledných zpráv není prázdný, přistoupí do něj pomocí `currentResultIndex` a posune zobrazení na danou zprávu. Událost `SearchTryOpenSecretDiary` je vyvolána, pokud uživatel napiše něco

Událost	Obsah	Význam
AppDiaryCreated	-	Byl vytvořen nový deník
AppDiaryDeleted	-	Deník byl smazán
AppDiaryNameChanged	<code>String newTitle</code>	Byl změněn název deníku
AppDiaryThemeChanged	<code>DiaryTheme newTheme</code>	Bylo změněno barevné téma deníku
AppDiarySelected	<code>String diaryId</code>	Byl vybrán deník k otevření
AppMessageSent	<code>String messageContent</code>	Byla odeslána zpráva
AppDiaryMessageDeleted	<code>int msgTime</code>	Byla odstraněna zpráva
AppDiaryMessageEdited	<code>int msgTime</code> <code>String newText</code>	Byla upravena zpráva
AppDiariesListOrderUpdated	<code>int oldIndex</code> <code>int newIndex</code>	Bylo upraveno pořadí deníků
AppDiaryEncrypted	<code>String password</code>	Deník byl zabezpečen pomocí hesla
AppDiaryUnencrypted	-	Zabezpečení deníku heslem bylo zrušeno
AppDiaryTriedToUnlock	<code>String password</code> <code>var wrongPasswordErrorCallBack</code>	Pokus o odemčení deníku zabezpečeného heslem
AppSecretDiarySelected	<code>String diaryId</code>	Byl otevřen tajný deník
AppMakeDiaryHidden	<code>String secretString</code> <code>var alreadyUsedErrorCallBack</code>	Deník byl skryt
AppMakeDiaryVisible	-	Skrytí deníku bylo zrušeno

Tabulka 5.2: Události které mohou být vyvolány v bloku AppBloc

Stav	Obsah	Význam
NotSearching	-	Nastane pokud je hledání neaktivní
Searching	<code>int currentIndex</code> <code>int currentResultShown</code> <code>List<int>results</code>	Nastane pokud je vyhledávání aktivní

Tabulka 5.3: Stavy které mohou nastat v bloku SearchBloc

Událost	Obsah	Význam
SearchStarted	<code>List<Message>messages</code>	Je vyvolána pokud je zahájeno vyhledávání
SearchEnded	-	Je vyvolána pokud je ukončeno vyhledávání
SearchNextResult	-	Přesun na další výsledek vyhledávání
SearchPrevResult	-	Přesun na předchozí výsledek vyhledávání
SearchQueryUpdated	<code>String query</code>	Byla upravena hledaná fráze
SearchTryOpenSecretDiary	<code>String query</code> <code>var appBloc</code>	Uživatel se snaží otevřít skrytý deník

Tabulka 5.4: Události které mohou vzniknout v bloku SearchBloc

do vyhledávacího okénka a stiskne tlačítko vyhledat na systémové klávesnici. `SearchBloc` zkонтroluje, zda zadaná fráze odpovídá tajné frázi nějakého deníku a pokud ano, vyvolá událost `AppSecretDiarySelected` v bloku `AppBloc` a předá mu také identifikátor tajného deníku, který se uživateli podařil otevřít. Událost `SearchTryOpenSecretDiary` obsahuje `AppBloc`, aby bylo možné mu odeslat tuto událost. Pokud žádný takový deník neexistuje, zareaguje `SearchBloc` na tuto událost stejně jako na událost normálního vyhledávání.

5.2 Bezpečnost zamčených a skrytých deníků

Při prvním zamčení deníku se v metadatech deníků nastaví, že daný deník je zamčený. V logické části bloku `AppBloc` se vytvoří klíč pomocí uživatelského hesla a rozšířený pomocí metody `stretch()` obsažené v knihovně `encrypt`, ta je popsána v kapitole 3.5.7. Tento klíč se uloží v logické části aplikace do proměnné a je v ní uložen dokud uživatel neopustí zašifrovaný deník. Díky jeho uložení není nutné při každé změně dat v deníku požadovat po uživateli znovu heslo. Dále se vygeneruje 128 bitový klíč, kterým se zašifrují zprávy deníku, ten je poté zašifrován klíčem z uživatelského hesla a uložen do složky deníku. Také je vytvořen a uložen do této složky hash klíče z uživatelského hesla, pomocí kterého se kontroluje správnost hesla při odemykání deníku.

Při pokusu o odemčení zamknutého deníku se vytvoří ze zadaného hesla klíč a rozšíří se pomocí metody `stretch()`. Poté se z něj vytvoří hash a ten se srovná s hashem uloženým,

pokud se rovnají. uloží se klíč z uživatelského hesla do proměnné v logické části bloku. Pokud se nerovnají, je z bloku zavolána funkce zpětným voláním, která vytvoří chybovou hlášku na obrazovce. Tato funkce je obsažena v události `AppDiaryTriedToUnlock`. Při shodě hashů hesla se pomocí klíče odšifruje klíč pro odšifrování dat a získaným klíčem se odšifrují data. Uživatelský klíč je uložen v proměnné v logické části bloku `AppBloc`, dokud uživatel neopustí zabezpečený deník.

Zrušení šifrování deníku lze pouze pokud je uživatel v nastavení daného deníku. Aby se tak stalo, musel deník odemknout a díky tomu jsou již zprávy v čitelné podobě načtené v logické části bloku `AppBloc`. Takže při zrušení šifrování je přepsán soubor se šifrovanými zprávami pomocí zpráv načtených v nešifrované podobě. Zároveň je smazán z paměti zařízení hash klíče vytvořeného uživatelským heslem zašifrovaný klíč pro šifrování dat a také je nastaveno v metadatech deníků, že deník již není zabezpečen.

Při předávání seznamu deníků k zobrazení blokem `AppBloc` do jeho stavů, jsou vždy předávány pouze neskryté deníky. Skryté deníky jsou v tomto bloku ve zvláštní proměnné. Tu blok `AppBloc` používá pouze pokud obdrží událost z bloku `SearchBloc`, která žádá otevření tajného deníku. V tom případě předá do proměnné ve svém stavu jako aktuální deník požadovaný skrytý deník.

5.3 Způsob testování

Pro testování aplikace jsem zvolil neformální přístup pomocí použití instantních komunikátorů a krátkých dotazníkových otázek doplněný o pozorování uživatelů při výkonu zadaných úkolů. Při pozorování byli testeři vždy požádáni, ať nahlas říkají své myšlenky a popisují, co právě dělají.

Iterativně jsem vytvářel nové verze a získával od uživatelů zpětnou vazbu. Jak bylo popsáno v kapitole 4.3, tak věk uživatelů pro cílovou skupinu této aplikace není příliš podstatný. Přesto jsem se snažil testovat průběžně aplikaci na všech věkových kategoriích, protože každá generace má svůj úhel pohledu a to, co je jasné teenagerovi, nemusí být jasné jeho rodičům. U větších aktualizací aplikace jsem navštívil své rodiče, prarodiče a také bratrance se sestřenicí, kterým je kolem 10 let. Zadal jsem jim v aplikaci postupně několik úkolů a pozoroval, jak postupují při jejich plnění. Díky malému množství stránek v aplikaci se relativně dobře orientovalo i mým prarodičům. Ti vedení deníků zvládali celkem dobře, ale například změna pořadí deníku, zabezpečení nebo jeho skrytí bylo pro ně už obtížnější. Zato nižší věkové kategorie zvládaly ovládání bez problémů.

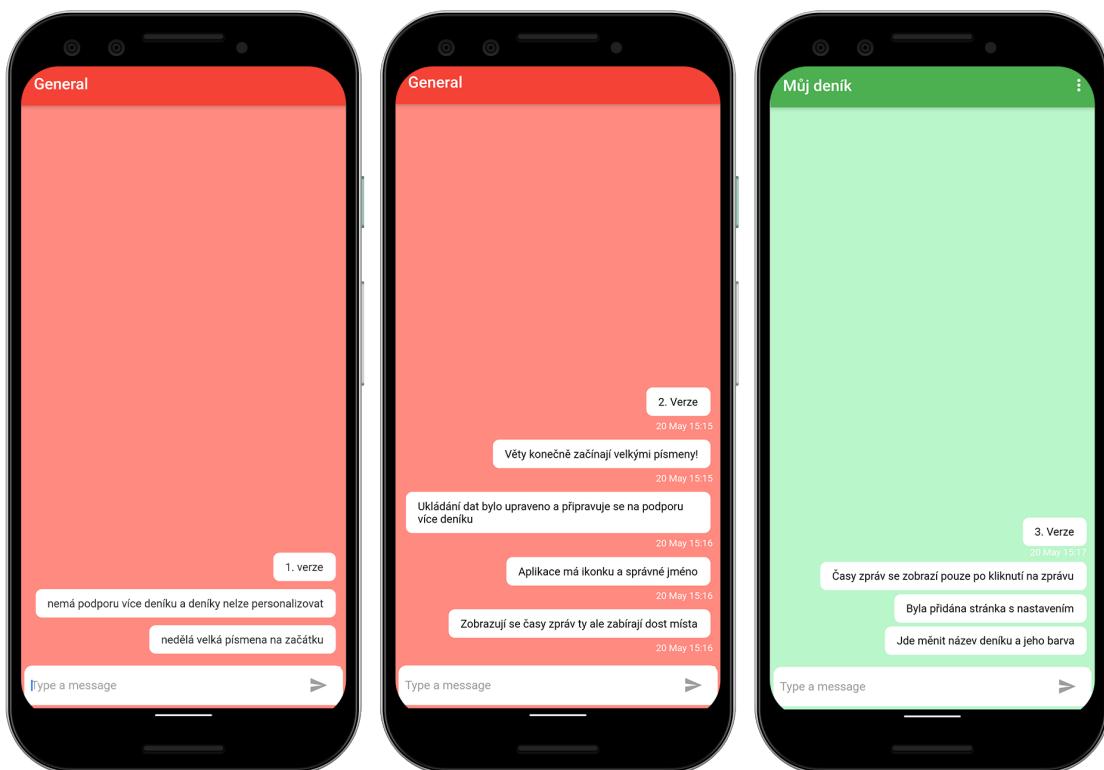
V první polovině vývoje této aplikace jsem oslovil tři nejbližší kamarády a svou sestru. Ty jsem zařadil do neveřejného alfa testování na Google Play. Při každé nové aktualizaci jsem osobně každého uživatele navštívil zadal mu, co by měl pomocí aplikace udělat, a pozoroval ho při používání aplikace. Uživatel při pozorování vždy používal své zařízení, díky tomu jsem mohl pozorovat, jak se aplikace chová na jiných zařízeních a velikostech displeje. Tímto způsobem se mi dařilo během vývoje včas reagovat na případné rozdílné chování aplikace na různých zařízeních. Zároveň se každý z nich snažil aplikaci ve volném čase používat. Pokud narazili na něco, co jim nevyhovuje, nebo měli nápad na novou funkci či zlepšení, tak mě kontaktovali.

V druhé polovině vývoje, kdy aplikace už měla většinu základních funkcí, jsem ji na Google Play zveřejnil v předběžném přístupu. Chtěl jsem získat více názorů a zpětné vazby od uživatelů s různými zařízeními. Kontaktoval jsem širší okruh přátel a získal 30 testerů. Založil jsem na Facebook Messengeru skupinu, do které jsem vždy napsal, když byla nová aktualizace, a také jsem se průběžně dotazoval pomocí hlasování. Ptal jsem se hlavně na to,

jaké funkce by ocenili, jak jim vyhovují některé ovládací prvky a jak jsou pro ně jednotlivé funkce náročné na použití. Díky těmto datům jsem mohl udělat mnoho změn v uživatelském prostředí a měl jsem více jasno, kterým směrem aplikaci směřovat. Mezi těmito testery více než dvě třetiny aktivně reagují na hlasování, přibližně 10 samo občas napíše jejich dojmy z nové aktualizace a 3 mě velmi aktivně zásobují zpětnou vazbou a kvalitními nápady jak aplikaci zlepšit. V této fázi testování jsem také pokračoval v navštěvování vybrané skupiny testerů z předchozí fáze a dělal s nimi testy aplikace pod mým dozorem. V této fázi aplikace získala také jednotky uživatelů, kteří na aplikaci narazili v Google Play přirozenou cestou. Jeden z nich mi dokonce napsal doporučení a zpětnou vazbu.

5.4 Průběh testování aplikace

V této sekci jsou popsány jednotlivé verze aplikace doplněné o postup při jejich vytváření na základě zpětné vazby a testování. Screenshoty aplikace jsou umístěny tak, aby bylo možné jednoduché srovnávání verzí a byl vidět vývoj aplikace.



Obrázek 5.1: **Hlavní obrazovka verze 1 až 3**
Vlevo: 1. verze, Uprostřed: 2. verze, Vpravo: 3. verze

5.4.1 1. verze

První verze aplikace je zobrazena v levé části obrázku 5.1. Skládala se pouze z jedné obrazovky, která měla velmi jednoduchý vzhled s až přehnaným množstvím barev. Podporovala pouze jeden deník a nebylo možné jej jakkoliv personalizovat. Persistence dat byla zajištěna pouze pro zprávy bez jakýchkoliv informací o deníku.

Při testování se zjistilo, že v poli pro zapisování nových příspěvků do deníků nezačínají věty velkými písmeny.

5.4.2 2. verze

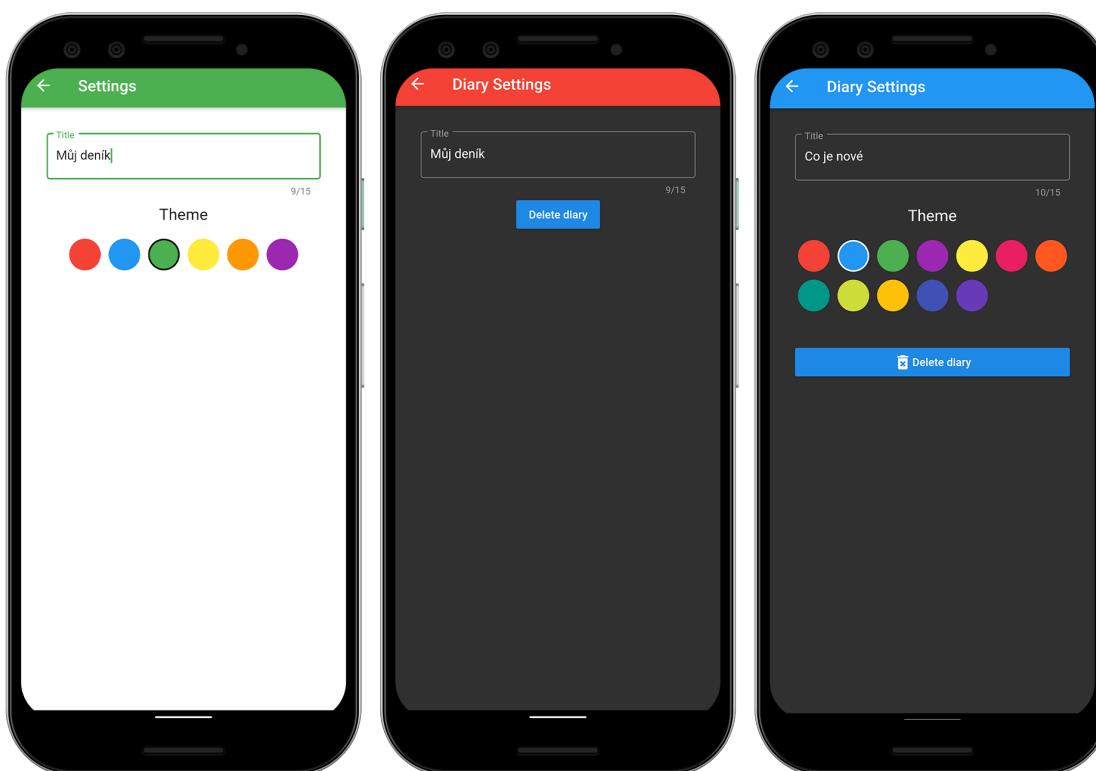
V této verzi, která je vidět na prostřední části obrázku 5.1, se opravila chyba malých písmen na začátku vět a pod každou bublinou se začal zobrazovat čas a datum odeslání. Byla přidána ikona a jméno aplikace, které zůstaly zachovány až do aktuální verze. Do souboru se zprávami se začaly ukládat metadata deníku, která zatím ovšem nešlo přenastavit.

Na základě zpětné vazby jsem zjistil, že mezera mezi zprávami a časem je příliš velká a také by se uživatelům více líbilo, kdyby se dalo zobrazit u zprávy čas pouze po kliknutí jako u aplikace Messenger zkoumané v kapitole 2.1.

5.4.3 3. verze

Tato verze reagovala na požadavky testerů a časy odeslání zprávy se daly zobrazit nebo skrýt kliknutím na zprávu. To je viditelné na obrázku 5.1 v pravé části. V pravé horní části v horní liště aplikace se objevilo tlačítko tří teček, které otevíralo obrazovku nastavení. Obrazovka nastavení je vidět na obrázku 5.2 vlevo. V nastavení se dalo změnit název deníku a jeho barevné téma.

Po vydání aktualizace se při testování zjistilo, že změna barevného tématu se neprojeví na obrazovce deníku v případě, že uživatel místo šipky zpět v liště aplikace použije systémové zpět.



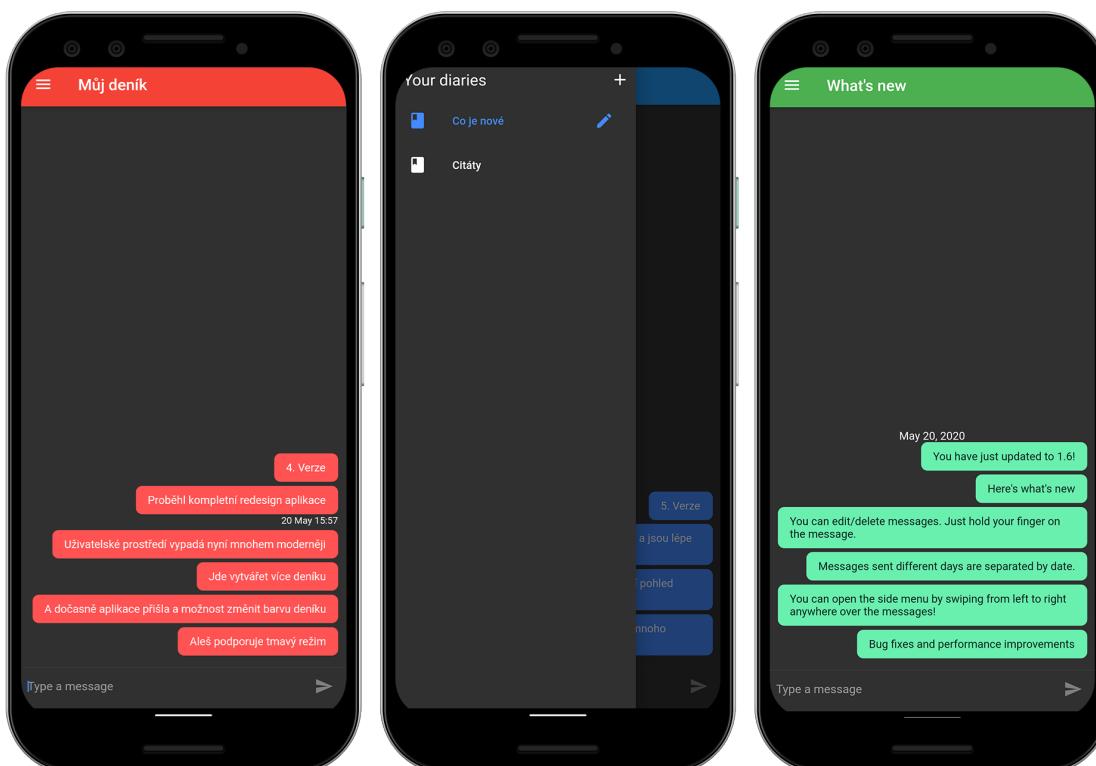
Obrázek 5.2: **Obrazovka nastavení ve verzích 3 až 8**
Vlevo: 3. verze, Uprostřed: 4. verze, Vpravo: 5. až 8. verze

5.4.4 4. verze

V této velké aktualizaci proběhlo kompletní přebudování aplikace od začátku. Využil jsem nově získaných zkušeností ve vývoji a pozměnil vzhled a architekturu aplikace. Architektura této verze se již více blížila, té kterou má ted.

Přibyla podpora více deníků, ke kterým je přístup pomocí bočního menu, které se otevře ikonou v levé části aplikacní lišty. Tlačítko nastavení deníku se přesunulo z horní lišty do bočního menu pro aktuálně vybraný deník, to jde vidět uprostřed na obrázku 5.3. V nastavení, zobrazeném uprostřed obrázku 5.2, jde změnit název deníku a nově tlačítko pro jeho smazání. Přibyla možnost přepnout aplikaci do tmavého režimu. Kvůli této funkci bylo potřeba udělat několik změn, u kterých jsem se inspiroval v aplikaci Messenger popsané v kapitole 2.1. Nový vzhled hlavní obrazovky je vidět vlevo na obrázku 5.3. Barevné pozadí jsem nahradil bílým nebo černým podle aktuálního režimu, díky tomu aplikace působí mnohem lepším dojmem. Bubliny zpráv zůstávají zabarveny do daného tématu deníku. Kvůli podpoře tmavého režimu byla dočasně odebrána možnost nastavovat deníkům barevné téma, abych měl možnost řádně odladit tmavý režim pouze na jednom tématu. Část pro přidávání nových zpráv prošla také designovou změnou. místo vzhledu bubliny je vstupní pole přímo na pozadí a odděluje jej od zpráv pouze tenká čára, která se také přizpůsobuje podle používaného režimu. V této verzi byla také přidáno, že při aktualizaci aplikace se vytvoří deník, kde je napsáno, co se od minulé verze změnilo.

Zpětná vazba uživatelů na tuto verzi byla velmi pozitivní. Kritiku ovšem sklidil přesun tlačítka nastavení deníku do bočního menu. Uživatelé poptávali zpět možnost změnit barevné téma deníku a možnost editovat či mazat zprávy.



Obrázek 5.3: Hlavní obrazovka ve verzích 4 až 8
Vlevo: 4. až 6. verze, Uprostřed: 4. až 8. verze, Vpravo: 6. až 8. verze

5.4.5 5. verze

Tato verze přidala zpět možnost barevně přizpůsobit deníky s ještě více barvami. Nová obrazovka nastavení je vidět na obrázku 5.2 vpravo. Také byl odladěn kontrast všech ovládacích prvků a textů v různých barevných tématech a tmavém režimu. Byla implementována funkce pro změnu pořadí deníků. To šlo pomocí přidržení prstu na deníku a následně jeho přesunu. Došlo také na úpravu struktury ukládání dat a refaktorizaci zdrojových kódů.

V této verzi byla aplikace zveřejněna na Google Play v předběžném přístupu. A začala druhá polovina testování popsaná v předchozí sekci. Díky novým testerům bylo objeveno několik chyb projevujících se pouze na menších displejích. Protože byla aplikace nyní již veřejně přístupná, začal jsem do deníku vytvořeného při aktualizaci aplikace psát novinky anglicky.

Uživatelé v této verzi nejvíce vyžadovali mít možnost editovat či smazat zprávy.

5.4.6 6. a 7. verze

Tyto dvě verze jsou spojené protože vyšly bezprostředně po sobě a v druhé z nich došlo pouze k opravě kritické chyby, kdy při aktualizaci byly staré zprávy v obráceném pořadí od nejstarší po nejnovější. Opravná aktualizace byla nahrána ještě před zveřejněním chybné, takže nakonec vyšla přímo opravená verze aplikace.

V této aktualizaci přibyla podpora gesta pro otevřání bočního menu přejetím zleva doprava nad obrazovkou deníku. Zprávy z různých dnů začaly být oddělované pomocí data daného dne, to je vidět vpravo na obrázku 5.3. Přidržením prstu na zprávě šla zpráva editovat nebo upravit. Na základě překlepu došlo k nahrání verze, která měla zapnutou i připravovanou funkci vyhledávání. Ta v této chvíli uměla pouze zobrazit počet výsledků v deníku a neuměla se na ně přesunout. Díky tomuto překlepu jsem alespoň věděl, že uživatelům ovládací prvky vyhledávání a jejich rozmístění vyhovuje.

Chvíli po zveřejnění aktualizace jsem zjistil, že testeři by rádi měli možnost zprávu také kopírovat, tato funkce přibyla v následující verzi. Byla opravena chybná práce se zásobníkem navigátoru mezi obrazovkami při mazání deníků, kdy zůstala na zásobníku původní stránka a stejná se otevřela. Jeden tester zjistil, že jde odesílat bílé znaky, tuto chybu jsem v 9. verzi opravil.

5.4.7 8. verze

V této verzi přibyla možnost vyhledávat v denících. Na základě několika návrhů také bylo změněno chování aplikace při změně deníku. Původně se po kliknutí na deník nezavíralo boční menu a uživatel musel kliknout ještě na kraj, aby se zavřelo. To bylo hlavně kvůli tlačítku pro nastavení deníku, které v něm bylo umístěno. V této verzi se po výběru deníku zavře boční nabídka sama.

Zjistil jsem při rozhovoru s několika uživateli, že vůbec nevědí o možnosti měnit pořadí deníků. Zeptal jsem se proto několika testerů, kdo o funkci ví, a tato informace byla bohužel potvrzena. Proto jsem se rozhodl v následující verzi přesunout dlouho kritizované tlačítko nastavení do pravé části navigační lišty a umístil jsem do boční nabídky vedle každého deníku ikonu značící možnost změny pořadí.

5.4.8 9. verze

Verze 9 je zatím nejnovější verzí aplikace Chat Diary. Ta vzhledem a funkcemi odpovídá aplikaci popsané v části návrhu 4. Byly v ní hlavně přidány funkce pro zabezpečení a skrytí deníků. Bylo přesunuto tlačítko nastavení a tlačítko pro mazání deníků. Také aplikace začala požadovat potvrzení ve formě vyskakujícího okna, zda uživatel chce deník opravdu smazat. Několik lidí mi totiž řeklo, že si takto deník omylem smazali.

Po zveřejnění této verze jsem zjistil, že některým uživatelům nevyhovuje zadávání hesla pro deník systémovou klávesnicí, ale chtěli by spíše pin pomocí klávesnice zabudované do aplikace. Zatím jsem ovšem nedělal průzkum, kolik lidí má o tuto funkci opravdu zájem.

5.5 Aktuální stav a budoucí vývoj aplikace



Obrázek 5.4: Obrázky aplikace na Obchodě Play

Aplikace je momentálně zveřejněná na Google Play v předběžném přístupu a má průběžně mezi 40 až 45 aktivními instalacemi. Z toho přibližně dvě třetiny jsou testeri. Na Obchodu Play má aplikace vytvořený popis s výčtem funkcí a krátký popis aplikace. Také jsem vytvořil několik promočních obrázků na Obchod Play s nejzajímavějšími funkcemi, ty jsou vidět na obrázku 5.4. Aplikaci bych rád v blízké době přesunul do produkčního kanálu, ale chtěl bych do té doby přidat ještě pár vylepšení.

Ve vývoji aplikace bych rád pokračoval a chtěl bych se pokusit o její větší rozšíření a přidání nových funkcí vycházejících z hlasování testerů uvedeného níže. Chtěl bych se ještě více zdokonalit v návrhu dobré architektury aplikací a ještě ji u aplikace zdokonalil. Rád bych také přidal animace a použil v některých částech vlastní vzhledové prvky.

Nechal jsem hlasovat testery o možných nových funkcích, které by rádi v následujících verzích viděli a tato tabulka zobrazuje výsledky hlasování:

Chtěl bych nejdříve upřesnit, že hlasování probíhalo pomocí odeslání jednotlivých otázek do hromadné konverzace, ve které testery informují o nových aktualizacích a vytváří takovéto dotazy, pokud potřebuji vědět jejich názor. Ti hlasovali reakcemi na zprávy pomocí emotikon palce nahoru nebo dolů. V této konverzaci je 30 lidí a někteří se zdrželi hlasování u některých otázek, proto se čísla různí. Ale díky tomu jde také velmi dobře poznat, o které funkce uživatelé opravdu stojí a stálo většině za to reagovat.

Z dotazníku vychází najev, že uživatelé po nových funkcích touží. Bude ale nutné dobře rozmyslet, kterou funkci implementovat a kterou vynechat tak, aby aplikace zůstala minimalistická a nezačala být příliš komplikovaná.

Otázka	Souhlasím	Nesouhlasím
Chcete podporu obrázků?	15	0
Chcete mít možnost odemykat zamčené deníky otiskem prstu?	8	7
Chcete mít možnost označit zprávu jako důležitou, aby šla lépe najít?	15	2
Chcete přidat podporu tučného písma a kurzív?	7	10
Chcete moci vyhledávat zprávy podle data?	17	1
Chcete podporu hlasových poznámek?	9	2
Chtěli byste mít obrazovku se seznamem deníků místo v boční nabídce?	11	7

Tabulka 5.5: Výsledek dotazníku testerů o dalších funkcích

V budoucím vývoji bych určitě chtěl přidat podporu obrázků, kterou podle výsledků chtějí všichni, kteří na otázku odpověděli, a nikdo není proti. Také bych chtěl přidat možnost záložek neboli označení zprávy jako důležitá, tak jako je například v aplikaci Chat Journal zkoumané v kapitole 2.2, která byla také velmi kladně hodnocena. Dále byla velmi kladně přijata funkce vyhledávat zprávy podle dne odeslání, kterou bych v budoucnu s velkou pravděpodobností chtěl přidat. Naopak bych se chtěl spíše vyhnout tučnému písma a kurzívě, které je podle mne nadbytečné a ve výsledcích nesklidilo ani příliš kladného hodnocení. Jistý si zatím díky hlasování nejsem u možnosti odemykání deníků pomocí biometrie, u které jsem si myslel, že bude přijata velmi kladně, ale nestalo se tak. U přidání hlasových poznámek jsem byl spíše proti, ale podle výsledků to vypadá, že početná část testerů o funkci stojí, proto ji budu zvažovat.

Překvapením také bylo, že nemalé skupině by vyhovoval spíše klasický způsob zobrazení seznamu deníků na zvláštní obrazovce. Váhu tomu také přikládá, že je to společně s vyhledáváním podle data otázka s nejvíce reakcemi. Mezi 7 hlasy proti této funkci ovšem byla většina nejaktivnějších testerů, takže jsem se pro zatím přiklonil na jejich stranu. Ale v budoucím vývoji chci vytvořit prototyp s tímto vzhledem a zjistit, zda by uživatelům nevyhovoval opravdu více.

Kapitola 6

Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit mobilní aplikaci bezpečného deníku se vzhledem chatového klienta pro operační systém Android. Aplikace byla úspěšně vytvořena a byla umístěna na Obchod Play¹, kde má přes 45 aktivních instalací.

Nejdříve jsem našel a prozkoumal existující aplikace pro vedení elektronických deníků a aplikace pro komunikaci pomocí textových zpráv. Na základě těchto znalostí jsem vybral kladné stránky těchto aplikací a udělal návrh aplikace pro vedení bezpečného deníku způsobem založeným na zvyklostech aplikací pro komunikaci pomocí krátkých textových zpráv. Vytvořil jsem návrh pro zabezpečení deníků, aby uživatelé mohli spoléhat na své soukromí a mohli každý deník zabezpečit heslem nebo skrýt. Aplikaci jsem podle návrhu implementoval, umístil na Google Play a testoval na uživatelích. Na základě jejich zpětné vazby jsem aplikaci iterativně vylepšoval. Vytvořil jsem propagační obrázky a video na Google Play a také plakát prezentující tento projekt.

V budoucnu bych chtěl nadále na základě uživatelských požadavků a zpětné vazby přidávat nové funkce a vylepšení aplikace, přičemž budu muset být velmi obezřetný, abych zachoval aplikaci minimalistickou. Funkce, které bych chtěl přidat v nejbližší době, jsou například podpora obrázků v denících, možnost označit zprávy záložkou pro rychlejší nalezení a vyhledávání zpráv podle data odeslání. Také bych chtěl spustit na Google Play propagační kampaň, aby aplikace rychleji získala větší základnu uživatelů.

Díky této práci jsem se naučil vyvíjet mobilní aplikace pomocí frameworku Flutter. Vyzkoušel jsem si v praxi iterativně zlepšovat aplikaci na základě zpětné vazby testerů. Získal mnoho zkušeností a zdokonalil se v návrhu aplikací. Zjistil jsem, jaké jsou dobré zvyky pro tvorbu aplikací. V neposlední řadě jsem se naučil psát si deník.

¹www.play.google.com/store/apps/details?id=com.dorda.tomas.my_chat_diary

Literatura

- [1] *Adding interactivity to your Flutter app.* [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://flutter.dev/docs/development/ui/interactive#stateful-and-stateless-widgets>.
- [2] *CookBook - Flutter.* [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://flutter.dev/docs/cookbook>.
- [3] *Dart Documentation.* [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://dart.dev/guides>.
- [4] *Flutter Documentation.* Dostupné z: <https://flutter.dev/docs>.
- [5] *Getting Started - Bloc.* [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://bloclibrary.dev/#/gettingstarted>.
- [6] *Material Design.* [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://material.io/collections/get-started/#flutter>.
- [7] *Most popular messaging apps 2019.* Apr 2020 [cit. 2020-14-05]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>.
- [8] CHENG, F. *Flutter Recipes: Mobile Development Solutions for iOS and Android.* 1. vyd. Apress, 2019. ISBN 9781484249826.
- [9] GURJAR, A. *60 Days of Flutter : Day 12–14 : Understanding BLoC Pattern in Flutter.* Medium, Oct 2019 [cit. 2020-12-05]. Dostupné z: <https://medium.com/@cadityadroid/60-days-of-flutter-day-12-14-understanding-bloc-pattern-in-flutter-8703486f716d>.
- [10] HOLZMAN, O. Rekordní pokuta pro Facebook potvrzena. Za porušování soukromí zaplatí 5 miliard dolarů. *CzechCrunch.* Jul 2019, [cit. 2020-14-05]. Dostupné z: <https://www.czechcrunch.cz/2019/07/rekordni-pokuta-pro-facebook-potvrzena-za-porusovani-soukromi-zaplati-5-miliard-dolaru/>.
- [11] KAUFFMAN, L. *About Secure Password Hashing.* [cit. 2020-24-05]. Dostupné z: <https://security.blogoverflow.com/2013/09/about-secure-password-hashing/>.
- [12] SHARMA, A. *Flutter : How does it works.* 47Billion, Oct 2018 [cit. 2020-13-05]. Dostupné z: <https://medium.com/47billion/flutter-how-does-it-works-6e4c73842e67>.
- [13] WINDMILL, E. a RISCHPATER, R. *Flutter in action.* 1. vyd. Manning Publications Co., 2019. ISBN 9814350605.