



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 PRO ODVYKÁNÍ OD DOPAMINU

MOBILE APPLICATION FOR OVERCOMING DOPAMINE ADDICTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ADAM BALUŠESKUL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. TOMÁŠ CHLUBNA

BRNO 2023

Zadání bakalářské práce



147899

Ústav: Ústav počítačové grafiky a multimédií (UPGM)
Student: **Balušesku Adam**
Program: Informační technologie
Specializace: Informační technologie
Název: **Mobilní aplikace pro odvykání od dopaminu**
Kategorie: Mobilní aplikace
Akademický rok: 2022/23

Zadání:

1. Seznamte se s principy vývoje mobilních aplikací a vyberte vhodné vývojové prostředí (Qt, Kotlin, Flutter...).
2. Naučte se základy práce ve vybraném frameworku.
3. Nastudujte potřebné materiály k tématu závislosti na dopaminu a metodách odvykání.
4. Nastudujte existující a možná řešení dané problematiky.
5. Navrhněte uživatelské rozhraní a výslednou funkcionalitu.
6. Aplikaci implementujte a demonstруйте její použití na různých typech dat.
7. Proveďte uživatelské či výkonnostní měření výsledku.
8. Zdokumentujte a zveřejněte výslednou aplikaci.
9. Vytvořte video reprezentující výsledky vaší práce.

Literatura:

- Hooper, Steven, and Eric Berkman. *Designing mobile interfaces: Patterns for interaction design*. " O'Reilly Media, Inc.", 2011.
- Wise, Roy A., and Mykel A. Robble. "Dopamine and addiction." *Annual review of psychology* 71 (2020): 79-106.
- Löchtefeld, Markus, Matthias Böhmer, and Lyubomir Ganev. "AppDetox: helping users with mobile app addiction." *Proceedings of the 12th international conference on mobile and ubiquitous multimedia*. 2013.
- Koob, George F. "Dopamine, addiction and reward." *Seminars in Neuroscience*. Vol. 4. No. 2. Academic Press, 1992.
- Volkow, Nora D., Roy A. Wise, and Ruben Baler. "The dopamine motive system: implications for drug and food addiction." *Nature Reviews Neuroscience* 18.12 (2017): 741-752.
- Sharma, Lakshita, et al. "Analyzing App-Based Methods for Internet De-Addiction in Young Population." *Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning*. Springer, Singapore, 2021. 217-228.
- Lembke, Anna. "Digital addictions are drowning us in dopamine." *The Wall Street Journal* (2021).

Při obhajobě semestrální části projektu je požadováno:

Body 1 až 5, experimenty vedoucí k bodu 6.

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

Vedoucí práce: **Chlubna Tomáš, Ing.**
Vedoucí ústavu: Černocký Jan, prof. Dr. Ing.
Datum zadání: 1.11.2022
Termín pro odevzdání: 10.5.2023
Datum schválení: 31.10.2022

Abstrakt

Cielom tejto práce je vytvorenie mobilnej aplikácie, ktorá pomáha užívateľovi zbaviť sa neustáleho príjmu dopamínu a závislosti na ňom. To prináša vo väčšine prípadov viacero pozitívnych zmien, ako napríklad posilnenie vnútornej motivácie, zlepšenie sústredenia a budovanie disciplíny. Riešenie je navrhnuté s využitím gamifikácie, aby plnenie úloh, ktoré pomáhajú pestovať zdravé návyky, bola zábava a užívateľ bol motivovaný v úlohách pokračovať. Aplikácia poskytuje niekoľko funkcionalít. Dáva možnosť užívateľovi vzdelávať sa o mozgu a dopamíne a merať dobu detoxikácie za pomoci časovača. Hodnotenie užívateľa je zvyšované po dosiahnutí rôznych cieľov v aplikácii. Za plnenie týchto cieľov je odmeňovaný aj achievementami. Implementáciou herných prvkov do aplikácie sa úspešne podarilo motivovať používateľov počas detoxikácie.

Abstract

The aim of this thesis is to create a mobile application that helps the user get rid of the constant intake of dopamine and addiction to it. This brings in most cases several positive changes, such as strengthening internal motivation, improving concentration and building discipline. The solution is designed using gamification to make completing tasks that help cultivate healthy habits fun and motivating, so that the user wants to continue. The application provides several functionalities. It gives the user the opportunity to learn about the brain and dopamine and measure detox time using a timer. The user's rank is increased after achieving various goals in the application. For completing these goals, the user is also rewarded with achievements. Motivating users during detoxification was successfully achieved by implementing game elements into the application.

Klíčové slová

mobilná aplikácia, dopamín, dopamínová detoxikácia, zdravá myseľ, budovanie disciplíny, vnútorná motivácia, zdravé technologické návyky, produktivita, gamifikácia

Keywords

mobile application, dopamine, dopamine detoxification, healthy mind, discipline building, internal motivation, healthy technology habits, productivity, gamification

Citácia

BALUŠESKUL, Adam. *Mobilní aplikace pro odvykání od dopaminu*. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Ing. Tomáš Chlubna

Mobilní aplikace pro odvykání od dopaminu

Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením pána Ing. Tomáša Chlubny. Uviedol som všetky literárne pramene, publikácie a ďalšie zdroje, z ktorých som čerpal.

.....
Adam Balušesku
9. mája 2023

Podakovanie

Rád by som poďakoval svojmu vedúcemu, Ing. Tomášovi Chlubnovi, za rýchlu a dôležitú spätnú odozvu a taktiež za usmerňovanie pri tvorbe aplikácie.

Obsah

1	Úvod	2
2	Funkcie dopamínu v mozgu	3
2.1	Časti mozgu prispievajúce k motivácii	3
2.2	Rozdiel medzi chcením a záľubou	5
2.3	Závislosť a posilňované učenie	6
2.4	Dopamínová detoxikácia, jej výhody	9
2.5	Gamifikácia	10
3	Metodiky vývoja softvéru na platforme Android	13
3.1	Technológie návrhu GUI	13
3.2	Štandardné metodiky vývoja	14
3.3	Moderné metodiky vývoja	15
4	Prínos v porovnaní s existujúcimi aplikáciami a návrh riešenia	23
4.1	Prínos v porovnaní s existujúcimi aplikáciami	23
4.2	Návrh riešenia	27
5	Implementácia aplikácie Detox Rank	33
5.1	Štandardný vývoj	33
5.2	Spätná kompatibilita	34
5.3	Vývoj pomocou moderných metód	34
5.4	Práca s dátami	38
5.5	Implementácia jednotlivých sekcií	40
5.6	Prispôsobenie na rôzne rozlíšenia obrazovky	44
6	Testovanie, spätná väzba a vyhodnotenie	47
6.1	Testovanie za pomoci emulátorov	47
6.2	Zmeny v aplikácii ako následok spätnej väzby	48
6.3	Výsledky merania	48
7	Záver	51
	Literatúra	52
A	Štruktúra obsahu priloženej SD karty	55

Kapitola 1

Úvod

V dnešnej dobe technológií je čoraz častejšie používané slovo dopamín. Tento nesmierne dôležitý neurotransmitér hrá v mozgu svoju rolu pri posilňovaní zvykov, čím sa nevyklučujú zlozvyky. Pri neustálom príjme dopamínu z rôznych aktivít vzniká na tento príjem istá úroveň tolerancie. To spôsobuje, že ho ľudia potrebujú čím ďalej, tým vyšší, a to môže výrazne narúšať zdravú funkcionálnosť jedného z hlavných mozgových obvodov - mezolimbický mozgový obvod. Následky sú často viditeľné u jednotlivcov, ktorí dokážu stráviť dlhé časové intervaly pri sociálnych sieťach, streamovacích službách a podobných aktivitách poskytujúcich vysokú dopamínovú aktiváciu, pričom im tieto aktivity neposkytujú očakávanú mieru pôžitku. Okrem pocitu nenaplnenosti zaberajú dané aktivity veľké kvantum času, ktoré by v opačnom prípade mohlo byť využité na vykonávanie produktívnejších činností.

Pri takto vzniknutej závislosti od dopamínu je zvyčajne pomerne náročné nájsť správnu motiváciu na ukončenie tohto zhubného procesu a vyvinutie zdravých zvykov. Človek, ktorý si stiahne aplikáciu za účelom zbavenia sa tejto závislosti často nemá všetky potrebné informácie, ktoré by mu poskytovali jasné vysvetlenie mozgovej funkcionality pri narušení jej základného, zdravého stavu. Málokto si potrebné informácie vyhľadáva sám. Je tomu tak preto, že sa priemerná dĺžka ľudskej pozornosti nástupom technológií znižuje [21] a čítanie odborných štúdií je „nezáživné“. Okrem umelých motivačných citátov a často skreslených, nesprávnych informácií, ktoré väčšina dnešných aplikácií poskytujú, nemá tento užívateľ pádne argumenty na prekonanie závislosti, ak si ich nedomyslí sám, alebo nedohľadá z overených zdrojov, čo zaberá veľa času.

Výstupom tejto práce je mobilná aplikácia podporujúca odvykanie od dopamínu a vytváranie zdravých zvykov. Vzdeláva užívateľa ohľadom mozgu a dopamínu jednoduchou formou, čím má za úlohu vytvárať vnútornú motiváciu na prekonanie závislosti. Okrem poskytovania informácií na vyvinutie vnútornej motivácie sa aplikácia snaží poskytnúť vonkajšiu motiváciu za pomoci gamifikácie – pridania herných elementov do vzdelávacieho prostredia.

V kapitole 2 je vysvetlený význam dopamínu a jeho funkcie v mozgu. Ďalej popisuje možné spôsoby zjednodušenia vzdelávania za pomoci gamifikácie a možnosti zbavenia sa závislosti. Kapitola 3 popisuje jednotlivé metodiky vývoja softvéru na platforme Android, pričom kladie dôraz na moderný vývoj a výhody daného prístupu. Prínos v porovnaní s existujúcimi aplikáciami a súvisiaci návrh riešenia s dizajnom aplikácie sú popísané v kapitole 4. Kapitola 5 popisuje implementáciu aplikácie a jednotlivých sekcií, ktorá bola neskôr otestovaná. Ako dokumentácia testovania slúži kapitola 6.

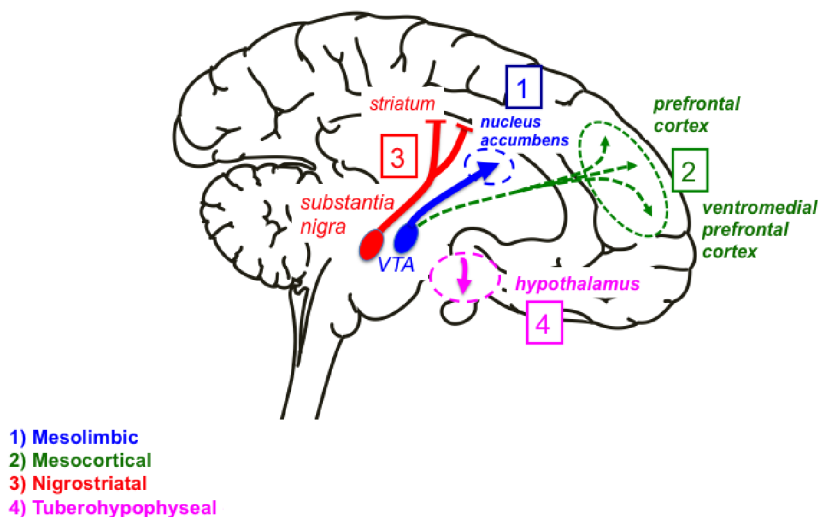
Kapitola 2

Funkcie dopamínu v mozgu

Dopamín je dôležitý neurotransmitér, ktorý hrá svoju rolu v odmenových mozgových obvodoch. V tejto kapitole je bližšie popísaný jeho význam. Kapitola sa tiež venuje dôvodom závislosti na dopamíne a motivácii. Popisuje možný prístup ku zbaveniu sa závislosti a rozoberá výhody zavedenia herných prvkov do vzdelávacieho prostredia.

2.1 Časti mozgu prispievajúce k motivácii

S motiváciou zápasí v dnešnej dobe veľa ľudí, a to najmä študentov [8]. Je tomu tak preto, že je veľmi náročné určiť, čo tento pojem vôbec znamená. Existujú rôzne typy, ako je napríklad vnútorná a vonkajšia motivácia.



Obr. 2.1: Dopamínové obvody v mozgu¹. Hlavnou ústredňou dopamínu je nucleus accumbens v mezolimbickom trakte (1). Obvod je tiež nazývaný odmenovým systémom. Mezokortický trakt (2) spája stredomozgovú oblasť (VTA) s predným lalokom. Verí sa, že je zahrnutý pri kognitívnej kontrole, motivácii a nedostatku snahy². Ďalšie obvody sú nigrostriatálne (3) (striatum je tiež asociované s motiváciou) a tuberoinfundibulárny (4).

Mozog sa skladá z viacerých častí, ktoré spoločne prispievajú k tvorbe prvého spomenutého typu. Hlavnou časťou sú dopamínové obvody zobrazené na obrázku 2.1.

Prvou časťou, ktorá je bližšie rozoberaná v kapitole 2.1.1, sú hedonické obvody. Prinášajú ľuďom schopnosť prežívať pôžitok a záľubu.

Nasledujúcou časťou sú odmenové obvody (obrázok 2.1, obvod č. 1) popísané v kapitole 2.1.2. Neurotransmitéry v nich sú jednou z hlavných tém tejto práce. Majú za úlohu posilňované učenie a odmeňujú mozog za vykonané aktivity.

2.1.1 Hedonické obvody, orbitofrontálny kortex a ich neurotransmitéry

Dôkazy pri ľuďoch naznačujú, že prežívanie pôžitku dosahuje vrchol v oblasti orbitofrontálneho kortexu. Toto sídlo spravuje hedonické kódovanie. Práve tu silno súvisí neurozobrazovacia aktivita ľudí s ich subjektívnym hodnotením príjemnosti rôznych jedál a iných pôžitkov ako napríklad orgazmy, drogy, sladké jedlá a hudba [5].

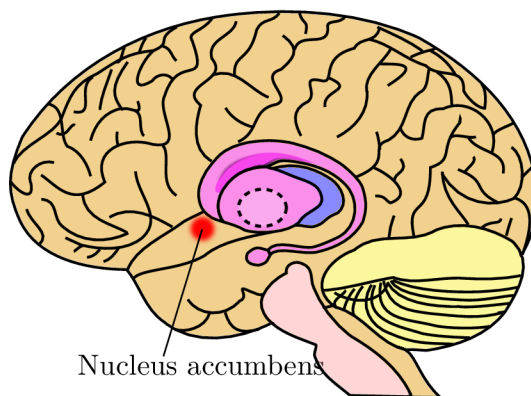
Najdôležitejší poznatok spočíva v zistení, že aktivita v tejto špeciálnej stredo-prednej zóne orbitofrontálneho kortexu zaznamenáva zmeny v subjektívnom pôžitku, ako je napríklad pokles v chutnosti v prípade, že odmenová hodnota jedného jedla bola zredukovaná jedením ho do sýtosti (pričom ostávala vysoká pre iné jedlo). Stredo-predný podregión orbitofrontálneho kortexu je teda hlavným kandidátom pri zakódovaní subjektívnych skúseností s pôžitkami.

Nedávno sa ukázalo, že orbitofrontálny kortex hrá dôležitú rolu pri emocionálnych poruchách ako je depresia a **závislosť** [5].

Alkohol a opioidy spôsobujú u ľudí vyšší pôžitok z aktivít, tu je ale dôležité uvedomiť si rozdiel medzi **pôžitkom** a **odmenou s vnútorným pocitom naplnenia**.

2.1.2 Odmenové obvody, nucleus accumbens a neurotransmitér dopamín

Obvod v mozgu, ktorý hrá podstatnú rolu pri tvorení závislostí a posilňovaní návykov sa nazýva mezolimbický obvod. Jednou z najdôležitejších častí mezolimbického obvodu je nucleus accumbens, pozri obrázok 2.2.



Obr. 2.2: Jedna z hlavných súčastí mezolimbického mozgového obvodu – nucleus accumbens – považovaný za centrum dopamínových aktivít³. Tvorí základ procesu posilňovaného učenia, bližšie popísaného v kapitole 2.3.

²Nedostatok snahy („Avolition“) je zníženie schopnosti začať a zotrvať v sebariadených cielavedomých činnostiach.

³Informácie s upraveným obrázkom prevzaté z článku [3].

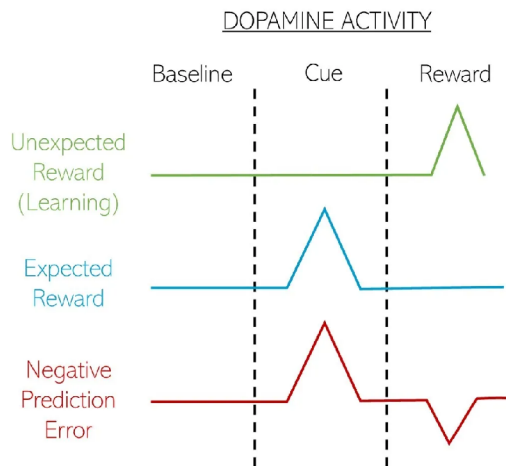
Nucleus accumbens (NAc) je hlavnou zložkou ventrálneho striata, dlhodobo považovaný za kľúčovú štruktúru zapojenú do sprostredkovania motivačných a emocionálnych procesov. Hrá rozhodujúcu úlohu vo viacerých aspektoch, ako napríklad učení, impulzivnosti, riskantnom správaní, motivácii a odmene (najmä nepredvídateľná odmena). Celkovo sa však javí ako kľúčová štruktúra v systéme prirodzeného odmeňovania, ktorý zahŕňa moduláciu motivácie a motivované učenie [17].

Zdá sa však, že fungovanie tohto systému odmeňovania môže byť premožené istými drogami. Štúdie ukázali, že množstvo látok môže ovplyvniť accumbens, ako napríklad kokaín alebo opiáty. Predstavy viedli k hypotéze, že mezolimbický dopamínový systém je v závislom mozgu hypofunkčný, čo má za následok **znižený záujem o stimuly nesúvisiace s drogami** a zvýšenú citlivosť na zvolenú drogu.

NAc slúži ako centrum, kde pôsobí dopamín. Dopamín v mozgu funguje ako neurotransmitér - chemikália, ktorá je vypúšťaná neurónmi s úlohou posielania signálov do ostatných nervových buniek. Pri väčšine odmien sa zvyšuje úroveň vypúšťania dopamínu v momente, keď je daná odmena očakávaná.

2.2 Rozdiel medzi chcením a záľubou

Chcenie a záľuba sa často spája s rovnakou aktivitou a preto je vo väčšine prípadov bezdôvodné tieto dva pojmy odlišovať. Mozog často dokáže predpovedať budúce odmeny istej zvolenej aktivity. Odmena je hlavným motivátorom pre vykonanie akcie. Občas sa ale stane, že táto predpoveď nie je korektná. Táto nesprávna kalkulácia sa nazýva *chybné spracovanie predikcie odmeny* (angl. reward prediction error encoding [12]). Obrázok 2.3 zobrazuje túto predikciu spolu s chybami a následnou dopamínovou aktivitou.

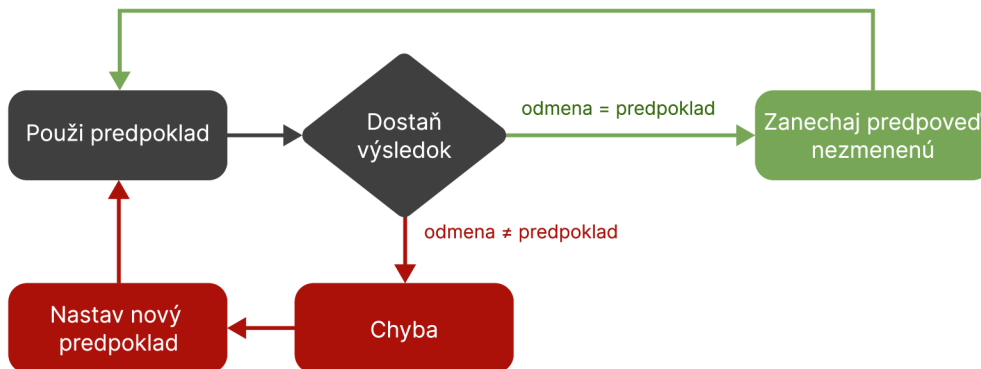


Obr. 2.3: Predikcia odmeny a následná dopamínová aktivita. Neočakávané odmeny zvyšujú aktivitu dopamínových neurónov a pôsobia ako pozitívne spätnoväzbové signály pre oblasti mozgu spojené s predchádzajúcim správaním. Ako prebieha učenie, načasovanie aktivity sa bude posúvať, až kým sa nevyskytne na základe samotného podnetu, pričom očakávaná odmena nemá žiaden ďalší účinok. Ak by sa očakávaná odmena nedečkala, aktivita dopamínu klesá, vysielajúc negatívny signál spätnej väzby do príslušných častí mozgu, čím sa oslabuje pozitívna asociácia [12].

³Obrázok Nucleus Accumbens (NAc) prevzatý z https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Nucleus_accumbens.svg

Mozog v tomto prípade nesprávne predpovedá odmenu, ktorú z danej aktivity dostane, a tým pádom je motivácia k vykonaniu tejto aktivity značne negatívne ovplyvnená.

Pri preskúvaní množstva odmeny vzhľadom na predpoklad je možné vidieť pozoruhodné vlastnosti. Viac odmeny, než bolo predpokladané, vyvoláva pozitívnu dopamínovú reakciu (excitácia alebo aktivácia, vrchol), množstvo odmeny, ktoré bolo očakávané, nevyvoláva žiadnu reakciu (stred) a menšia ako predpokladaná odmena vedie k negatívnej reakcii (depresia aktivity, dno). Dopamínové neuróny teda nereagujú len na starú odmenu: reagujú iba na odmeny, ktoré sa líšia od ich predikcie [19]. Predpovedanie odmien v mozgu je zobrazené na grafe 2.4.



Obr. 2.4: Graf funkcionality mozgu pri predpovedaní odmien za vykonané činnosti. Je možné pozorovať zmenu predpokladov za stavu, že sa predvídaná odmena nezhoduje so skutočnou⁴.

Dôležitým poznatkom je, že **chcenie** (angl. „wanting“), asociovaný s predikciou odmien, je proces, ktorý je **odlišný od hedonických procesov spojených so záľubami** (angl. „liking“) [7]. Primárne procesy vedúce ku chceniu sú funkciou mezolimbických obvodov (NAc, pozri obrázok 2.2) na rozdiel od záľub, s ktorými sa vysporadúvajú hedonické obvody (hlavnú úlohu hrá orbitofrontálny kortex).

Toto zistenie pomáha rozdeliť tieto problematiky a lepšie diagnostikovať problém pri ľuďoch s narušenou funkcionalitou týchto obvodov. Ujasňuje to podstatu dopamínovej detoxikácie a prináša jasné argumenty, prečo je spomínaná metóda nápomocná. Viac v kapitole 2.4 o dopamínovej detoxikácii.

2.3 Závislosť a posilňované učenie

Vela návykových drôg zvyšuje vypúšťanie dopamínu, alebo blokuje jeho opätovné vychytávanie do neurónov po vypúšťaní. Dopamín je asociovaný s veľkou časťou aspektov drogovej závislosti. Avšak jeho presná povaha nie je ešte stále úplne pochopená, s teóriami siahajúcimi od jeho účinkov pri motivácii a pri prekonávaní ceny vynaloženého úsilia, až po schopnosť odhadovania odmeny za vykonanie danej činnosti [7].

Dva dôležité fenomény charakterizujú definície závislosti: nutkanie užívať drogu so stratou kontroly pri obmedzení jej príjmu a charakteristický abstinenčný syndróm, ktorý má za následky fyzické a motivačné znaky nepohodlia keď je droga odstránená. Pojmy odmena a motivácia sú kľúčové pre obe z týchto definícií. Posilňovač je možné definovať operatívne

⁴Graf bol prevzatý a preložený z článku [19].

ako „akákoľvek udalosť, ktorá zvyšuje pravdepodobnosť odpovede“. Táto definícia môže byť taktiež použitá ako definícia odmeny a tieto dve slová sú často používané zameniteľne [14].

Úloha, ktorú dopamín hrá pri závislosti robí ešte komplikovanejšou to, že rôzne drogy majú rôzne účinky a tiež fakt, že závislosť je sama o sebe zložitá.

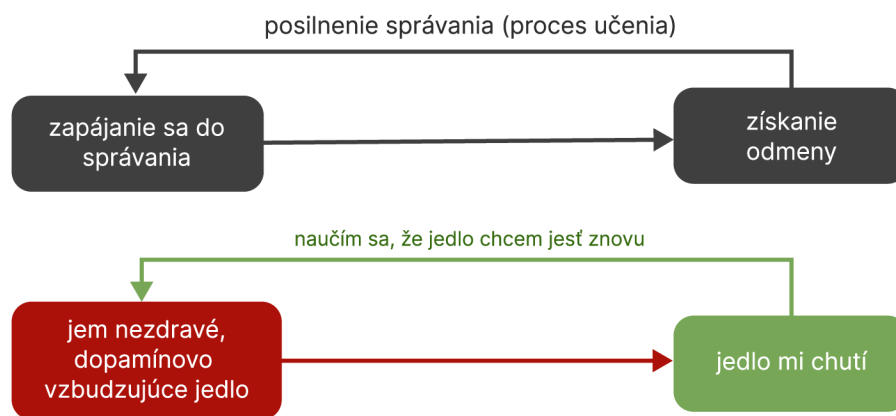
Dopamínový systém ovplyvňujú drogy ako je kokaín, amfetamín, opiáty a alkohol. Okrem týchto silnejších drôg sú na zozname aj nikotín, marihuana alebo kofeín (kofeín ho ovplyvňuje iba ak je prijímaný vo vyššom množstve). Prekvapivým poznatkom je, že na tento systém pôsobia aj vysokoenergetické jedlá a hranie hazardných hier (pravdepodobne to je spôsobené vzrušením z hrania týchto hier) a to na úrovniach, ktoré by mali spôsobovať nárazovú reakciu [24]. Pri zvieratách nastáva vypúšťanie dopamínu napríklad pri očakávaní kŕmenia, pri očakávaní sexuálneho styku a pri očakávaní prístupu k etanolu [14].

2.3.1 Stimuly v bežnom živote

Aj keď nie sú také intenzívne ako kokaín, **pozitívne sociálne stimuly** budú mať za následok uvoľnenie dopamínu, čím sa posilní akékoľvek správanie, ktoré tomu predchádzalo. Kognitívni neurovedci ukázali, že odmeňujúce sociálne stimuly – smejúce sa tváre, pozitívne uznanie rovesníkmi, správy od blízkych – aktivujú **rovnaké dopamínové dráhy odmeňovania**. Smartfóny ľuďom poskytli prakticky neobmedzený prístup sociálnych stimulov, pozitívnych aj negatívnych. Každé upozornenie, či už je to textová správa, „páči sa mi to“ na Instagrame alebo upozornenie na Facebooku, má potenciál byť pozitívnym sociálnym stimulom a prílevom dopamínu [12].

2.3.2 Posilňované učenie (reinforcement learning)

Proces mezolimbického obvodu, ktorý hrá hlavnú rolu pri vzniku závislosti, je posilňované učenie, zjednodušene vysvetlené obrázkom 2.5. Pri očakávaní odmeny za vykonanie istej činnosti je vypúšťaný dopamín a po vykonaní tejto činnosti sú zaznamenané znalosti o vykonaní tejto činnosti a tým pádom nastáva posilnenie daného správania (čiastočne spomenuté na obrázku 2.3).



Obr. 2.5: Príklad posilňovaného učenia. Pri zapojení sa do istého správania je očakávaná predom odhadovaná odmena. Po získaní tejto odmeny sa posilňuje dané správanie, nastáva proces učenia. Je uvažovaná situácia, v ktorej človek po prvýkrát skonzumuje neznámy pokrm. Tento pokrm mu chutí, dostáva z aktivity istú odmenu. Následne si daný človek poznamená svoje skúsenosti s vybraným pokrmom a tým sa ho naučí konzumovať pri nasledujúcej príležitosti.

2.3.3 Poruchy posilňovaného učenia

Základný mechanizmus posilňovaného učenia je možné nájsť v každom mozgu. Tu je ale pozorovateľný rozdiel medzi zdravým mozgom a mozgom, ktorý patrí niekomu so závislosťou. Obyčajné učenie má pomalý a zdĺhavý priebeh. Avšak pri užití istých návykových látok pôsobia tieto látky ako priame chemické aktivátory procesu posilňovaného učenia [7]. Tento proces môže byť veľmi silno a priamo posilňovaný až do bodu, kedy prahuntie po droge alebo zážitku prebija všetky ostatné aktivity.

Jeden z hlavných aspektov maladaptívnych rozhodovaní pri závislosti je evolúcia kompulzívnej konzumácie drog, t.j., že sú vyhľadávané a konzumované napriek evidentnému poznaniu ich negatívnych dôsledkov [7].

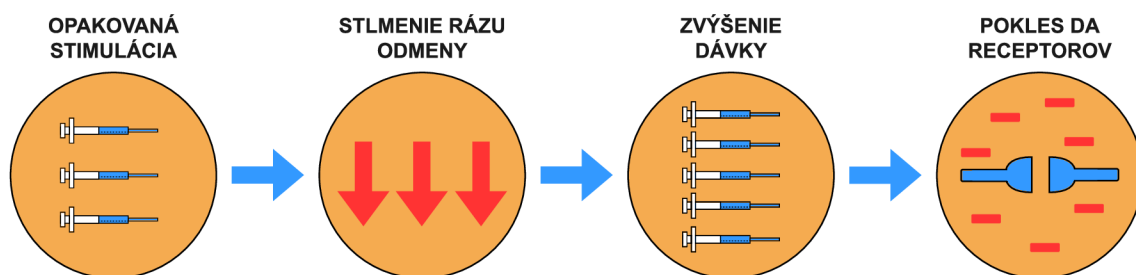
Tu je možné pozorovať náročnosť poučenia sa zo svojich chýb, ktorých sa v tomto stave ovplyvnení dopúšťajú, a pokračovanie v doterajšom správaní.

2.3.4 Tolerancia

Mozog neustále dostáva signály. Ak ale dostáva rovnaký signál vo vysokej frekvencii, tomuto signálu sa prispôsobí - vyvinie si toleranciu.

Teória hovorí, že reakcia na obvyklé výsledky, ktoré sú obvyčajne odmeňujúce, môže byť otupená alebo stlmená počas doby závislosti. Zníženia v citlivosti reakcií na drogu samotnú, forma systemickej tolerancie, bola taktiež zapletená do zjavnej túžby po stále sa zvyšujúcich dávkach, a to môže viesť k evidentnému zhubnému cyklu [7].

Stretnutie sa s odmenou, ktorá je lepšia, než bolo predpovedané, stimuluje dopamínové neuróny (možno vidieť aj na obrázku 2.3). Toto je znepokojujúce najmä kvôli istým charakteristikám dopamínových reakcií, menovite pozitívne odpovede (aktivácia) na pozitívne chyby predikcií: dopamínová aktivácia nastane, keď človek dostane viac odmeny, než predpokladá. Problematické je, že každá odmena, ktorú dostane, aktualizuje predikciu a odmena, ktorá bola pôvodne väčšia než očakávaná, sa stáva novou normou [19]. Pri tomto procese sa mimo iné znižuje počet dopamínových receptorov, ako zobrazuje obrázok 2.6.



Obr. 2.6: Pri opakovanom príjme istej návykovej látky nastáva utlmenie - množstvo látky, ktoré bolo do daného bodu postačujúce, začína byť nedostatočným. Nasleduje zvýšenie dávky danej látky za účelom pocítienia adekvátnej dopamínovej reakcie, a tým sa zníži počet dopamínových receptorov, čo vedie opakovane ku stlmeniu rázu odmeny - je možné pozorovať vznik nebezpečného cyklu.

Ak sa teda vyvinie tolerancia na dopamínovú reakciu, tak sa obyčajné aktivity stávajú nezáživnými a neprinášajú potešenie, pretože neposkytujú rovnako silnú reakciu. V kontexte odlišnosti záľub od chcenia v istých prípadoch nastáva situácia, kedy ani drogy alebo iné aktivity spôsobujúce silnú dopamínovú reakciu toto potešenie nespôsobia, a človek sa cíti uväznený v závislosti.

2.4 Dopamínová detoxikácia, jej výhody

Po vyvinutí tolerancie na dopamínový príjem (spomínaná v časti 2.3.4), a teda narušení správnej funkcionality mezolimbického obvodu nastáva stav, v ktorom je náročné nájsť motiváciu na vykonanie aktivít, ktoré prinášajú pocit naplnenia, prípadne radosti (pozri kapitolu 2.2, ktorá vysvetľuje rozdiel medzi chcením a záľubou). Tieto aktivity neposkytujú dostatočný príjem dopamínu a teda sú považované za menej prínosné.

Dopamínová detoxikácia do dnešnej doby nebola primerane preskúmaná, takže nie je vedecky dokázané, že tento proces prináša požadované účinky. Z toho dôvodu sú na základe vedomostí spomínaných v tejto práci vytvorené predpoklady a hypotézy o danej metóde, ktoré sú spomínané v nasledujúcom texte.

2.4.1 Funkcia detoxikácie

Dopamínová detoxikácia je pokus o spätné nastavenie mezolimbického obvodu do „základného“ stavu. To znamená zbavenie sa tolerancie na dopamín obmedzením jeho konštantného príjmu na určité časové obdobie. Tým sa teoreticky obnovuje schopnosť prežívania pôžitku pri menej dopamínovo odmeňujúcich aktivitách, posilňovanie a spevňovanie určitých typov správania a možnosť navrátenia vnútornej motivácie do aktivít tohoto typu.

Existujú štúdie [7, 19], ktoré poukazujú na vývin tolerancie na príjem dopamínu v mozgu po užití istých typov drogy. Do doby písania tejto práce ale nebolo oficiálne dokázané, či túto toleranciu priamo ovplyvňujú aktivity ako je napríklad časté používanie technológií, sociálne siete, „bingewatching“ (návalové sledovanie série filmov alebo relácií), hranie hier a podobné aktivity s vysokým dopamínovým príjmom. Je možné ale uvažovať, že medzi týmito aktivitami existuje istý súvis v oblasti dopamínu.

2.4.2 Vyrovnávacie mechanizmy

Pri detoxikácii je možné pozorovať rapídny nárast nudy. Keďže je človeku odobraný prístup ku znecitlivujúcemu prostriedku (ako znecitlivujúci prostriedok je označovaný ten, ktorý u pacienta pôsobil ako hlavný príjem dopamínu, angl. „numbing agent“), nie je neobvyklý nárast negatívnych myšlienok spolu s aktiváciou vyrovnávacích mechanizmov. Preto je dôležité, aby si tento človek vyvinul zdravé vyrovnávacie mechanizmy.

Existujú teórie, ktoré určujú meditáciu ako jeden z hlavných zdravých vyrovnávacích mechanizmov. Presné účinky meditácie nie sú v momentálnej dobe určené. Dokázalo sa ale, že meditácia môže pôsobiť zmeny v emocionalite a vzťahových otázkach a v mierach pozornosti [20]. Z pozorovania jednotlivcov je možné predpokladať istý pozitívny dopad meditácie, keď je ňou nahradený nezdravý vyrovnávací mechanizmus.

Meditácia nie je jediným riešením. Medzi ďalšie zdravé vyrovnávacie mechanizmy patrí napríklad fyzická aktivita, žurnálovanie alebo terapia.

2.4.3 Čiastočná detoxikácia - minimalistické launchery

Aby bolo zabránené nezmyselnému otváraníu aplikácií spolu s bezduchým prezeraním sociálnych sietí a iných aplikácií obsahujúcich množstvo personalizovaných článkov a príspevkov, existujú aplikácie, ktoré sa pokúšajú minimalizovať dopamínovú reakciu z týchto aktivít redukovaním farby a tvaru ikoniek na obyčajný text a prípadným blokovaním istého obsahu spolu s notifikáciami.

Farba a jej redukcia na odtiene čiernobielej

Štúdie dokazujú, že zmena farebnej obrazovky na čiernobiely dokáže významne znížiť problematické používanie smartfónu (anglicky problematic smartphone use, skratkou PSU), sklúčenosť a množstvo stráveného času pri obrazovke smartfónu [13]. Vyzerá to tak, že používanie smartfónov v čiernobiely móde je menej potešujúce, čo pomáha jednotlivcom regulovať čas strávený na mobilnom zariadení. Aplikácia Detox Rank preto obsahuje niektoré úlohy, ktoré nabádajú ku zmene farebnej škály zariadenia⁵ na čiernobiely a odtiene sivej.

2.5 Gamifikácia

Gamifikácia je v praxi používanie prvkov herného dizajnu, herných mechaník a herného rozmýšľania do neherných aktivít. Slúži k tomu, aby účastníkov motivovala. Existuje veľa príkladov ako gamifikácia motivuje správanie vo vernostných programoch, marketingu a dokonca aj recyklačných programoch. Na najnižšej úrovni ovplyvňujú gamifikačné techniky prirodzenú súťaživosť, túžbu po úspechu, uznaní a sebavyjadrovaní. Vyzerá to tak, že gamifikácia sa čím ďalej, tým viac dostáva do pracovísk. Veľké množstvo organizácií prispôbuje herné mechaniky svojim účelom s cieľom motivovať ich zamestnancov a zákazníkov [4].

Gamifikácia robí z celého procesu učenia hru. Vezme herné mechaniky a herné prvky a použije ich na existujúce vzdelávacie kurzy a obsah za účelom lepšej motivácie a zapojenia tých, ktorí sa tento obsah učia. Príklady týchto mechaník obsahujú: achievementy a odznaky, body, rebríčky, progress bary a úrovne/questy.

Kategória	Obsiahnuté v štúdiu
Body	[4] [13] [15] [16] [23] [27] [34] [37] [41]
Rebríčky	[4] [10] [13] [15] [16] [21] [23] [27] [37] [41]
Achievementy/Odznaky	[2] [8] [10] [17] [20] [22] [25] [27] [34]
Úrovne	[11] [15] [16] [21] [27] [37]
Príbeh/Téma	[12] [18] [21] [27] [32] [33]
Jasné ciele	[11] [27] [33] [32]
Odozva	[4] [11] [21] [27] [32] [33]
Odmeny	[12] [18] [33] [36]
Progres	[14] [18] [27] [33]
Výzva	[4] [13] [18] [21] [23] [27] [33]

Tabuľka 2.1: Kategórie, ktoré boli preskúvané rôznymi štúdiami⁶. Tabuľka naznačuje relatívne veľkú rozmanitosť rôznych prvkov testovaných v empirických štúdiách, hoci body, rebríčky a odznaky boli jednoznačne najčastejšie sa vyskytujúce varianty.

⁵Zariadením sa môže rozumieť mobilné zariadenie, ale aj stolový počítač alebo laptop

Pomocou gamifikácie je možné nielen vytvoriť nastavenie mysle, ktoré nabáda študentov ku skúšaniam nových vecí a redukovaniu strachu zo zlyhania, ale aj pomôcť študentom zapájať sa do príjemných zážitkov za účelom učenia sa. Je to inovatívny prístup k učeniu. Najdôležitejším cieľom digitálneho materiálu založeného na hre je zvýšiť efektivitu učenia. V porovnaní s tradičnými prednáškami môžu digitálne, herne založené prístupy produkovať lepšie vzdelávacie efekty [4].

Veľké množstvo štúdií poukazuje na to, že táto metóda je účinná. Dokopy dvadsaťštyri empirických štúdií bolo preskúmaných, pričom bola pokladaná otázka „Funguje gamifikácia?“ Rôzne motivačné prostriedky boli skombinované a rozdelené do desiatich rôznych kategórií, pričom achievements a odznaky boli medzi najčastejšími motivátormi [10]. Výsledky zaznamenáva tabuľka 2.1.

Závislá premenná	Štúdia
Psychologické výsledky	[4] [8] [10] [11] [12] [17]
	[18] [21] [27] [33] [34] [41]
Behaviorálne výsledky	[2] [4] [8] [10] [11] [13] [14] [15] [16]
	[17] [18] [20] [21] [22] [23]
	[25] [27] [32] [33] [36] [37]

Tabuľka 2.2: Študované psychologické a behaviorálne účinky gamifikácie. Účinky boli preskúmané rôznymi štúdiami⁶.

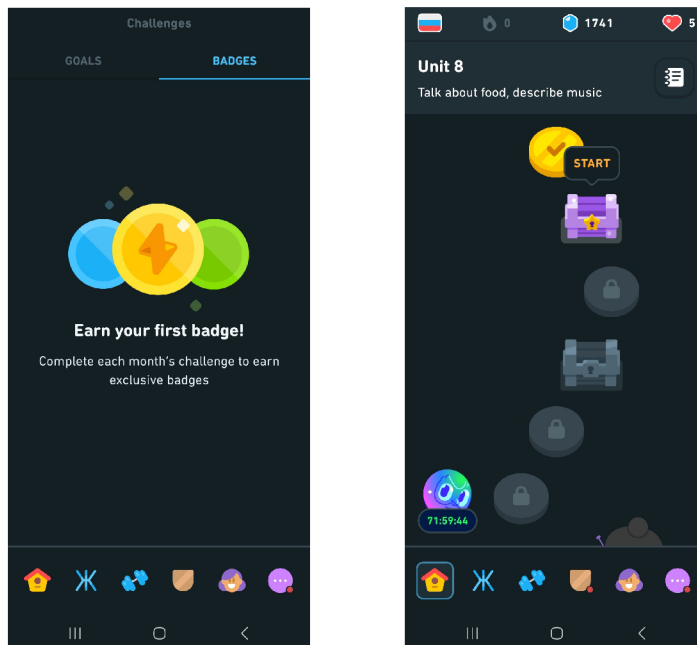
Väčšina štúdií skúmala behaviorálne výsledky. Štúdie zamerané na psychologické výsledky sa zameriavali najmä na aspekty ako je motivácia, postoj a pôžitok (zobrazené v tabuľke 2.2). Podľa väčšiny skúmaných štúdií má gamifikácia **pozitívne účinky a výhody** [10].

2.5.1 Úspešné využitie gamifikácie v realite

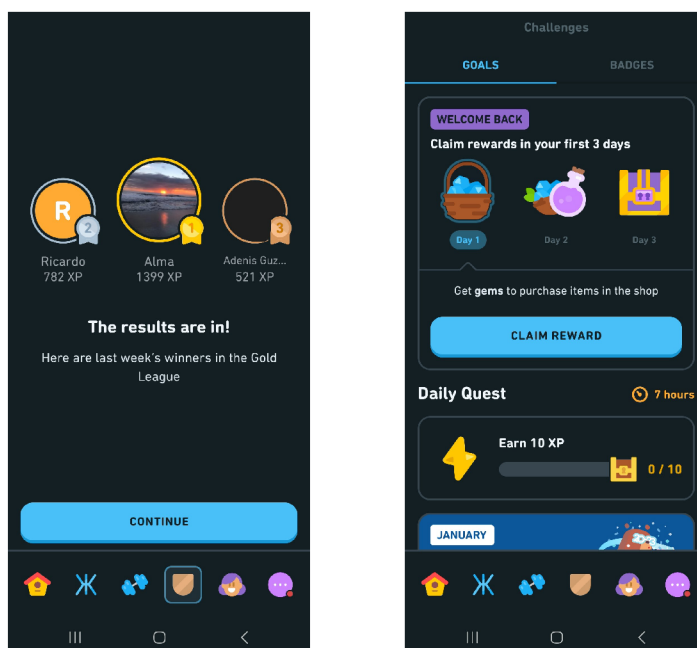
Medzi najznámejšie príklady využitia gamifikácie v praxi patrí vzdelávacia aplikácia Duolingo⁷. Tá obsahuje hneď niekoľko predom spomínaných funkcionalít, ako je napríklad systém odmien, achievements a odznaky, body a ďalšie prvky tohto typu. Príklady herných aspektov skúmaných štúdiami z tabuľky 2.1 sú zobrazené na obrázkoch 2.7 a 2.8.

⁶Pre konkrétny význam jednotlivých štúdií pozri [10].

⁷<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo>



Obr. 2.7: Aplikácia Duolingo, ktorá slúži na vzdelávanie - učí užívateľa vybraný cudzí jazyk. Na ľavom obrázku je možné vidieť priamu implementáciu odznakov ako formu gamifikácie. Napravo je zobrazený systém úrovní, ktoré majú byť prekonané a taktiež zadáva jasné ciele, ktoré majú byť dosiahnuté. Okrem toho je znázornený pokrok a výzva, a prípadná odmena za zdolanie úrovne. Všetky tieto aspekty boli skúmané, pozri 2.1.



Obr. 2.8: Ďalšie aspekty gamifikácie v aplikácii Duolingo. Naľavo je zobrazený prepracovaný hodnotiaci systém s rebríčkami, ktorý má za úlohu užívateľov motivovať opakovane používať aplikáciu. Vpravo je ukážka rôznych odmien, ktoré je možné dostať za aktivitu v aplikácii. Súčasťou sú denné odmeny, odmeny za každodenné zapínanie aplikácie a odmeny za získavanie skúsenostných bodov.

Kapitola 3

Metodiky vývoja softvéru na platforme Android

S časom vzniká množstvo prístupov, metodík a nástrojov na vývoj aplikácií na platforme Android. Táto kapitola slúži ako ich prehľad, vysvetľuje princípy a poukazuje na výhody a problémy s jednotlivými prístupmi. Hlavným zdrojom informácií v nasledujúcich sekciách je oficiálna dokumentácia Android Developers [1].

3.1 Technológie návrhu GUI

Na dizajn grafického užívateľského rozhrania (GUI – graphical user interface) sa v súčasnosti prikladá nemalý dôraz [25], a to oprávnene. Komfort používateľa hrá dôležitú rolu pri rozhodovaní, či danú aplikáciu bude aj naďalej používať. Preto by mal byť dizajn intuitívny, jednoduchý a pútavý. Podľa štúdie Google z roku 2012 používatelia hodnotia vizuálne jednoduché webové stránky ako krajšie, než ich zložitejšie náprotivky [18].

Intuitívnosť je docielená dodržiavaním štandardných noriem a využívaním odporúčaných prvkov na vykonávanie jednotlivých aktivít. Tento aspekt najlepšie pokrýva knižnica Material Design a jej dokumentácia¹. Jednoduchosť spočíva v odstránení nepotrebných a rozptyľujúcich prvkov. Pútavosť je z hľadiska dizajnu náročný požiadavok, pretože závisí od osobného vkusu dizajnéra a hodnotiaceho publika. Preto bol tento aspekt neskôr testovaný pomocou formulára podaného prvotným užívateľom (kapitola 6), ktorí hodnotili dojem z aplikácie a poskytovali dôležitú spätnú odozvu na vylepšenia a prípadné úpravy.

3.1.1 Typy návrhových softvérov

Veľké rozhodnutie činí výber softvéru na návrh UI. Hlavným rozdielom v metodikách jednotlivých softvérov je prístup. Softvér môže a nemusí ponúkať nástroje na vytvorenie dizajnu v rastrovej či vektorovej podobe. Pri rastrovej podobe je každý pixel vykreslený jednotlivo a skupina týchto pixelov tvorí výsledný obraz. Problémom je, že výsledkom takého prístupu je nižšia kvalita obrazu. Pri dostatočnom priblížení sa zobrazujú jednotlivé pixely a obraz nadobúda nerovnomerných, nežiadaných tvarov. Daný problém riešia formáty využívajúce vektorovú metodiku. Tie fungujú na základe opisovania jednotlivých geometrických tvarov a telies, z ktorých pozostáva vytvorený obraz. Hoci narozdiel od rastrového prístupu nedokážu dôverne vykresliť zložitejšie objekty ako sú napríklad fotografie, disponujú kvali-

¹<https://m3.material.io/>

tou finálneho výtvoru, ktorá sa nezníži ani po niekoľkonásobnom priblížení. Existuje viac formátov, ktoré dosahujú požadovaného účinku. Rozdiel potom tvorí spôsob ukladania dát jednotlivých formátov. Najčastejšie využívané pri vývoji boli napríklad SVG a XML. Každý z nich ukladá dáta vlastným spôsobom, ale rozdiely vo výslednom výtvore sú viacmenej zanedbateľné.

3.1.2 Konkurencia a výber softvéru

Na výber je veľké množstvo nástrojov, a každý z nich ponúka mierne odlišnú skúsenosť. Hlavnú konkurenciu na trhu poskytujúcu softvér na tvorbu vektorového dizajnu tvoria napríklad *Adobe Illustrator*, *CorelDRAW*, *InkScape*, *Figma* a mnoho ďalších. Výber väčšinou ovplyvňujú osobné preferencie a dostupnosť softvéru. Na tvorbu prvotného dizajnu aplikácie bol aj vďaka dostupnosti vybratý software *InkScape*. Nástroj *Figma* oproti *InkScape* oplýva jednoduchosťou a mnohými využiteľnými rozšíreniami vďaka podpore komunity.

Figma

Na návrh bol využitý nástroj *Figma*, ktorý bol naďalej využívaný na dizajn ikoniek a obrázkov naprieč všetkými sekciami aplikácie. Tento nástroj na tvorbu užívateľských rozhraní je obľúbený medzi dizajnérm aj vďaka jednoduchosť a intuitívnosti vytvárania jednotlivých prvkov. Umožňuje napríklad kolaboratívny dizajn v reálnom čase a ponúka rôzne funkcie ako vektorové siete, prototypovanie a developer handoff². Poskytuje tiež tisíce rozšírení, ktoré sú neustále pridávané a upravované komunitou, vytvárajúc širokú škálu nástrojov pre rôzne potreby.

3.2 Štandardné metodiky vývoja

Štandardný vývoj sa sústreďuje primárne na opisovanie elementov pomocou jazyka XML a odchytyvanie týchto elementov v kóde (obrázok 3.2). Vyznačuje sa veľkým množstvom nadbytočného kódu a je pomerne náročný. Základná vizuálna jednotka je *Fragment*. Pomocou navigačných grafov je umožnená medzi fragmentami navigácia a premiestňovanie sa po aplikácii.

3.2.1 Fragment

Fragment predstavuje časť znovupoužiteľnej porcie aplikačného užívateľského rozhrania. Definuje a riadi svoje vlastné rozloženie, má svoj vlastný životný cyklus a zaoberá sa vlastnými vstupnými udalosťami. *Fragmenty* pomáhajú zaviesť modularitu do užívateľského rozhrania tým, že ho rozdelia na niekoľko diskretných kusov [1]. Pridávať, odstraňovať a nahrádzať sa dajú počas životného cyklu so statusom *Started*. Životný cyklus aktivity je znázornený v nasledujúcej podsekcii (obrázok 3.1).

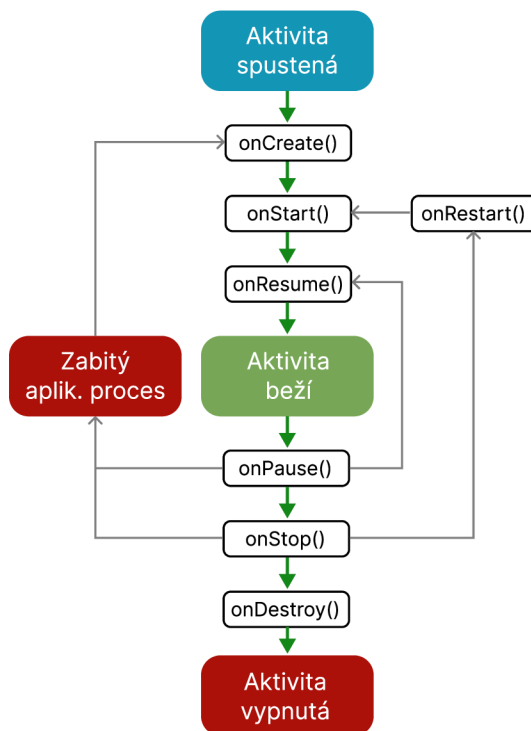
3.2.2 Životný cyklus aktivity a navigačné grafy

Životný cyklus aktivity je jedným z hlavných princípov vývoja *Android* aplikácie. Popri tom, čo sa používateľ naviguje naprieč aplikáciou, aktivity prechádzajú rôznymi stavmi

²Proces prenesenia dizajnu od dizajnéra ku developerovi. Uľahčuje prácu obom stranám, a to najmä developerom.

životných cyklov. Tie udávajú, čo daná aktivita môže vykonávať a ako reaguje na isté podnety. Vykonávanie správnych akcií v správnom čase a korektné narábanie s prechodmi je odporúčanou dobrou praktikou pri programovaní aplikácie.

Životný cyklus obsahuje niekoľko hlavných fáz: Created, Started, Resumed, Paused, Stopped a Destroyed. Každá z nich má vlastné odporúčané metodiky a funkcie triedy Activity, pomocou ktorých prechádza daná aktivita do nasledujúceho stavu. Proces prechodu do jednotlivých stavov je zobrazený grafom 3.1.



Obr. 3.1: Životný cyklus aktivity. Šípky reprezentujú možné akcie vykonané používateľom/systémom, pomocou ktorých sa životný cyklus presunie do ďalšieho stavu. Obrázok je prevzatý zo stránky Android Developers³ a zjednodušený.

3.3 Moderné metodiky vývoja

Rok 2021 a 2022 boli významnými milníkmi v oblasti vývoja softvéru na platforme Android. Na trh pribudli nové nástroje, ktoré zjednodušujú a urýchľujú vývoj natívneho používateľského rozhrania. Spoločnosť Google poskytuje knižnice a nástroje, ktoré toto používateľské rozhranie naďalej vylepšujú a ponúkajú moderný dizajn s odporúčaniami pre správny vývoj novodobého softvéru.

3.3.1 Android Studio

Toto integrované vývojové prostredie (IDE) je prispôbené a dedikované vývoju mobilných aplikácií. Vďaka priamej podpore a mnohým špeciálnym nástrojom je jasnou voľbou pri

³https://developer.android.com/guide/components/images/activity_lifecycle.png

výbere. Podporuje 2 programovacie jazyky, Javu a Kotlin. Kotlin je v komunite obľúbenejší⁴ aj vďaka svojej jednoduchosti a intuitívnosti v porovnaní s Javou, na ktorej základoch bol postavený. Z týchto dôvodov bola aplikácia Detox Rank programovaná v programovacom jazyku Kotlin.

3.3.2 Jetpack Compose

Vývoj pomocou integrovaného vývojového prostredia Android Studio je pomerne náročný [2]. Jedným z dôvodov je postupné nahrádzanie zastaralých spôsobov vývoja efektívnejšími. To má ale vo veľkom množstve prípadov za následok enkapsuláciu a vznik tzv. boilerplate⁵ kódu. V snahe zjednodušenia týchto postupov bol vyvinutý Jetpack Compose.

Jetpack Compose je deklaratívny vývojový nástroj. To znamená, že celá funkcionálnosť je založená na opisovaní toho, čo program musí docieľiť namiesto zadávania príkazov alebo postupu k dosiahnutiu požadovaného výsledku. Umožňuje vytvorenie anotovaných funkcií, ktoré reprezentujú jednotlivé elementy. Hlavným komponentom, ktorý tvorí užívateľské rozhranie je `Composable`. `Composable` je anotácia funkcií, ktoré slúžia ako stavebné bloky. Skladá sa z nich výsledná obrazovka viditeľná pre používateľa. Ďalšou užitočnou funkcionálnosťou je možnosť náhľadu jednotlivých elementov popri vývoji pridaním jedinej anotácie `Preview`.

Porovnanie Compose so štandardným prístupom

Jeden z hlavných argumentov na využitie Jetpack Compose je zjednodušenie zápisu. Obvyčajná metóda definuje jednotlivé elementy pomocou XML súboru a to tak, že opisuje ich atribúty, ako sú napríklad identifikačné číslo (ID), šírka a výška alebo zarovnanie. Tento element sa potom dá odchytiť pomocou jeho ID a následovne upraviť, prípadne je možné pridať mu funkcionálnosť, ako to je napríklad pri tlačidle. Tlačidlu je po odchytení možné pridať obsluhu kliknutia.

Jetpack Compose využíva deklaratívny prístup vývoja užívateľského rozhrania (ukážka kódu 3.3). Preto stačí opísať, čo bude tlačidlo obsahovať a ako bude reagovať na stlačenie v jedinej funkcii anotovanej pomocou anotácie `@Composable`. `Composable` je hlavným stavebným blokom a tvorí prvky, z ktorých sa skladá celé užívateľské rozhranie.

3.3.3 Material Design 3

Dizajn užívateľského rozhrania je pre mnohých používateľov aplikácie jedným z najdôležitejších aspektov. Dôležitosť dizajnu odrzkadľujú do hĺbky preberané koncepty dizajnu v rôznych knihách a článkoch, ako je napríklad kniha *Interface Design* [25]. Používateľ je zvyknutý na isté normy, podľa tvaru a dizajnu elementov dokáže v dobrej aplikácii jednoducho predpovedať ich funkcionálnosť a význam. Aby bola zachovaná intuitívnosť rôznych prvkov a súčastí, existuje sada doporučení a dizajnových noriem vydaných spoločnosťou Google. Tá vznikla v roku 2014 a ponúka dizajn animácií, prechodov, rôznych rozložení, odsadení a hĺbkové efekty, ako sú napríklad osvetlenie a tieň⁶.

⁴<https://survey.stackoverflow.co/2022/#section-most-loved-dreaded-and-wanted-programming-scripting-and-markup-languages>

⁵Kód, ktorý je rovnaký pri každom použití a opakuje sa, preto je väčšinou automaticky vygenerovaný vo vývojovom prostredí.

⁶<https://m1.material.io/>

```

<!-- XML súbor -->
<Button
    android:id="@+id/my_button"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Click me!"
/>

// Kotlin súbor - aktivita (získanie tlačidla pomocou ID)
val button = findViewById<Button>(R.id.my_button)
button.setOnClickListener {
    // do something
}

```

Výp. 3.2: Tlačidlo pomocou klasického prístupu opisom atribútov v XML a následné získanie referencie na tlačidlo pomocou ID, čím je možné nastaviť akciu po stlačení. Je možné vidieť, že tento prístup je z istej miery komplikovaný.

```

@Composable
fun MyButton() {
    Button(onClick = { /* do something */ }) {
        Text("Click me!")
    }
}

```

Výp. 3.3: Tlačidlo pomocou Jetpack Compose s nedefinovaným správaním po jeho stlačení. Tento prístup je pomerne priamy, jednoduchý a intuitívny, najmä v porovnaní so štandardným prístupom (ukážka 3.2).

Vývoj

V roku 2018 bolo užívateľom umožnené špecifikovať rôzne témy s vlastnou implementáciou geometrie, farieb a typografie. Na základe týchto inovácií vznikla verzia Material Design 2, ktorá sa sústreďuje najmä na ikony, navigáciu a zaoblený tvar elementov.

Google oznámil verziu Material Design 3 (tiež nazývanú Material You) v roku 2021 na konferencii Google I/O⁷. Táto verzia sa týka takmer všetkých doterajších prvkov prostredia Material Design a sústreďuje sa najmä na animáciu a vlastné témy aplikácie. Sada prináša radu vylepšení a moderne pôsobiacich rozhraní, jednoduchú a intuitívnu implementáciu a zachováva spätnú kompatibilitu so staršími verziami zariadení.

Táto norma je v implementácii aplikácie použitá aj napriek tomu, že zatiaľ obsahuje niektoré experimentálne prvky. Tie boli počas robenia práce postupne nahrádzané stabilnými verziami. Hlavným argumentom na využitie technológie Material Design 3 bol vzhlad, ktorý poskytuje príjemnú užívateľskú skúsenosť. Pôvodná knižnica Material Design 2 pôsobí pomerne zastaralo a oplýva nedostatočnou eleganciou. Výber najnovších technológií tiež pomáha urýchľovať inováciu a poskytuje viac spätnej odozvy pre vývojárov.

Farba

Do aplikácií využívajúcich Material Design 3 bola poskytnutá možnosť dynamického prispôbenia farby, a to na základe rôznych aspektov. Hlavné z nich tvoria pozadie domovskej obrazovky, vnútorný obsah aplikácie a prípadne nastavenia definované užívateľom. Nové farebné roly neuvažujú eleváciu elementov a ponúkajú tým vyššiu flexibilitu. Dizajnový systém tiež ponúka širší rozsah ladiacich farieb, ktoré umožňujú jednoduchšiu implementáciu svetlého a tmavého režimu a pomáhajú určiť farebnú schému väčšieho množstva rôznych prvkov.

Elevácia

Najnovšie metodiky využívajú farebné odtiene na znázornenie elevácie elementu. Čím „vyššie“ je element, tým je jeho farba odlišnejšia od farby pozadia. To nahrádza pôvodný systém elevácie, pri ktorom bol vyšší element odlišený od pozadia výraznejším tieňom.

Ikony

Po novom je možné dynamicky upravovať štylistické variácie ikon, ako je napríklad váha, vyplnenie, optická veľkosť a stupeň.

Prechody

Prechody sú dôležitou súčasťou aplikácie z dôvodu spríjemňovania zážitku pri navigácii aplikáciou. Je niekoľko rôznych druhov prechodov. Tie hlavné tvoria transformácia kontajnera, dopredu a nazad, laterálny prechod, prechod vrchnej úrovne, príchod a odchod a skele-ton loadery. Keďže je Material You zameraný z veľkej časti na animácie, je toto odvetvie detailne popísané a existujú viaceré odporúčania na používanie jednotlivých prechodov.

V aplikácii Detox Rank sú využité hlavne animácie príchodu a odchodu. Správne využitie týchto animácií prispieva k príjemnému zážitku užívateľa.

⁷Konferencia Google I/O sa koná každoročne a prináša informácie o nových technológiách. Informácie sú z oficiálnej stránky Google I/O <https://io.google/>.

Progress bar

Indikátory pokroku, inak nazývané **progress bary**⁸, slúžia na určovanie pokroku operácie. Existujú dva typy reprezentovania pokroku: deterministický a nedeterministický. Ich použitie by nemalo pôsobiť rušivo [1].

Progress bary by mali byť použité pri všetkých inštanciách procesu, a to v konzistentnom formáte. Objavili sa aj články a štúdie skúmajúce efekty progress baru na užívateľskú skúsenosť [11, 15]. Kvalita zážitku sa u používateľov zvýšila, keď bol použitý indikátor pokroku, ktorý udával percento splnenia úlohy.

3.3.4 Dátová perzistencia

Databázové systémy uchovávajú dáta na jednom mieste a zabezpečujú dátovú perzistenciu. Aby bolo zabránené úniku dôležitých informácií (napríklad pri reštarte zariadenia alebo aktualizácii aplikácie), existuje hneď niekoľko rôznych metód zachovania dát. Tie sa líšia spôsobom implementácie a disponujú rôznymi výhodami a nevýhodami oproti konkurencii. Preto je výber metód uschovania dát závislý na špecifických požiadavkách tvorenej aplikácie, a tie sa môžu časom meniť.

SharedPreferences

V prípade potreby úschovy malého kvanta údajov vo forme kľúč-hodnota sa najčastejšie využíva systém zdieľaných preferencií **SharedPreferences**. Objekt ukazuje na súbor obsahujúci uložené páry a ponúka jednoduchý spôsob na čítanie a zápis do tohto súboru. Tento systém je ale zastaralý a preto bola vyvinutá alternatíva, ktorá stavia na základných konceptoch Kotlinu ako sú toky dát a **coroutines**⁹ a pomáha riešiť veľa nedostatkov zdieľaných preferencií.

DataStore

DataStore je spôsob ukladania dát v podobe kľúč-hodnota, prípadne typovaných objektov. Pomocou spomínaných funkcií jazyka Kotlin ukladá dáta asynchrónne, konzistentne a transakčne. Delí sa na dve rôzne implementácie:

- **Preferences DataStore** ukladá a číta dáta pomocou kľúčov. Nepotrebuje na to schému, ale neponúka typovú bezpečnosť
- **Proto DataStore** ukladá dáta ako inštancie vlastného dátového typu. Na jeho vytvorenie je potrebné definovať schému, ale vďaka tomu ponúka typovú bezpečnosť

Hlavný rozdiel medzi týmito dvoma prístupmi je v poskytovaní typovej bezpečnosti, ktorá je neprehliadnuteľne oceňovaná programátormi. Ako príklad slúži JavaScript, na základe ktorého vznikla jeho konkurencia zavádzajúca typovú bezpečnosť - TypeScript¹⁰. TypeScript je aj vďaka svojej typovej bezpečnosti obľúbenejším programovacím jazykom¹¹.

⁸<https://developer.android.com/reference/com/google/android/material/progressindicator/package-summary>

⁹Preferovaný spôsob asynchrónneho programovania v jazyku Kotlin
<https://kotlinlang.org/docs/coroutines-overview.html>

¹⁰<https://www.typescriptlang.org/>

¹¹Užívateľské hlasovanie za najobľúbenejšie programovacie jazyky zorganizované stránkou StackOverflow:
<https://survey.stackoverflow.co/2022/#section-most-loved-dreaded-and-wanted-programming-scripting-and-markup-languages>

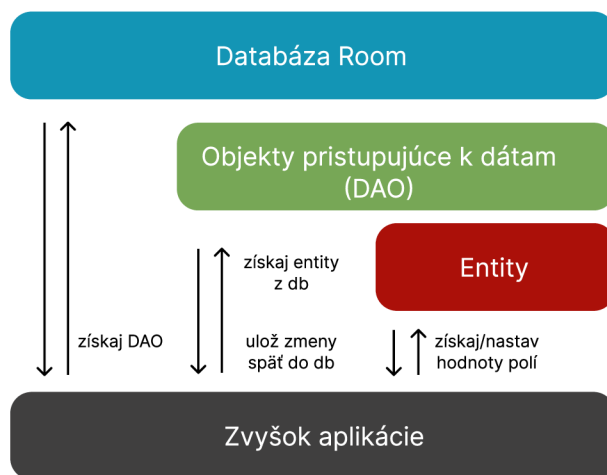
Oba prístupy ale pracujú s menším množstvom dát. Ak je dôležité, aby ich aplikácia dokázala uložiť vo väčších kvantitách a zároveň zachovala svoju rýchlosť, tieto riešenia sú nevhodné.

Room

Problematiku s netriviálnym množstvom štrukturovaných dát rieši knižnica Room, ktorá bola navrhnutá špecificky pre prostredie vývoja aplikácií a tvorí súčasť skupiny knižníc Android Jetpack.

Knižnica ponúka vrstvu abstrakcie nad systémom správy relačnej databázy SQLite, čím dovoľuje neprerušovaný prístup do databázy (obrázok 3.4), zatiaľ čo využíva plnú funkcionálnosť SQLite. Ponúka najmä anotácie výhodné na zjednodušenie a zníženie množstva napísaného kódu, verifikáciu dopytov na SQL databázu v čase kompilácie a možnosť organizovanej migrácie databázy.

Z dôvodu nadpriemerného rozsahu dát ukladaných aplikáciou Detox Rank bol pri implementácii Room využitý.



Obr. 3.4: Prístup k dátam pomocou Room. Entity reprezentujú tabuľky databázy a slúžia na uschovanie dát. Pomocou DAO je nad nimi možné prevádzať operácie a trieda Database poskytuje aplikácii inštancie objektov DAO, ktoré sú na ňu napojené. Obrázok prevzatý a upravený z Android Developers [1].

Room obsahuje 3 hlavné komponenty:

- Triedu, ktorá drží databázu a slúži ako hlavný prístupový bod pre spojenie s udržiavanými dátami
- Dátové entity reprezentujúce tabuľky v aplikačnej databáze
- Objekty prístupujúce k dátam (DAO – Data access objects), ktoré umožňujú CRUD operácie¹² nad časťami databázy

¹²Create – vytváranie, read – čítanie, update – aktualizácia a delete – mazanie.

Štruktúra nad databázou

Na to, aby aplikácia komunikovala s databázou je postačujúci DAO. Odporúčané základné princípy programovania ale hovoria o separácii záujmov (obrázok 3.5) a princípe jednej zodpovednosti. To znamená, že každá sekcia musí mať na starosti jeden záujem (špecifickú funkciu/prácu, ktorú plní) a každá trieda má plniť jeden účel. Na dosiahnutie týchto princípov sa využíva napríklad modularizácia. V prípade komunikácie databázy s aplikáciou je vhodné rozdeliť spracovanie dát na objekty, ktoré majú na starosti jednotlivé záujmy, a to:

- DAO, ktorý prístupuje k dátam a uskutočňuje úpravy priamo nad databázou, má za úlohu skryť všetky zložitosti súvisiace s vykonávaním databázových operácií. To umožňuje zmenu dátovej vrstvy bez vplyvu na kód, ktorý dáta používa.
- Repozitár, ktorý využíva funkcie objektu DAO a manipuluje tak s dátami. Nezaujíma sa o spôsob, akým sa k danej databáze prístupuje a očakáva správnosť funkcií poskytovaných DAO objektom.
- ViewModel, ktorý využíva funkcie repozitára na získanie užívateľom požadovaných dát a poskytuje ich užívateľskému rozhraniu.
- Vrstva užívateľského rozhrania, ktorá získava dáta z ViewModelu a zobrazuje ich používateľovi.



Obr. 3.5: Separácia záujmov pri prístupe k dátam. Každý modul plní svoju výnimočnú rolu a špecifický účel. Šípky znázorňujú prístup k dátam modelu, na ktorý ukazujú. Najdôležitejšiu rolu pri separácii záujmov plní repozitár, pretože oddeľuje databázový prístup objektu DAO od prístupu k dátam ViewModelu.

3.3.5 Pomocné knižnice

Na zjednodušenie práce existujú pomocné knižnice. Pomáhajú napríklad s redukciou kódu alebo simplifikáciou implementácie zložitých funkcií.

Dagger

Na riešenie problematiky manuálneho vykonávania Dependency Injection¹³ existuje knižnica Dagger¹⁴. Pomáha spravovať závislosti a tým obmedzovať zložitosť projektu. Automaticky generuje kód, ktorý napodobňuje kód, ktorý by inak musel byť napísaný ručne. Kód je generovaný v kompilačnom čase, čo ho robí sledovateľným a výkonnejším ako jeho alternatívy.

¹³Technika, ktorá umožňuje triedam získať objekty, ktoré potrebujú, bez toho, aby ich museli vytvárať samy. Toho je možné docieľiť prenesením objektu do triednych parametrov.

¹⁴<https://developer.android.com/training/dependency-injection/dagger-basics>

Hilt

Hilt¹⁵ je knižnica ponúkajúca možnosť inkorporácie Dependency Injection vytvorenej za pomoci knižnice Dagger do Android aplikácie. Cieľom Hilt je zjednodušenie infraštruktúry súvisiacej s knižnicou Dagger, vytvorenie štandardnej množiny komponentov a rozsahov na ulahčenie nastavenia projektu, čitateľnosti a pochopenia, a zdieľanie kódu medzi aplikáciami. Taktiež implementuje jednoduchý spôsob poskytovania rôznych väzieb (angl. „bindings“) na rôzne typy budovania projektu ako je napríklad testovanie, debugging a vydanie (angl. „release“).

¹⁵<https://developer.android.com/training/dependency-injection/hilt-android>

Kapitola 4

Prínos v porovnaní s existujúcimi aplikáciami a návrh riešenia

V prvej časti tejto kapitoly sú postupne zhrnuté jednotlivé aplikácie dostupné na trhu, ich prístup ku riešeniu problematiky s popísanými výhodami a nevýhodami daného prístupu. Druhá časť popisuje návrh a dizajn vyvinutej aplikácie v snahe o vylepšenie nedostatkov spomínaných dostupných alternatív.

4.1 Prínos v porovnaní s existujúcimi aplikáciami

V nasledujúcich sekciách sú prevažne subjektívne popísané hlavné výhody a nevýhody jednotlivých aplikácií a dôvody, prečo je vytváraná aplikácia Detox Rank výnimočná a čo nové prináša oproti ostatným produktom.

4.1.1 Konkurencia na trhu

Ako je to s takmer každým produktom, aj tento má na trhu svoju konkurenciu. V obchode Google Play existuje množstvo aplikácií sústredených na vylepšenie životného štýlu. Ponúkajú rôzne spôsoby, ako sa zbaviť závislostí a prípadne nastaviť zdravé zvyky. Často využívajú rôzne časovače alebo vynútený zákaz spustenia iných aplikácií. Medzi také patrí aj niekoľko z nich, ktoré sa priamo zameriavajú na dopamínovú detoxikáciu.

Minimalist phone: Productivity

Táto aplikácia ponúka okrem usporiadania aplikácií do textovej formy možnosť blokovania a filtrovania notifikácií a časovač, ktorý meria strávený čas na sociálnych sieťach a po určitom stanovenom časovom období upozorňuje na strávenie nadmerného množstva času na týchto sieťach.

Ponúka priame riešenie na čiastočnú detoxikáciu od mobilných zariadení, čo je ale bohužiaľ iba jedna z možných dopamínových aktivít. Na Google Play Store je dostupná zadarmo, ale tu sa vyskytuje jej hlavná nevýhoda. Ihneď po stiahnutí žiada poplatok (pozri obrázok 4.3), bez ktorého je nepoužiteľná. Dojem, že je aplikácia zadarmo, je teda len psychologickým trikom a zrejme nabáda užívateľov ku stiahnutiu.

Indistract Minimalist Launcher a Olauncher

Indistract Minimalist Launcher¹ a Olauncher: Minimal AF Launcher² sú alternatívy minimalistických aplikácií. Obe ponúkajú podobné funkcionality. Síce sú do istej miery obmedzené bez zakúpenia plnej verzie, ale základnú funkciu nahradenia domovskej obrazovky minimalistickou alternatívou spĺňajú.

Na druhú stranu, nedostatok v podobe čiastočného obmedzenia jediného príjmu dopamínu používateľa je oproti Detox Rank stále nevýhodou. Aplikácie slúžia skôr ako pomocný nástroj, než riešenie na zbavenie sa závislostí.

Quitzilla a Dopamine Detox

Quitzilla³ sa snaží riešiť problematiku detoxikácie poskytnutím časovača, ktorý počíta čas od používateľovej abstinencie od vlastnoručne definovanej drogy alebo zlozvyku. Bohužiaľ, okrem tejto funkcionality neponúka príliš veľa iných vymožeností. Používateľ si môže vybrať možnosť dostávania denných motivačných citátov a notifikácií o pokroku. V základnej bezplatnej verzii je ďalej možné zvoliť si iba dva rôzne zvyky alebo závislosti. Väčšie množstvo funkcií spolu s možnosťou tmavej témy a pár ďalších miernych vylepšení je možné odomknúť iba zakúpením platenej verzie (obrázok 4.3). Tá sa javí napriek pridaným vymoženostiam nedostatočná. Dizajn nie je veľmi výnimočný a aplikácia skôr pôsobí ako mierna nadstavba nad obyčajným časovačom, ktorý je dostupný vo veľkom množstve verzií po celom Google Play Store.

Veľmi podobná aplikácia je Dopamine Detox⁴, ktorá oproti Quitzilla ponúka možnosť zobrazenia štatistík po zakúpení plnej verzie. Rovnako ale neumožňuje pridávanie viacerých časovačov v nespoplatnenej verzii a pôsobí veľmi zjednodušene a pomerne zastaralo.

¹<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.indistractablelauncher.android>

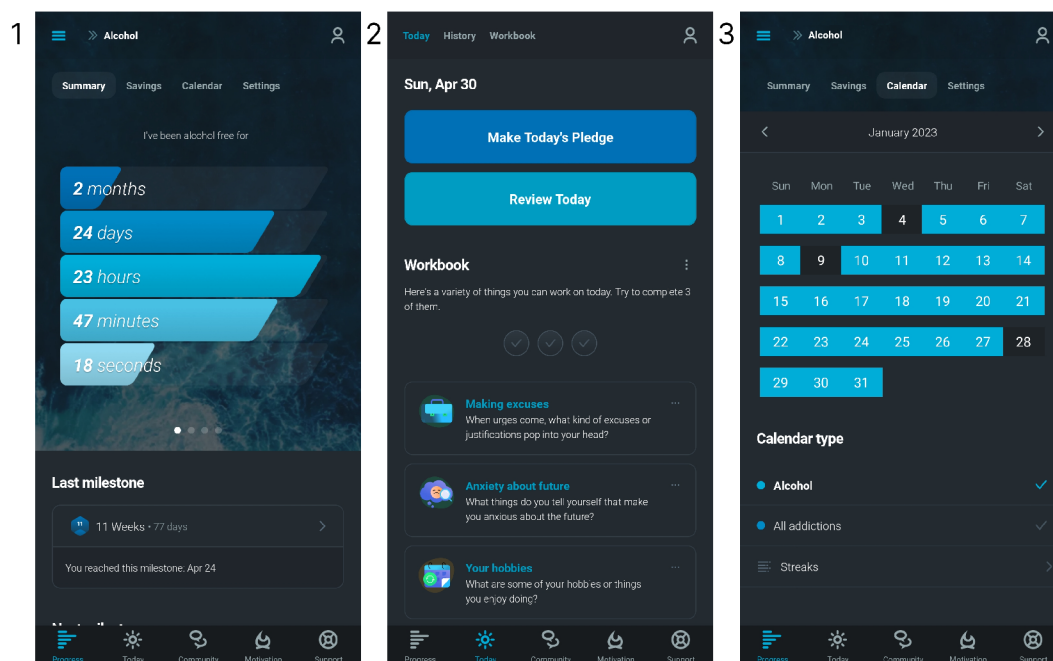
²<https://play.google.com/store/apps/details?id=app.olauncher>

³<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.despdev.quitzilla>

⁴https://play.google.com/store/apps/details?id=com.draxex.dopamine_detox

I Am Sober

Jednou z prepracovanejších aplikácií je **I Am Sober**⁵. Nie je priamo naviazaná na dopamínovú detoxikáciu, ale rieši závislosti, čo má s danou tematikou súvis. Obsahuje množstvo funkcionalít. Jednou z nich je vytváranie vlastnej nástenky s dôvodmi na zbavenie sa závislosti pridávaním jednotlivých záznamov vo forme textu alebo fotografií. Disponuje výnimočným a moderne pôsobiacim časovačom, ktorý ponúkol inšpiráciu na časovač aplikácie Detox Rank, a zaznamenáva pokrok do užívateľského kalendára.



Obr. 4.1: Rôzne prvky aplikácie I Am Sober, ktoré môžu mať dopad na silu vôle užívateľa. 1 – časovač s výnimočným dizajnom, 2 – sekcia denných sľubov s možnosťou robenia zápiskov slúžiacich ako psychická pomôcka, 3 – kalendár zaznamenávajúci úspešné a neúspešné dni

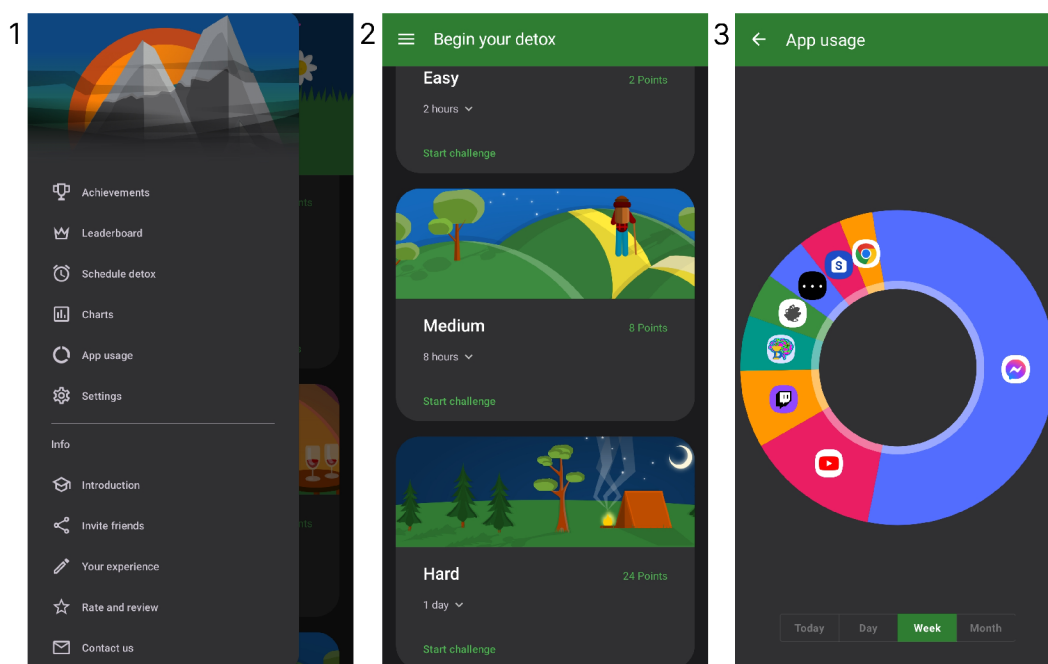
Aplikácia ponúka niekoľko spôsobov vytvárania zodpovednosti (obrázok 4.1). Jedným z nich je robenie denných sľubov, že sa daný užívateľ nepoddá droge alebo zlozvyku. Obsahuje tiež sekciu s komunitným fórom, kde si môžu ľudia vymieňať názory a zážitky. Zo snahy jednotlivca sa vďaka tomu stáva skupinovú snahu, čo môže vytvárať pocit zodpovednosti voči ostatným užívateľom, ktorí zažívajú podobné problémy pri snahe zmeniť sa.

Nápady z aplikácie I Am Sober slúžia ako inšpirácia k budúcim vylepšeniam Detox Rank, avšak I Am Sober má aj niekoľko záporných stránok. Motiváciu dodáva primárne v podobe citátov, čo ale môže byť pre niekoho nedostatočné. Neponúka možnosť študovania teórie a neobsahuje žiadne výrazné prvky gamifikácie, skôr sa zameriava na serióznejšie riešenie a ľudskú silu vôle. Znalosť teórie a motivácia z herných prvkov môže viesť k poskytnutiu silnejšej motivácie, čo je hlavnou pointou aplikácie Detox Rank v kontraste s I Am Sober.

⁵<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.thehungrywasp.iamsobber>

Digital Detox

Aplikácia **Digital Detox**⁶ obsahuje rôzne prvky gamifikácie (obrázok 4.2), ako je napríklad získavanie bodov za úspešnú detoxikáciu, ktorá je rozdelená do štyroch úrovní obtiažnosti - ľahká, stredná, ťažká a veľmajster. Obtiažnosť je určená dĺžkou intervalu detoxikácie, počas ktorej je zariadenie viacmenej nedostupné, čo je možné výnimočne prerušiť dopredu dohodnutým poplatkom. Ďalšími prvkami sú možnosť získania achievementov a umiestnenia v rebríčkoch. Ponúka tiež možnosť blokovania iných aplikácií v zariadení a zobrazenie štatistík a grafov rôznych časových období, počas ktorých bola detoxikácia zaznamenaná. Používateľ si môže nastaviť vlastný časový interval, dokedy bude mať zapnutý stav detoxikácie a zablokované ostatné aplikácie, ktoré si určuje výberom.

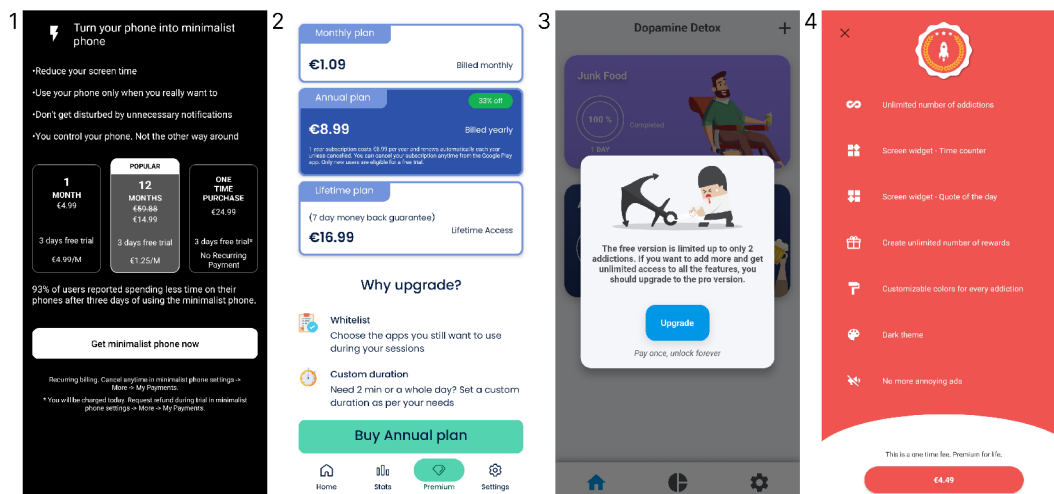


Obr. 4.2: Aplikácia Digital Detox. Na obrazovke číslo 1 sú zobrazené sekcie s gamifikačnými prvkami, ako sú achievementy a rebríčky. Obrazovka 2 zobrazuje možnosť získania bodov a rôzne obtiažnosti časovača. Grafy stráveného času v jednotlivých aplikáciách sú zobrazené na obrazovke 3.

Aplikácia ale neposkytuje možnosť nastudovania teórie, čím sa rovnako ako predošlé spomínané spolieha na používateľove skúsenosti a silu vôle a túto problematiku sa snaží riešiť primárne zablokovaním softvéru, ktoré je možné s dostatočnými znalosťami a istou dávkou snahy prerušiť aj počas jeho trvania. Jednotlivé gamifikačné prvky sú pomerne náročnejšie badateľné a nie je jednoduché z prvého dojmu vyvodit', na čo slúžia získané body.

⁶<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.urbandroid.ddc>

⁷<https://play.google.com/store/apps/details?id=io.funswitch.dttoxDigitalDetoxApp>



Obr. 4.3: Na neobmedzené používanie väčšiny zo spomínaných aplikácií je nevyhnutný poplatok, a to často pomerne vysoká suma. Na obrázku je ukážka potreby vykonania platby na odomknutie dôležitých aspektov aplikácií. V poradí sú aplikácie: 1 – Minimalist Phone: Productivity, 2 – DTox⁷, 3 – Dopamine Detox a 4 – Quitzilla.

4.1.2 Zhrnutie

Každá zo spomínaných aplikácií využíva mierne odlišný prístup. Hlavnými výhodami iných aplikácií oproti Detox Rank sú možnosti sledovania štatistík a záznamov predošlých pokusov, viacero spôsobov zapisovania pokroku ako je napríklad kalendár alebo nástenky a blokovanie invazívnych prvkov vonkajšieho prostredia.

Detox Rank ale prináša možnosť nastudovania tématiky spolu s výraznejším využitím gamifikácie a herných prvkov, ako je napríklad osobné hodnotenie, systém úrovní, odznaky získateľné naprieč aktivitami v sekciách a určovanie obtiažnosti časovača, ktorých účelom je nabádať k aktivite a posilniť motiváciu.

4.2 Návrh riešenia

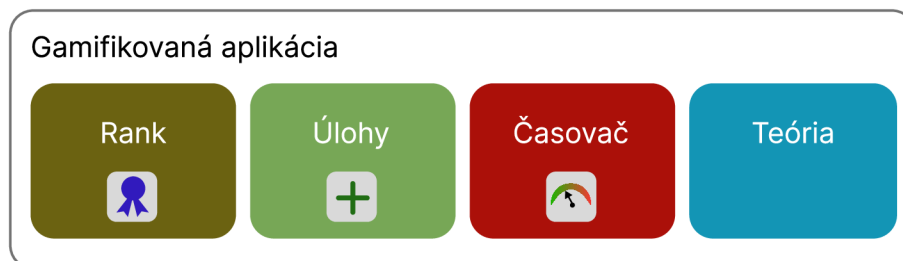
Pri návrhu bolo dôležité, aby aplikácia zachovala jednoduchosť, ale zároveň nepôsobila amatérsky. Preto počas vývoja prešla viacerými dizajnovými fázami, ktoré postupne menili vzhľad a usporiadanie prvkov užívateľského rozhrania. Od prvotného návrhu sa tým mierne zmenila aj hlavná pointa aplikácie, a to tak, že sa momentálne viac zameriava na nastudovanie teórie. V nasledujúcich sekciách je vysvetlený zámer aplikácie, jej dôležité prvky a jednotlivé fázy vývoja.

4.2.1 Všeobecný návrh

Hlavnou myšlienkou bolo vytvoriť aplikáciu, ktorá pomáha posilniť a udržiavať motiváciu používateľa popri dopamínovej detoxikácii a budovaniu zdravých zvykov. To je docieľené zavedením gamifikácie (sekcia 2.5) do aplikácie. Najdôležitejšie využité prvky gamifikácie sú rank a achievements, na ktoré majú vplyv rôzne elementy naprieč celou aplikáciou.

4.2.2 Prehľad jednotlivých navrhnutých sekcií

Aplikácia sa v najnovšej verzii skladá zo štyroch hlavných sekcií obohatených o herné prvky (obrázok 4.4). Jednotlivé sekcie sú popísané nižšie.



Obr. 4.4: Schéma gamifikovanej aplikácie Detox Rank. Jednotlivé sekcie tvoria: sekcia rank s hodnotením používateľa a achievementami, sekcia úloh s možnosťou pridania si vlastnej úlohy, sekcia časovač s možnosťou výberu obtiažnosti a sekcia teória poskytujúca učebné materiály ohľadom dopamínovej detoxikácie zjednodušenou formou.

Rank

Zobrazuje užívateľovo celkové hlavné hodnotenie, inak nazývané rank (obrázok 4.5). Každý rank má svoju vlastnú grafickú reprezentáciu a názov, ktoré ho pomáhajú jasne rozlíšiť od ostatných. Na získanie nasledujúceho ranku potrebuje užívateľ získať čím ďalej, tým vyšší počet hodnotných bodov. Každý nasledujúci rank je teda náročnejší na získanie a pomaly sa posúvajú hranice, ktoré musí užívateľ dosiahnuť, aby sa aj naďalej zlepšoval. Rôzne elementy aplikácie tieto hodnotné body pridávajú, aby bol užívateľ motivovaný dané elementy vyskúšať a použiť.



Obr. 4.5: Príklad grafických reprezentácií a názvov rankov (líg) spomínanej aplikácie Duolingo (obrázok 2.8, naľavo). Používateľ získava hodnotenie na základe aktivity v danom týždni, a podľa toho buď dostáva, alebo stráca svoj rank⁸.

V tejto sekcii sú tiež dostupné achievementy, ktoré majú podobný účel a funkciu. Rovnako ich je možné získať naprieč aplikáciou a majú za úlohu dodávať dobrý pocit z vykonania istých uvedených činností.

⁸Obrázky jednotlivých rankov prevzaté z <https://duolingo.fandom.com/wiki/League>

Úlohy

Úlohy sú hlavným motivátorom budovania zdravých zvykov. Na splnenie je potrebné vykonať činnosť udávanú v popise danej úlohy. Fungujú na základe pridávania hodnotenia užívateľovi za ich splnenie. Sú rozdelené na 3 hlavné kategórie, a to denné, týždenné a mesačné. Úlohy sa obnovujú po uplynutí daného časového intervalu, do ktorého patria. Pri obnovení sa zapíšu body získané za splnené úlohy. Bodový zisk je daný náročnosťou kategórie do ktorej patria. To znamená, že za mesačnú úlohu používateľ dostane viac bodov, než za týždennú a za týždennú viac, než za dennú.

Každá úloha má ďalej svoju vlastnú podkategóriu, ktorá definuje jej typ. Vďaka typu môžu byť ďalej rozdelené úlohy daných časových kategórií. Typom sa rozumie napríklad beh, chôdza, meditácia alebo varenie.

Sekcia tiež obsahuje možnosť vytvárania vlastných úloh, ktoré nemajú časový limit. Vlastným úlohám je možné vybrať typ a popis a rovnako sú za ich splnenie získané body.

Časovač

Časovač hrá hlavnú rolu pri robení dopamínovej detoxikácie. Meria čas strávený detoxikáciou a odmeňuje používateľa za prekonané časové obdobie. Obsahuje tiež výber obtiažnosti, ktorá ovplyvňuje percentuálny nárast zisku bodov za plnenie úloh v patričnej sekcii s úlohami. Počíta a zobrazuje počet dní strávených detoxikáciou a počet hodnostných bodov, ktoré budú udelené za ukončenie časovača.

Obtiažnosť detoxikácie pozostáva z počtu zakázaných aktivít počas jej trvania. Zakázané aktivity sú vyberané na základe dvoch vlastností. Prvou je obtiažnosť dodržiavania zákazu ich vykonávania. Sila dopamínovej reakcie, ktorú produkujú je druhou ovplyvňujúcou vlastnosťou.

Teória

Cielom sekcie s teóriou je vytvorenie vnútornej motivácie užívateľa na dopamínovú detoxikáciu. Teória je rozdelená na niekoľko navzájom súvisiacich kapitol, ktoré sa skladajú z náučného textu s obrázkami pre zjednodušenie a lepšiu predstavu o aktuálnej preberanej téme.

Každá kapitola má svoju obtiažnosť udávanú podľa zložitosti obsahu. Za dokončenie každej kapitoly je používateľ odmenený hodnostnými bodmi v závislosti od náročnosti danej kapitoly. Kapitoly je možné prechádzať neobmedzene, ale odmenu za dokončenie je možné dostať iba raz.

Achievementy

Podstatou achievementov dostupných zo sekcie ranku je motivovať užívateľa poskytnutím cieľov, ktoré musí dosiahnuť na odomknutie daného úspechu. Ako príklad slúži možnosť dostávania achievementov za zabehnutie istého počtu kilometrov alebo prečítanie istého počtu kníh. Achievementy je možné odomknúť primárne konzistentným plnením rôznych úloh.

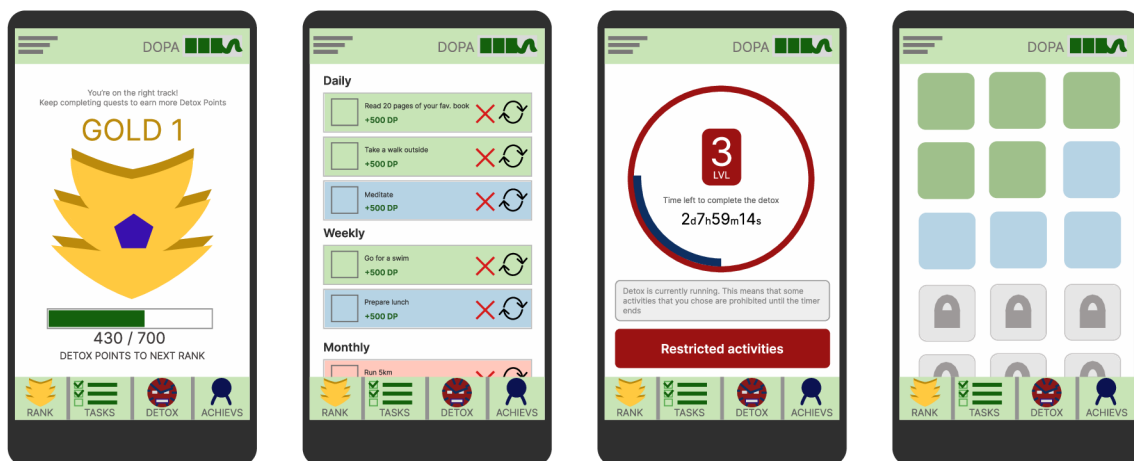
4.2.3 Vývoj grafického návrhu aplikácie

Hlavnou myšlienkou pri vytváraní návrhov bolo úspešné zavedenie herných prvkov a udržanie jednoduchého vzhľadu, ktorý ale skrýva veľa rôznych funkcionalít. Herné elementy

poskytujú používateľovi isté množstvo vonkajšej motivácie⁹ na vytvorenie zdravých zvykov a postupné odvykanie od dopamínu.

Prvá fáza vývoja

Základné elementy gamifikácie tvoriace prostredie sú hodnotiaci systém a zaznamenávanie úspechov. V neskorších verziách bol pridaný aj systém úrovní. Tieto elementy odmeňujú užívateľa za vykonávanie istých akcií, a to najmä za plnenie úloh, ktoré sú zamerané na vytváranie zdravých zvykov.



Obr. 4.6: Prvotný dizajn aplikácie Detox Rank. Aplikácia je rozdelená na 4 hlavné sekcie, obsahuje sekciu achievementov namiesto neskôr pridanej teórie. Sekcie tvoriace aplikáciu, na obrázku zľava doprava: rank – osobné hodnotenie užívateľa, úlohy – slúžia na získavanie bodov do hodnotenia, časovač – meria čas strávený detoxikáciou a achievementy – zaznamenávajú sa úspechy získané počas používania aplikácie.

V pôvodnom návrhu (obrázok 4.6) bola teória považovaná za pridanú hodnotu, ktorá netvorila hlavné jadro aplikácie a jej dostupnosť bola plánovaná iba z nastavení, čo bolo zmenené v neskorších verziách z dôvodu dôležitosti spomínanej sekcie. Naopak úspechy tvorili samotnú sekciu, ktorá bola v neskorších návrhoch presunutá pod sekciu s osobným hodnotením užívateľa. Keďže išlo iba o predbežný návrh, pointou bolo zdôraznenie hlavných sekcií a prvkov gamifikácie.

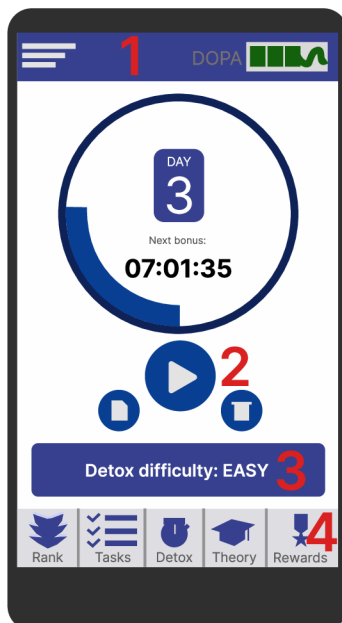
Druhá fáza vývoja

V neskorších návrhoch boli postupne upravované jednotlivé prvky, a to najmä ich pôsobivosť. Prvé návrhy obsahovali približnú predstavu o rozhraní bez výraznej znalostí technológií, takže išlo iba o náčrty. Neskoršie návrhy boli vytvorené už priamo popri implementácii aplikácie.

Hneď po vytvorení prvého návrhu nastala dilema, akým smerom sa má aplikácia posúvať. Keďže v prvom návrhu boli relatívne výrazné prvky gamifikácie vo všetkých častiach, mohol výtvor pôsobiť ako hra, čo sa môže mierne odkláňať od cieľa pomôcť užívateľovi zba-

⁹Ako bolo čiastočne dokázané aj pri testovaní v kapitole 6

viť sa závislostí. Preto bol pre kontrast vytvorený druhý návrh (obrázok 4.7), ktorý pôsobil serióznejšie, zatiaľ čo zachovával hlavné prvky gamifikácie vo svojom jadre.



Obr. 4.7: Druhý priebežný návrh. Oproti prvému návrhu (4.6) je možné vidieť niekoľko zmien: 1. zmena hlavnej farby a témy, 2. upravený dizajn časovača umožňujúceho rôzne akcie (štart, stop, uložiť, vymazať), 3. možnosť výberu obtiažnosti detoxikácie, ktorý je mierne zmenený, ale zachovaný aj v terajšej verzii aplikácie a 4. serióznejšie pôsobiaca spodná navigácia

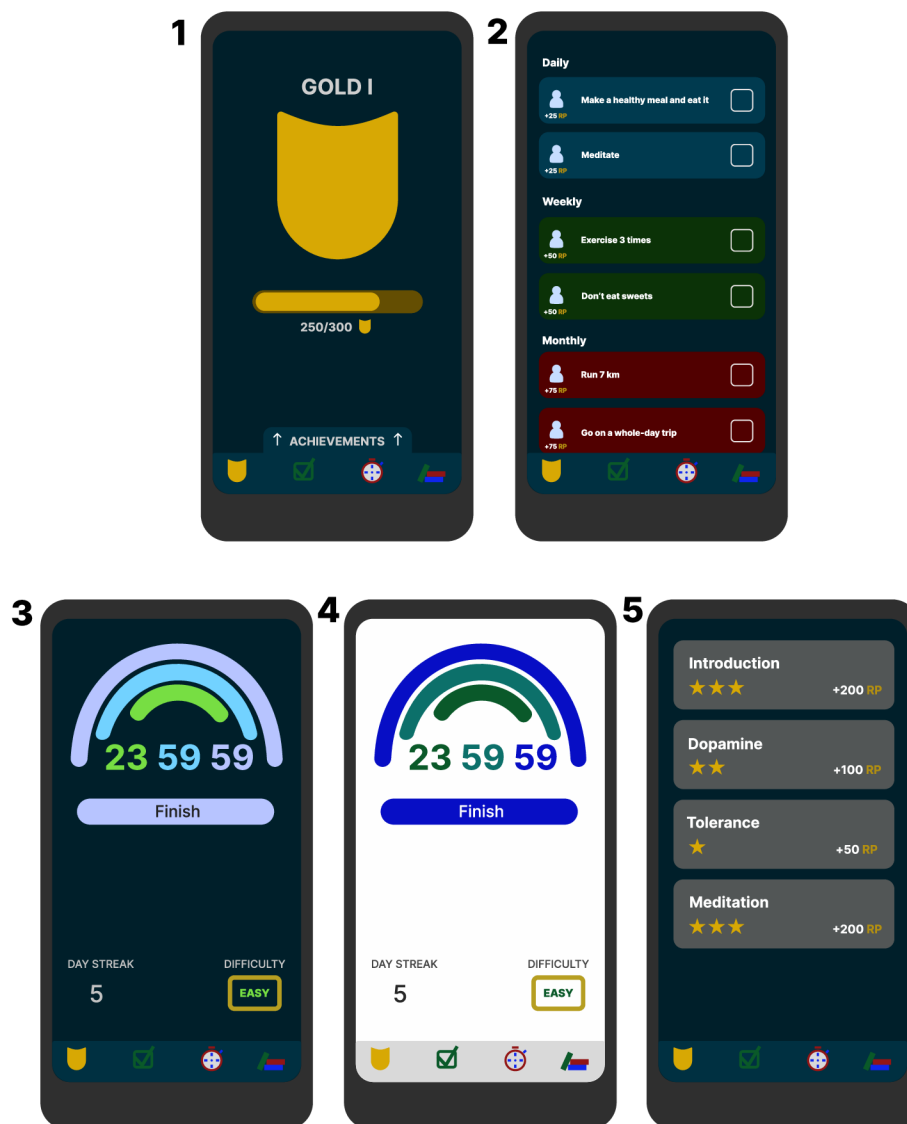
Tento návrh bol vytvorený spoločne s pokusmi o implementáciu prvej verzie aplikácie. Tá bola robená pomocou fragmentov (namiesto nástroja Jetpack Compose, sekcia 3.3.2, ktorý bol využívaný na neskoršie implementácie) a využívala knižnicu Material Design 2. Preto bol návrh do istej miery inšpirovaný komponentami tejto knižnice, ako napríklad výrazná vrchná a spodná navigačná lišta alebo nevyrazne zaoblené tlačidlo.

Už toto prevedenie v sebe nieslo nápad zavedenia teórie medzi hlavné sekcie aplikácie, čo bol významný posun k súčasnému stavu. Do istej miery sa tým zmenil spôsob, akým sa aplikácia snaží priviesť užívateľa ku odvykaniu od dopamínu. Avšak návrh nepôsobil moderne, ale skôr zastaralo. Preto bol neskôr vyvinutý ďalší návrh, a to už za pomoci Material Design 3 a ostatných novších technológií.

Tretia fáza vývoja

V tretej fáze boli rozloženie a obsah navrhované popri implementácii, a preto obsahuje viacero prvkov Material Design 3, ako sú zaoblené tlačidlá a karty.

Sekcia achievementov bola presunutá pod osobné hodnotenie (rank) používateľa a vzhľad týchto sekcií bol značne zjednodušený, napriek čomu si ale zachoval rovnakú funkcionálnosť. Vzhľad časovača bol upravený a rovnako zjednodušený, aby zapadal do zvyšku aplikácie. Teória vo forme kapitol tvorí samostatnú sekciu a pridáva účel vzdelávania používateľa. Bol pridaný návrh svetlého a tmavého módu súčasne (obrázok 4.8).



Obr. 4.8: 1 – Hodnotenie (Rank) užívateľa obsahujúci možnosť zobrazenia úspechov (achievementov), 2 – úlohy zvyšujúce užívateľovo hodnotenie po ich splnení, 3 – upravený časovač s možnosťou výberu obtiažnosti a počítadlom dní od jeho zapnutia, 4 – možnosť svetlého módu, 5 – teória s výpisom kapitol a ich obtiažností

Kapitola 5

Implementácia aplikácie Detox Rank

Vyvíjaná aplikácia prešla viacerými štádiami, v ktorých bola niekoľkokrát prerobená od základov. Je navrhnutá tak, aby užívateľ nebol zaplavený príliš veľkým množstvom informácií pri prvom kontakte, ale bolo mu poskytnuté to, čo k detoxikácii naozaj potrebuje. Počas vývoja bol kladený vysoký dôraz na vizuálnu a funkčnú stránku. V tejto kapitole sú popísané postupy a metodiky využívané pri tvorbe aplikácie, a prípadné problémy, ktoré sa počas vývoja vyskytli.

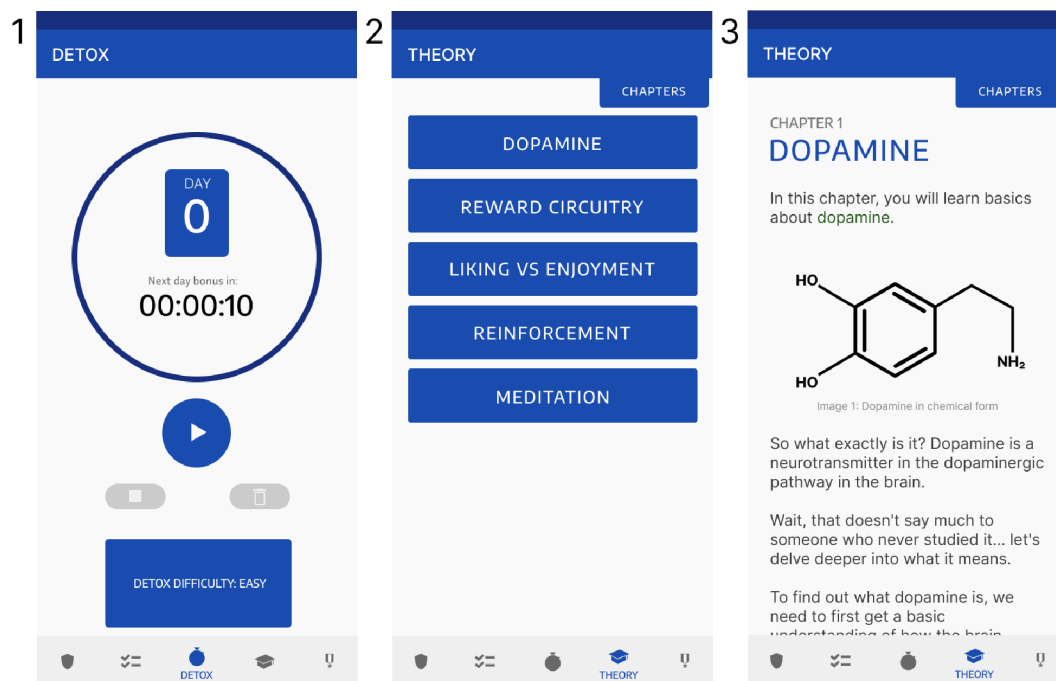
5.1 Štandardný vývoj

V skorších štádiách vývoja boli skúšané rôzne prístupy ku tvorbe softvéru. Najskôr boli časti aplikácie vytvorené pomocou štandardného prístupu, ktorý využíva **fragmenty** (sekcia 3.2.1) a **navigačné grafy** (sekcia 3.2.2). Na vizuálny vzhľad bola použitá knižnica Material Design 2. Ako prvý komponent bol vyvíjaný časovač, ktorý mal za úlohu odmerať čas detoxikácie od jeho zapnutia.

Pri časovači sa životný cyklus využíval na jeho zapnutie a prerušenie pri zmene stavu na stav Resumed a Paused. Pri prechode do stavu Paused sa pomocou zdieľaných preferencií (sekcia 3.3.4) uložil jeho stav. Pri prechode do stavu Resumed sa stav zo zdieľaných preferencií načítal a časovač pokračoval tam, kde bol naposledy prerušený. To zaistilo správny priebeh časovača aj v prípade, že by bola počas jeho behu aplikácia vypnutá a znovu zapnutá. Časovač spúšťal aj notifikáciu, ktorá ukazovala rovnaký čas, aký bol zobrazený na časovači. To umožňuje používateľom vidieť jeho priebeh aj v prípade, že sa momentálne nenachádzajú v aplikácii.

Na navigáciu medzi fragmentami sa využívajú navigačné dizajnové grafy. Sú to zdrojové súbory obsahujúce všetky destinácie aplikácie spolu s logickými prepojeniami, inak nazývanými akcie, ktoré užívatelia môžu vykonať pre navigáciu z jednej destinácie na druhú. Grafy boli využité hlavne na prvotný návrh sekcie s teóriou (obrázok 5.1). Zo sekcie teórie boli dostupné pomocou navigačného grafu všetky kapitoly, z ktorých každej obsah tvoril náučný text s obrázkami. Jednotlivé kapitoly sa v tomto štádiu skladali z jedinej pohyblivej obrazovky.

Z dôvodu naštudovania nových metodík ako je spomínaný Jetpack Compose (sekcia 3.3.2) a jeho jednoduchosti v porovnaní so zaužívaným spôsobom (sekcia 3.3.2), dizajnovej príťažlivosti knižnice Material Design 3 (sekcia 3.3.3) a nespokojnosti so stavom aplikácie,



Obr. 5.1: Detox Rank v skorej fáze vývoja. Táto implementácia je založená na knižnici Material Design 2 a využíva štandardný prístup k vývoju – fragmenty, ich životný cyklus a navigáciu. Je možné vidieť časovač s možnosťou výberu obtiažnosti (1), výber kapitoly v teórii (2) a text teórie, ktorý zatiaľ nebol rozdelený na viac navigovateľných obrazoviek, ale bol zostavený z jednej obrazovky s obrázkami (3).

a to najmä kvôli využitiu Material Design 2, bolo učené rozhodnutie tieto metodiky využiť a aplikáciu naprogramovať nanovo od základov.

5.2 Spätná kompatibilita

Pri založení projektu sú dôležité hneď dva aspekty aplikácie - jej pomenovanie a spätná kompatibilita. Spätná kompatibilita určuje, na ktoré zariadenia je možné danú aplikáciu nainštalovať a používať. Android funguje na báze verzií, z ktorých má každá svoje vlastné identifikačné číslo. Čím viac verzií vyvíjaná aplikácia podporuje, tým je väčší rozsah zariadení, ktoré danú aplikáciu môžu používať.

Z týchto dôvodov bolo učené rozhodnutie podporovať čo najvyšší počet zariadení, a minimálna podporovaná verzia bola nastavená na 21 (Android 5.0 Lollipop). Podľa distribučného grafu z roku 2023 dostupného pomocou Android Studio to zahŕňa až približne 99,3% zariadení.

5.3 Vývoj pomocou moderných metód

Ako prvá bola prepracovaná teória. Tá pozostáva zo šiestich kapitol a každá z nich bola po novom rozdelená do niekoľkých stránok kvôli snahe o zjednodušenie čítania a spríjemnený zážitok. Od staršieho návrhu si ale zachováva jednoduchosť a pomocné obrázky popri náučnom texte. Na navigáciu bol využitý navigačný graf, ktorý sa mierne líši od navigačných gra-

fov štandardného prístupu, a to hlavne tým, že neobsahuje XML reprezentáciu jednotlivých fragmentov prepájaných akciami (štandardný navigačný graf je popísaný v sekcii 3.2.2).

NavController

NavController je centrálny API pre komponent navigácie. Jeho inicializácia a práca v implementácii je zobrazená v ukážke kódu 5.2. Je stavový a zanecháva si zásobník predošlých Composable objektov, ktoré tvoria obrazovky a stav každej jednotlivej obrazovky.

Každý NavController je prepojený s jediným Composable objektom NavHost. NavHost spája NavController navigačným grafom, ktorý špecifikuje, na ktoré destinácie sa môže používateľ dostať.

```
val navController: NavHostController = rememberNavController() // NavController
val backStackEntry by navController
    .currentBackStackEntryAsState() // zásobník predošlých objektov
val currentScreen = TheoryScreen
    // domovská obrazovka teórie
    .valueOf(backStackEntry?.destination?.route ?: TheoryScreen.Chapters.name)

    :

// pri stlačení tlačidla "späť" vo vnútri teórie
BackHandler(onBack = {
    navController.navigateUp() // odstránenie objektu zo zásobníka
    viewModel.updateProgressBarProgression() // zníženie hodnoty progress baru
})

    :

// pri ukončení teórie
navController.popBackStack(TheoryScreen.Chapters.name, inclusive = false)
viewModel.resetProgressBarProgression()
```

Výp. 5.2: Inicializácia NavController objektu spolu so zásobníkom. Ukážka výberu zobrazovanej obrazovky v sekcii s teóriou, obsluha po stlačení tlačidla „späť“ a odstránenie všetkých prvkov v zásobníku po ukončení sekcie s teóriou spolu s premazaním progress baru.

Implementácia progress barov

Časovač, hodnotenie používateľa, jeho úroveň a množstvo prečítaných stránok v teórii sú všetko procesy, ktoré by mali byť zdôraznené. Na zdôraznenie stavu medzi stránkami v teórii bol využitý lineárny progress bar, ktorý bol naďalej využívaný napríklad pri zobrazovaní štádia osobného hodnotenia a úrovne užívateľa.

Ukazateľ indikuje momentálny postup v porovnaní s maximálnym postupom na danej úrovni alebo ranku. Z psychologickkej stránky má za úlohu pomáhať používateľovi zazname-



Obr. 5.3: Rôzne typy progress barov. 1–lineárny nedeterministický progress bar, 2–lineárny deterministický progress bar využitý v aplikácii Detox Rank v sekcii teória a ako počítadlo získaných skúsenostných bodov, 3–kruhový progress bar, ktorého upravená verzia je využitá na animáciu časovača

návať pokrok a tým motivovať k vykonaniu ďalších krokov. Rôzne typy progress barov sú na obrázku 5.3.

Trieda Service

Časovač využíva triedu Service, ktorá ponúka funkcie prebiehajúce pri spustení služby a napažení sa na danú službu. Prepojenie na službu vzniká z hlavnej aktivity aplikácie, kde sa nastaví na aktívne pri zmene životného cyklu aplikácie na Started a deaktivuje pri prejdení do stavu Stopped (životný cyklus aplikácie je popísaný v sekcii 3.2.2). To zaručuje funkcionálnosť časovača (obrázok 5.4) a notifikácií aj v prípade, že nie je v danom momente aplikácia spustená.

```
timer = fixedRateTimer(initialDelay = 1000L, period = 1000L) {
    duration = duration.plus(1.seconds) // aktualizácia celkovej doby behu
    updateTimeUnits() // aktualizácia zobrazených časových jednotiek
}
```

Výp. 5.4: Na periodické pridávanie času potrebné na plynulú animáciu časovača je využitá funkcia `fixedRateTimer()` z triedy `Timer` poskytnutej Javou.

Časovač v sekcii úloh

Rovnako ako pri meraní času v hlavnej sekcii s časovačom, túto funkcionálnosť využíva aj sekcia úloh na zobrazovanie času ostávajúceho do konca obdobia na splnenie danej úlohy. Ten sa obnoví vždy po uplynutí daného časového obdobia.

Na implementáciu obnovovania úloh boli vyskúšané rôzne prístupy, ktoré sú bližšie popísané v nasledujúcich sekciiach. Dôvodom bola zistená nežiadúca funkcionálnosť niektorých vyskúšaných spôsobov.

Fonty a typografia

Google Fonts¹ je služba vlastnená spoločnosťou Google poskytujúca bezplatné a open source² rodiny písiem a API na používanie písiem cez CSS a Android. V aplikácii boli využité fonty poskytované práve touto službou. Material Design poskytuje niekoľko možností

¹<https://fonts.google.com/>

²Open source (doslovný preklad otvorený zdroj) je vo všeobecnosti akákoľvek verejnosti dostupná informácia s podmienkou zachovania jej ďalšieho slobodného šírenia.

štylizáčnych úprav písma nazývaných typografické tokeny. Upravením jednotlivých aspektov týchto typov tak, aby využívali vybrané fonty a prípadne špecifikovali iné parametre, boli dosiahnuté výsledné písma v aplikácii.

Farby, svetlý a tmavý režim

Material Design ponúka nástroje na vytvorenie vlastnej témy aplikácie³, ktorá následne obsahuje tri hlavné farby udávajúce motív aplikácie - primárna, sekundárna a terciárna. Tieto tri hlavné farebné tóny udávajú záchytný bod pre ostatné farby aplikácie, ktoré sú väčšinou odtieňom jednej z hlavných farieb.

Nástroj automaticky vytvára aj tmavý režim pre aplikáciu a zabezpečuje, aby farby mali dostatočný kontrast a súlad v prípade vrstvenia. Všetky zmeny pri navrhovaní farebnej schémy je možné sledovať naživo na stránke, takže je možné priamo usúdiť, či je navrhovaná téma vhodná.

Po novom je ponúkaná aj možnosť dynamickej farby, ktorou aplikácia prispôsobuje svoje farby podľa témy v zariadení. Táto funkcionálna ale nebola zatiaľ využitá z dôvodu zachovania identity aplikácie.

Animácia

Aby aplikácia vytvárala príjemný dojem, na väčšinu elementov naprieč sekciami bola použitá animácia. Funkcia `AnimationBox` (ukážka kódu 5.5) slúži na animovanie príchodu a odchodu jednej časti.

```
@Composable
fun <T> T.AnimationBox(
    enter: EnterTransition = expandHorizontally() + fadeIn(),
    exit: ExitTransition = fadeOut() + slideOutHorizontally(),
    content: @Composable T.() -> Unit
) {
    val state = remember {
        MutableTransitionState(false).apply {
            // Start the animation immediately.
            targetState = true
        }
    }

    AnimatedVisibility(
        visibleState = state,
        enter = enter,
        exit = exit
    ) { content() }
}
```

Výp. 5.5: Funkcia `AnimationBox()`, ktorá animuje vstupné a výstupné prechody (angl. `enter`, `exit` transitions) elementov poskytnuté parametrom `content`. Pomocou premennej `state` nastavuje viditeľnosť elementu, ktorého prechody animuje.

³<https://material.io/theme-builder#/custom>

Obrázky a ikony

Obrázky dizajnované pomocou nástroja Figma (kapitola 3.1.2) hrajú svoju úlohu v teórii a naprieč aplikáciou. Obrázky v odbornom texte majú hneď niekoľko pozitívnych účinkov [9, 6], ako je napríklad pomáhanie pri vytváraní mentálnych modelov. Boli vytvorené vo vektorovej reprezentácii a vo dvoch formách, ktoré podporujú svetlý aj tmavý režim aplikácie.

Nemalý dôraz bol venovaný dizajnu vizuálnej reprezentácie ranku. Z testovania na vybranej vzorke používateľov predbežnej verzie bolo vyhodnotené, že hodnotenie používateľa pozitívne ovplyvňuje jeho motiváciu. Používatelia tiež preferujú nový dizajn hodnotenia oproti pôvodnému (sekcia 6.3).

Notifikácie a pomocné knižnice

Zobrazenie notifikácie ukazujúcej aktuálny stav časovača rieši samostatný modul, ktorého implementácia je zjednodušená za pomoci knižníc `Dagger` a `Hilt`. Notifikácia zobrazuje čas uložený pomocou premenných zachovávajúcich svoj stav napriek zmenám konfigurácie zariadenia. Tie sú rozdelené na jednotlivé časové jednotky – dni, hodiny, minúty a sekundy. Časové jednotky sú primárne uložené za pomoci triedy `Duration` z balíka `kotlin.time.Duration`. Táto trieda ponúka funkcie na zjednodušenie práce s časom.

5.4 Práca s dátami

Správny manažment dát je základom pri budovaní softvéru s nízkym výskytom chýb. Preto bol aj na tento aspekt kladený dôraz. Nasledujúce sekcie popisujú rôzne vyskúšané technológie na prácu s dátami.

5.4.1 ViewModel a UiState

Každá sekcia aplikácie Detox Rank má svoj vlastný `ViewModel`. Ten slúži na vystavovanie stavu užívateľskému rozhraniu a enkapsuluje biznisovú logiku. Jeho stav pretrváva aj popri zmenách konfigurácie zariadenia.

Na vytvorenie jednotlivých `ViewModel`ov slúži továreň `viewModelFactory` z knižnice `viewmodel`, ktorá je v jednotlivých `Composable` funkciách volaná, aby vytvorila potrebný `ViewModel` požadovaného typu. Továreň obsahuje inicializujúce funkcie pre každý `ViewModel` využitý v aplikácii. Poskytuje tiež `ViewModel`om parametre, ako sú napríklad repozitáre na prístup k dátam v databáze.

`UiState` je vlastnosť opisujúca užívateľské rozhranie. Dáta aplikácie a akcie užívateľa spôsobujú zmeny stavu `UiState`. Tie sa potom následne odchyťávajú napríklad v toku dát typu `StateFlow`.

5.4.2 Work Manager API

Work Manager je odporúčaným riešením na prácu so zachovaním stavu⁴. To znamená, že ostáva naplánovaná aj napriek reštartom aplikácie a reštartom systému. V prípade sekcie úloh v aplikácii Detox Rank je potrebné nastaviť opakovanú prácu na obnovenie úloh po vypršaní časovača na ich splnenie. Pri vytváraní práce je možný výber z dvoch alternatív:

⁴<https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/workmanager/>

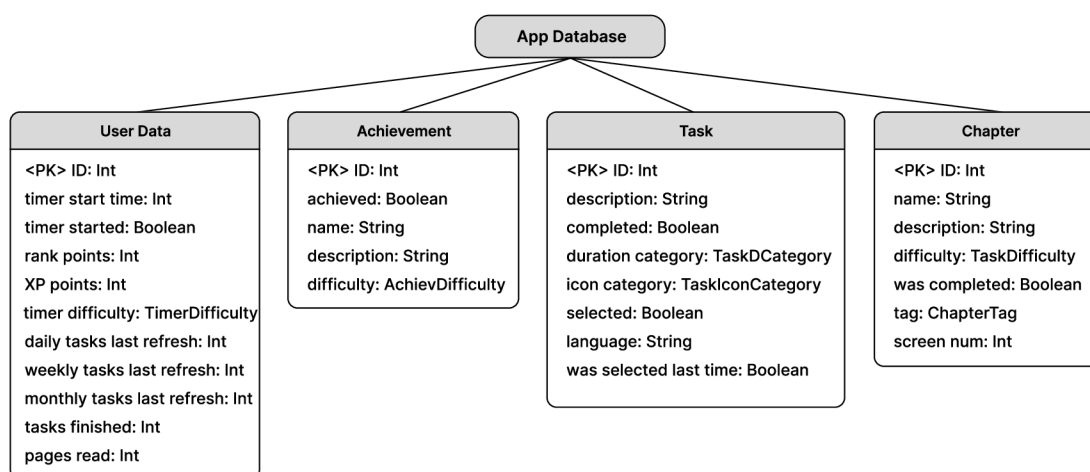
jednorázové a periodické. Jednorázové sa uskutočnia iba raz a periodické je možné nastaviť na fixný interval, v ktorom by sa mali opakovať.

Tu vzniká pár problémov. Prvým problémom je, že deň a týždeň sú síce fixné časové obdobia, ale mesiace majú rôzny počet dní, takže sa tomuto obdobiu nedá nastaviť jednotná perióda. Preto boli v prvom návrhu denné a týždenné obnovenia úloh riešené pomocou periodického Work Managera, a mesiac bol riešený samostatne. To ale neznie ako najvhodnejšie riešenie a nebol to jediný problém tohoto prístupu. Bolo zistené, že denný načasovaný interval sa s postupom času začal odchyľovať od nastaveného času obnovenia, a úlohy boli v istých prípadoch obnovené až niekoľko hodín neskôr, než bolo pôvodne naplánované (bližšie rozobrané v kapitole 6 o testovaní). Toto nepresné správanie Work Managera si vynútilo prepracovanie obnovenia úloh tak, aby využívali databázu Room a obnovovali sa až pri spustení sekcie s úlohami.

5.4.3 Implementácia Room

Vďaka schopnosti udržiavať dátovú perzistenciu pri použití väčšieho množstva dát, ako je napríklad veľký počet generovaných a ukladaných úloh, bola do aplikácie zavedená databáza Room (sekcia 3.3.4). Jednou z výhod zavedenia tejto databázy je aj to, že následne môže byť jediným zdrojom dát pre aplikáciu.

Do databázy sa ukladajú okrem iného aj časy posledného obnovenia úloh, a tie sa porovnávajú so systémovým časom. Ak sa systémový čas nachádza v nasledujúcom dni, týždni alebo mesiaci (podľa toho, ktorá kategória úloh je momentálne adresovaná), tak sa obnovia patričné úlohy a do databázy sa zapíše nový (terajší) čas posledného obnovenia. Pre lepšiu predstavu o entitách databázy s typom zapisovaných údajov pozri obrázok 5.6.



Obr. 5.6: Databáza aplikácie. Skladá sa zo štyroch nezávislých tabuliek (entít) – užívateľské dáta, achievement, úloha a kapitola. Entity v databáze Room reprezentujú dátové triedy. Ich parametre sú stĺpcami v tabulke. Každá entita si uchováva vlastný primárny kľúč v podobe identifikačného čísla. Keďže do databázy je možné ukladať iba primitívne dátové typy, je potrebné niektoré dátové typy najprv premeniť, aby mohli byť vložené do databázy. To sa rieši za pomoci typových konvertorov.

DAO (Data Access Object)

Do dát každej jednotlivej entity má prístup práve jeden DAO, ktorý prevádza operácie na získavanie, úpravu alebo prípadné mazanie dát danej entity z databázy.

Repozitáre

Nad každým DAO objektom je vytvorený repozitár ako rozhranie využívajúce jeho funkcie. Offline repozitár je trieda dediacia z daného rozhrania a poskytujúca implementáciu jeho funkcií.

Typové konvertory

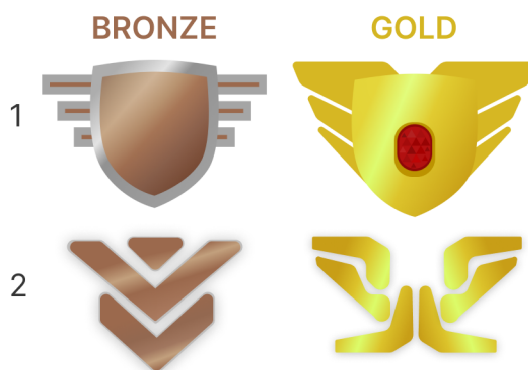
Aby bol možný zápis dát netriviálnych dátových typov do databázy, musia sa určiť spôsoby prevodu týchto typov na typy, ktoré sa dajú do databázy ukladať. Na to slúži anotácia `@TypeConverters`, ktorou musia byť označené jednotlivé hodnoty netriviálnych dátových typov entity. `TypeConverters` následne poskytuje možnosť vlastnej implementácie prevodu týchto typov na typy v databáze a opačného prevodu z databázy na netriviálne dátové typy.

5.5 Implementácia jednotlivých sekcií

Rozloženie prvkov je zásadné, pretože udáva základy vzhľadu sekcií. Ak je dobre navrhnuté, používateľ nemá problém s navigáciou a obsah pôsobí intuitívne.

5.5.1 Rank

Na začiatku sa sekcia rank skladala z troch jednoduchých prvkov, a to je názov ranku, jeho vizuálna reprezentácia a lineárny progress bar na počítanie pokroku do nasledujúceho ranku. Kvôli návrhu, ktorý pred achievementami uprednostnil teóriu, vznikla otázka, kam presunúť achievementy. Keďže sémantika spája rank s achievementami (obidva prvky sú aktualizované pomocou aktivít dostupných v ostatných sekciách), javilo sa ako jednoznačné riešenie zlúčiť tieto sekcie do jednej. Preto bola sekcia s achievementami po novom dostupná zo sekcie s rankom.



Obr. 5.7: Grafický návrh rankov. Po nespokojnosti s prvotným návrhom bol vytvorený druhý. 1 – pôvodný dizajn, 2 – nový prepracovaný dizajn, hodnotený pozitívnejšie v testovaní.

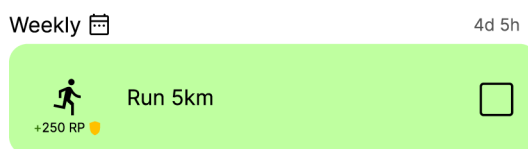
Každý achievement je farebne odlišený podľa zložitosti jeho získania. Získaním sa zafarbí jeho obrazová forma – odznak. Používateľ má možnosť časom získať všetky achievements.

Užívatelia hodnotili rank ako dobrého motivátora pri dodržiavaní detoxikácie (kapitola 6), a preto mu bolo dôležité navrhnuť kvalitný vizuálny dizajn. Ten sa podarilo vylepšiť postupným upravovaním a dosiahnutá finálna reprezentácia bola prijatá kladnejšie, než pôvodná (obrázok 5.7).

5.5.2 Úlohy

Úlohy sú implementované pomocou funkcie `LazyColumn`. Je to stĺpec, ktorý načítava svoje elementy za behu. Elementy, ktoré sú mimo obrazovky, nie je potrebné držať v pamäti, čím sa šetrí zdroje a zvyšuje výkon.

Úloha pozostáva z niekoľkých parametrov. Hlavným je časová kategória, ktorá nepriamo určuje aj náročnosť danej úlohy. Ďalej definuje svoju podkategóriu, podľa ktorej má priradenú ikonu a vďaka tomu je jednoduché určiť, akého typu je. Pri každej úlohe je zobrazené, koľko hodnotných bodov je odmenených za jej splnenie (obrázok 5.8).



Obr. 5.8: Grafický návrh úlohy. Je možné vidieť typ úlohy (beh) s počtom hodnotných bodov získaných za jej splnenie (250 RP) a popis. Nad jednotlivými časovými kategóriami úloh je názov danej kategórie a napravo čas, ktorý ostáva na dokončenie úlohy.

Obnovovanie úloh

Každá úloha si zachováva v databáze hodnotu `selected`. Je typu `boolean` a určuje, či je daná úloha práve vybraná (zobrazuje sa). Táto hodnota sa mení iba pri ich obnovení. Najprv sa pripočítajú body za splnené úlohy označené hodnotou `completed`, ktorá je takisto typu `boolean`. Tá je zmenená po zakliknutí alebo odkliknutí danej úlohy. Úloha ostáva po celú dobu splniteľnosti viditeľná a mení sa iba jej vizuálna reprezentácia podľa stavu hodnoty `completed`. Po pripočítaní bodov sa označia práve nahrádzané úlohy špeciálnou hodnotou, čo zaručí, aby sa po obnovení nevybrali rovnaké úlohy, ako tie, čo boli práve splnené. Táto hodnota sa premaže hneď po vybratí nasledujúcich úloh. Tie sa vyberajú náhodne pomocou dopytu `RANDOM()` nad databázou.

Pridávanie a plnenie vlastných úloh

Užívateľ má možnosť pridávania vlastných úloh. Na pridanie vlastnej úlohy je potrebné zadať popis a typ úlohy, podľa ktorého sa určí jej ikona. Po pridaní sa pomocou metódy `insert` vloží do databázy nová úloha s hodnotou `selected` nastavenou na `True`. Vďaka tomuto sa automaticky hneď zobrazuje na obrazovke s úlohami. Na splnenie má neobmedzený časový interval, a preto je ihneď po odkliknutí vymazaná z databázy a používateľovi sú započítané patričné hodnotné body. Aby bolo ošetrené nechcené zakliknutie splnenia úlohy, na odstránenie z databázy je požadované dvojité kliknutie.

5.5.3 Časovač

Periodické pridávanie času funguje za pomoci funkcie časovača s fixným intervalom (kód 5.4). Zapnutie časovača spúšťa notifikáciu ukazujúcu čas v dňoch, hodinách, minútach a sekundách uplynutý od jeho zapnutia.

Aby bol zachovaný čas aj po reštarte zariadenia, zatiaľ čo je časovač stále zapnutý, ukladajú sa do databázy dve rôzne premenné. Premenná `timer_started` udáva pravdivostnú hodnotu, či je časovač momentálne zapnutý. Premenná `timer_start_time` slúži na ukladanie presného času v milisekundách, kedy bol časovač zapnutý. Vďaka tejto premennej je možné po reštarte zariadenia opätovne načítať čas, ktorý prebehol od zapnutia. Tým sa bezpečne zachováva stav detoxikácie a zaručuje sa, aby užívateľ neprišiel o hodnotné body získané za uplynutie času počas detoxikácie.

V prvých fázach vývoja bol časovač navrhnutý pomocou jediného kruhového progress baru (typy progress barov sú na obrázku 5.3), ktorý počítal čas od 0 do 24 hodín (obrázok 5.9). Po tomto časovom intervale bol pričítaný deň do celkovej doby trvania časovača.



Obr. 5.9: Prvotný návrh časovača obsahujúci jediný kruhový progress bar (naľavo) a neskorší návrh časovača zložený z troch jednotlivých progress barov udávajúcich jednotlivé časové jednotky (napravo).

Neskôr tento element nahradili tri progress bary, ktoré po novom nie sú celými kruhmi, ale iba ich časťami. Každá časť kruhu reprezentuje inú časovú jednotku, a to hodiny, minúty a sekundy. Pod týmito progress barmi je číselná reprezentácia uplynutého času, ktorá sa farebne zhoduje s časovými jednotkami progress barov pre jednoduchšie pochopenie funkcionality.

Reakcia na odozvu testovania

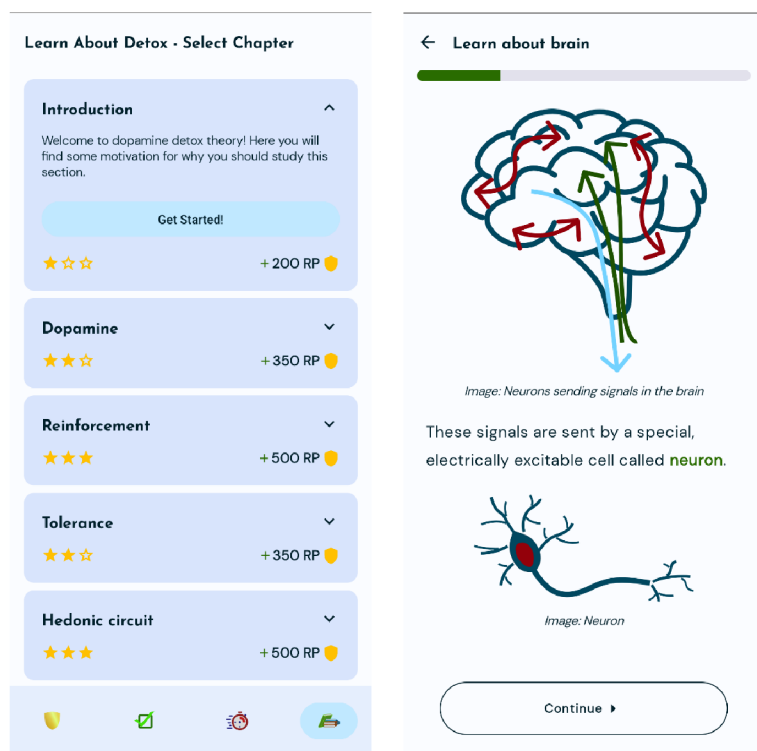
Po spätnej odozve (kapitola 6) bola implementovaná zmena zastavenia časovača. Objavili sa obavy testérov, že by časovač mohol byť omylom ukončený, pretože na ukončenie bolo potrebné jediné zakliknutie tlačidla `stop`. Z tohoto dôvodu bola zavedená jednoduchá zmena, a to vyžiadanie dvojitého kliknutia na toto tlačidlo pre ukončenie priebehu (podobne ako to bolo vyriešené v sekcii úloh pri vytvorení vlastnej úlohy, sekcia 5.5.2). Pri jednom kliknutí je zobrazená informácia o tejto funkcionalite pomocou `toastu`⁵.

5.5.4 Teória

Teória sa skladá z niekoľkých kapitol (obrázok 5.10), ktoré na seba v istej miere nadväzujú, ale nie sú od seba závislé. Rovnako ako sekcia s úlohami, výber kapitol teórie je zobrazený pomocou stĺpca `LazyColumn`. Kapitoly je možné prechádzať v ľubovoľnom poradí, ale

⁵<https://developer.android.com/guide/topics/ui/notifiers/toasts>

optimálne by mali byť prechádzané podľa ich zoradenia. Postupne učia používateľa o rôznych aspektoch ľudského mozgu a ich súvislosti s dopamínom. Pre jednoduché prechádzanie teóriou bola implementovaná navigácia. Vrchný progress bar určuje stav dokončenia prechádzanej kapitoly. Pomocou tlačidiel je možné pokračovať na nasledujúce stránky kapitoly a pomocou tlačidla „spät“ je možné sa vrátiť.



Obr. 5.10: Ukážka z teórie aplikácie Detox Rank. Naľavo je výber kapitol, z ktorých má každá svoju danú náročnosť a zobrazuje zisk hodnotných bodov za jej splnenie. Napravo je zobrazená implementácia navigácie spolu s lineárnym progress barom, ktorý udáva pokrok v danej kapitole. Je možné vidieť rôzne obrázky určené k zjednodušeniu vzdelávania.

Teória obsahuje rôzne obrázky a ikony prispôbené na tmavý aj svetlý režim, ktoré majú za úlohu pomáhať v porozumení danej tématiky a zjednodušovať technickú náročnosť textu. Za splnenie jednotlivých kapitol je pričítaný počet hodnotných bodov priamoúmerný k náročnosti danej kapitoly.

5.5.5 Systém úrovní

V neskorších štádiách vývoja bol pridaný systém úrovní (obrázok 5.11) a získavanie skúsenostných bodov. Skúsenostné body zvyšujúce používateľovu úroveň sa získavajú (rovnako ako hodnostné body a achievements) za rôzne akcie splnené naprieč aplikáciou a slúžia ako sekundárny motivátor. Narozdiel od ranku ich užívateľ môže vidieť na vrchnej navigačnej lište vo všetkých sekciách okrem teórie.



Obr. 5.11: Dizajn úrovní. Pokrok medzi jednotlivými úrovňami je badateľný nielen na číslach, ale aj v grafickej reprezentácii jednotlivých úrovní.

Za dosiahnutie istej špecifickej úrovne sú odomknuté špeciálne úlohy. Tie slúžia ako dodatočná odmena za pokrok. Navrhnutých bolo 25 rôznych úrovní, ktoré na seba nadväzujú ako číselne, tak aj grafickým dizajnom.

5.6 Prispôsobenie na rôzne rozlíšenia obrazovky

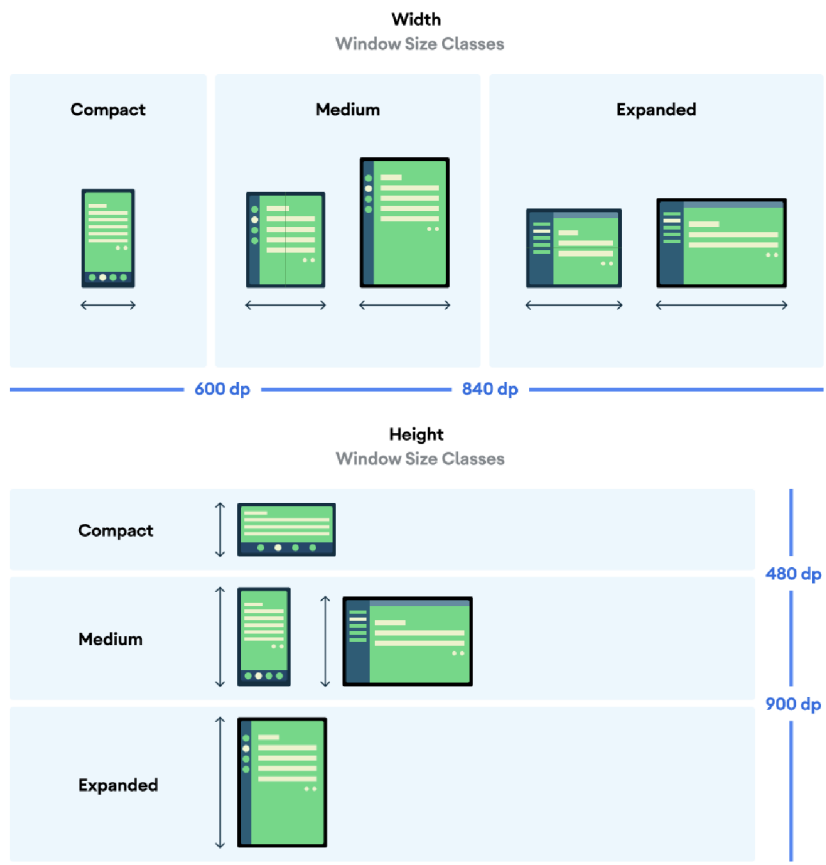
Dobrá aplikácia by mala podporovať rôzne veľkosti a konfigurácie obrazovky. Existujú tri triedy veľkosti obrazovky: Compact, Medium a Expanded (obrázok 5.12). Hranice, pri ktorých sa mení táto trieda, sú určené pevnou hodnotou. Veľkosti sú určené jednotlivo pre výšku a pre šírku zariadenia.

V Jetpack Compose je vhodné vytvoriť samostatné súbory reprezentujúce jednotlivé rozloženia. Každé rozloženie je definované vlastnými Composable funkciami, ktoré sa často podobajú na funkcie tých istých prvkov iného rozloženia, ale zvyknú mať mierne rozdielne parametre. Android Developers a Material Design ponúkajú odporúčania na správne rozloženie na veľkých obrazovkách. Napríklad v prípade tlačidiel je dobré, aby na väčších obrazovkách ostali v blízkosti krajov obrazovky, aby boli jednoducho stlačiteľné.

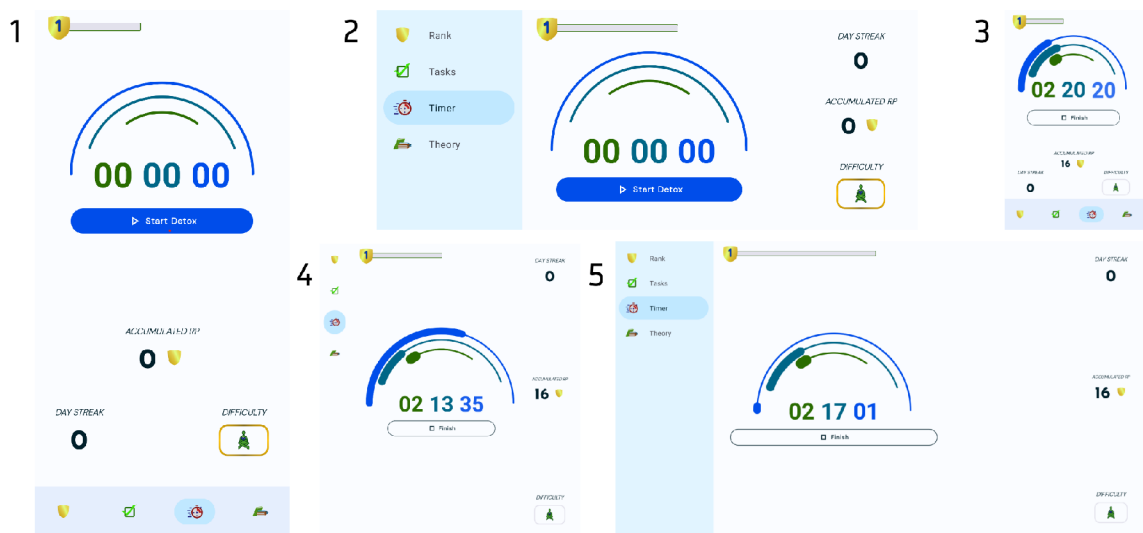
Detox Rank podporuje zobrazenie na typoch zariadení s nadpriemernou veľkosťou obrazovky ako sú tablety alebo skladacie mobilné zariadenia (rôzne aplikáciou podporované rozlíšenia sú na obrázku 5.13). To je dosiahnuté pomocou rozdelenia na 3 základné triedy veľkosti. Podľa momentálneho rozlíšenia obrazovky sa určí, aká navigačná lišta sa použije. Využitie sú tri hlavné druhy navigačných líšt, a to spodná lišta, ktorá sa používa pri obyčajnom rozlíšení mobilného zariadenia, lišta typu zásuvka použitá pri nadrozmerných zariadeniach, ako je napríklad tablet a lišta typu kolajnica využitá pre stredné rozlíšenia, ako je napríklad skladacie mobilné zariadenie. Toto rozdelenie navigačných líšt zjednodušuje používanie najmä na nadrozmerných obrazovkách, pretože pomáha užívateľovi s dosahom na jednotlivé tlačidlá sekcií.

Aplikácia je tiež funkčná na zariadeniach s podpriemernou veľkosťou obrazovky a podporuje konfiguráciu na šírku zariadenia. Najväčším problémom pri prispôbovaní na rôzne obrazovky bol časovač, pretože časť z neho je neviditeľná, a preto nemôže byť presne vsadený do obrazovky bez manuálnej úpravy.

⁶Obrázok prevzatý zo stránky Android Developers: <https://developer.android.com/guide/topics/large-screens/support-different-screen-sizes>



Obr. 5.12: Triedy zariadenia podľa počtu pixelov nezávislých od hustoty (angl. „density independent pixels“)⁶. Na obrázku je vidieť rozdelenie na 3 hlavné triedy veľkostí obrazovky – kompaktná, stredná a rozšírená. Na modrých osiach sú udané zlomy v pixeloch nezávislých od hustoty, pri ktorých dochádza ku zmene triedy zariadenia.



Obr. 5.13: Prispôsobenie na rôzne veľkosti obrazoviek zariadenia. Pri väčších rozlíšeníach si rozloženie zachováva dostupnosť umiestnením tlačidla zmeny obtiažnosti na kraj obrazovky (tlačidlo na zapnutie časovača je využívané málokedy, a preto nie je pádny dôvod na jeho umiestnenie na dostupnejšie miesto). 1 – obyčajné rozmery obrazovky, 2 – obyčajné rozmery obrazovky v kompozícii na šírku, tu je možné vidieť umiestnenie navigačnej lišty naľavo, 3 – neobvykle nízke rozlíšenie a rozmery obrazovky, 4 – skladacie mobilné zariadenie na výšku, je možné vidieť špeciálny typ navigačnej lišty pre stredne veľké rozmery, 5 – tablet

Kapitola 6

Testovanie, spätná väzba a vyhodnotenie

Na začiatku testovania bola vybraným testérom odovzdaná predbežná finálna aplikácia a zistovalo sa, či na nej používateľom niečo chýba, prípadne by radi zmenili. Testovaných bolo niekoľko zariadení s rôznymi veľkosťami obrazovky a hustotou pixelov. Testovanie taktiež prebiehalo popri vývoji za pomoci emulátora, v ktorom bolo overených viac ako 8 rôznych zariadení. Pri užívateľoch bol zisťovaný dojem z aplikácie, jej implemetácie a kvality animácií, prechodov a dizajnu. Dôležitým aspektom je aj robustnosť a odchyťovanie chýb, a preto testovanie trvalo niekoľko týždňov, počas ktorých mali testéri dostatok času na odhalenie týchto nedostatkov. Po hlavnej fáze testovania bol jednotlivcom poskytnutý formulár s otázkami venujúcimi sa aplikácii a tématike dopamínovej detoxikácie. Výsledky boli zaznamenané a vďaka spätnej odozve bol presnejšie zistený stav aplikácie.

6.1 Testovanie za pomoci emulátorov

Novinkou v testovaní emulátormi je flexibilný emulátor Resizable, ktorému je možné za behu zmeniť veľkosť obrazovky na parametre reprezentujúce mobilné zariadenie, skladacie mobilné zariadenie alebo tablet. Značne to tak urýchľuje vývoj, pretože to odstraňuje potrebu zapínania viacerých emulátorov naraz, čo môže mať neprajný dopad na výkon zariadenia, na ktorom sú emulátory spustené. Resizable má nastavené rozmery obrazovky korešpondujúce s odporúčanými veľkosťami zariadenia (preberanými v kapitole 5.6).

Pri obyčajných emulátoroch je možné vybrať si z pomerne širokej ponuky zariadení s rôznymi parametrami. Na testovanie implementovanej aplikácie boli ale najdôležitejšie veľkosti obrazovky vybraných zariadení a verzia systému Android. Verziu je taktiež možné vybrať zo širokého výberu siahajúceho späť až po Android 5.1 (Lollipop). Aplikácia bola otestovaná aj na virtuálnych zariadeniach so spomínanou verziou operačného systému Lollipop pre zaručenie správnej funkcionality na starších zariadeniach.

6.1.1 Testovanie počas vývoja

Pri testovaní počas vývoja bolo odhalených niekoľko chýb. Niektoré z nich mali za následok prepracovanie jadra aplikácie a niektoré boli vyriešené veľmi rýchlo. Jednou z odhalených hlavných chýb bola nesprávna navigácia po rekonpozícii obrazovky v sekcii teória. Problémom bolo, že systém sa pri každej rekonpozícii, namiesto vrátenia na predošlú stránku, vrátil na domovskú obrazovku sekcie s teóriou. Opravenie tejto chyby zabralo veľa času,

pretože nebolo zo začiatku zjavné, čo ju spôsobovalo. Nakoniec bola príčina zistená až po postupnom opakovanom vybudovaní aplikácie od základov.

6.2 Zmeny v aplikácii ako následok spätnej väzby

Vďaka spätnej väzbe z testovania bolo prevedených pár vylepšení v aplikácii, ktoré zjednodušujú orientáciu a užívateľské pohodlie. Bolo opravených aj pár nájdnych nedostatkov. Niektoré zo zmien sú v jednotlivých sekciách popísané nižšie.

Chyby rozlíšenia

Veľkosť časovača bola manuálne preverovaná testovaním na širokej škále zariadení a následne prispôbovaná na rôzne obrazovky vrátane obrazoviek triedy Expanded.

Zmena fondu

Vďaka testujúcim jednotlivcom bolo zistené, že na niektorých miestach bol zobrazený nesprávny font. Teória obsahovala text, ktorý bol pre obvyčajného používateľa príliš veľký, a tak bola táto sekcia patrične prispôbovaná odozve a text bol zmenšený.

Pomocná sekcia

Aj keď je aplikácia z veľkej časti intuitívna, má pár oblastí, ktoré môžu byť pre nového používateľa neznáme. Preto bola na hlavnú obrazovku pridaná pomôcka s krátkymi vysvetľovacími jednotlivých sekcií. Táto pomôcka neprekáča dizajnu a pomáha s počiatočnou orientáciou v aplikácii v prípade, že používateľ nie je zoznámený s použitými konceptami na potrebnej úrovni alebo sa mu aplikácia javí nedostatočne intuitívna.

Oprava obnovenia úloh

Po niekoľkých dňoch testovania bola odhalená chyba nesprávneho obnovovania úloh, ktoré bolo pôvodne riešené za pomoci WorkManager API (viac o tomto prostredí v kapitole 5.4.2). Úlohy boli najprv obnovené správne (o polnoci), s postupom času sa ale čas obnovenia začal odchyľovať a niektorí užívatelia hlásili, že sa im úlohy obnovujú až niekoľko hodín po polnoci. Keďže sa nepodarilo zistiť príčinu tejto zlej funkcionality, bol WorkManager nahradený iným riešením. Úlohy sa po novom obnovujú až pri zobrazení patričnej sekcie. Tým sa zaisťuje konzistencia obnovovania.

6.3 Výsledky merania

Po fáze testovania bol užívateľom, ktorí mali aplikáciu dostupnú, odoslaný formulár s cieľom zistenia celkového dojmu z aplikácie a ohodnotenia kvality spätnej odozvy na užívateľské pripomienky v dobe jej vlastníctva. Aplikácia bola testovaná ôsmimi dobrovoľníkmi. Údaje z merania sú zaznamenané v tabuľke 6.1 a ich detailný popis je v nasledujúcich sekciách.

Zoznámenie dobrovoľníkov s konceptami

Polovica z dobrovoľníkov nepočula pred testovaním o téme dopamínová detoxikácia, takže pre nich bola aplikácia úplne novým konceptom. Preto sa mali šancu zoznámiť s tematikou

Otázka	Odpoveď (počet používateľov)				
	1	2	3	4	5
Počuli ste pred stiahnutím aplikácie o DD*?	Áno (4)		Nie (4)		
Je pre vás táto téma zaujímavá?	1	-	-	4	3
Skúšali ste niekedy pred použitím aplikácie robiť DD?	Áno (2)		Nie (6)		
Pomohla vám aplikácia Detox Rank pochopiť dôležitosť DD?	-	-	1	3	4
Pomohla vám aplikácia Detox Rank s motiváciou začať DD?	-	-	1	3	4
Skúšali ste robiť DD popri testovaní aplikácie Detox Rank?	Áno (8)		Nie (0)		
Pomohla vám aplikácia Detox Rank udržiavať motiváciu popri DD?	-	-	-	5	3
Chceli by ste aj naďalej používať aplikáciu Detox Rank na DD?	-	-	-	1	7
Dizajn aplikácie					
Páči sa vám celkový vizuálny dizajn aplikácie Detox Rank?	-	-	1	1	6
Ktorý návrh hodnotenia používateľa - "Rank" sa vám páči viac?	Pôvodný (0)		Nový (8)		
Pomohol vám Rank dodať motiváciu na plnenie úloh/robenie DD?	-	-	2	-	5
Páčia sa vám ostatné ikonky a obrázky aplikácie Detox Rank?	-	-	-	1	7
Páčia sa vám animácie a prechody v aplikácii Detox Rank?	-	-	-	2	6
Testovanie a odozva					
Ste spokojný/á s funkcionalitou najnovšej verzie aplikácie?	-	-	-	4	4
Bolí chyby a nedostatky odstránené počas testovania aplikácie?	-	-	-	3	5
Do akej miery bol zohľadnený váš názor na úpravy pri testovaní?	-	-	1	1	6
Ste spokojný/á so zmenami zavedenými počas testovania?	-	-	-	2	6
Odporúčili by ste aplikáciu Detox Rank svojim blízkym/kamarátom?	Áno (8)		Nie (0)		

*DD - dopamínová detoxikácia

Stupnica: 1 - veľmi negatívne, 5 - veľmi pozitívne

Tabuľka 6.1: Zaznamenané odpovede na formulár, ktorý bol odovzdaný užívateľom po fáze testovania. Riešené boli tri hlavné témy, a to všeobecné informácie, kvalita dizajnu aplikácie a kvalita spätnej odozvy a testovania. Odpovede naznačujú, že všetky tri kategórie boli úspešné.

pomocou aplikácie Detox Rank a zväziť hodnotu podávaných informácií. Každý dobrovoľník označil, že je téma detoxikácie zaujímavá až veľmi zaujímavá. Prevažná väčšina sa pred dozvedením o aplikácii Detox Rank o detoxikáciu nepokúšala. Aplikácia úspešne pomohla pochopiť dôvody dôležitosti dopamínovej detoxikácie pri všetkých dobrovoľníkoch. Vďaka týmto informáciám je možné odvodiť pridanú hodnotu a dôležitosť sekcie s teóriou.

Motivácia

Úspech bol zaznamenaný aj pri dodaní motivácie na začatie detoxikácie. Všetci používatelia detoxikáciu vyskúšali a všetkým aplikácia úspešne pomohla udržiavať motiváciu počas detoxikácie. Ak nie je zohľadnený nízky počet testérov (čím by mohla byť do istej miery znehodnotená validita informácií), je možné z výsledkov formulára jasne zhodnotiť, že gamifikačné prvky výrazne pomáhajú v dodaní motivácie, a teda plnia svoj účel podľa zámeru.

Hodnotenie vizuálneho dizajnu a jeho prvkov

Všetci dobrovoľníci boli spokojní s konečným dizajnom. Dizajn je dôležitým aspektom náučného prostredia a aplikácií vo forme hry. Grafika môže podporovať učenie sa rôznymi spôsobmi, ako je napríklad upozorňovanie na kľúčové prvky, poskytovanie prepojení na existujúce mentálne modely a podpora vytvárania nových modelov. Tiež môže zjednodušovať prezentáciu s cieľom minimalizovať mentálne úsilie a hrať **rolu motivačného faktoru** [23]. Pri navrhnutom dizajne záleží napríklad na farebnej schéme, typografii, konzistencii rozloženia a estetike [16]. Z týchto dôvodov je považovaný podarený dizajn vytvorenej aplikácie za pomerne veľký úspech.

Skúmaná bola aj odozva na zmenu vizuálneho dizajnu hodnotiaceho systému. Tá bola veľmi pozitívna. Všetkým používateľom sa páčil prepracovaný nový návrh viac, než pôvodný. Rovnako pozitívna bola odozva na rôzne animácie a iné ikony/obrázky v aplikácii, ktoré tiež pridávajú do estetickej stránky aplikácie.

Kvalita spätnej odozvy na poznatky testérov

Odozva na spätnú väzbu užívateľa je ďalším dôležitým aspektom aplikácie, a to najmä ak je cieľom vývojára spopularizovať svoje dielo, spraviť mu dobré meno a dosiahnuť vyšší počet stiahnutí v obchode s aplikáciami [22]. Preto bol na spätnú odozvu kladený určitý dôraz, čo sa odrazilo na pozitívnom hodnotení užívateľov. Užívatelia boli spokojní s odstránením nedostatkov počas testovania aplikácie. Kladne hodnotili aj funkcionality vyvinutej aplikácie. Pri väčšine dobrovoľníkov bol do vysokej miery zohľadnený názor jednotlivcov na úpravy.

Kapitola 7

Záver

V rámci tejto práce bola navrhnutá a implementovaná aplikácia slúžiaca na pomoc pri zbavovaní sa závislosti od dopamínu. Boli ukázané rôzne možné prístupy a metodiky, z ktorých boli využité najmä tie modernejšie. Vystriedali sa viaceré návrhy vizuálneho dizajnu, ako napríklad niekoľko verzií knižnice Material Design, alebo rôzne vývojové softwary, ako je napríklad InkScape alebo Figma. Niektoré z nich mierne zmenili spôsob, akým aplikácia pristupuje k užívateľovi, a o čo sa pokúša. Aplikácia bola vyvíjaná tak, aby bola na trhu výnimočná, a zároveň využiteľná. Dôležitým aspektom je jej dostupnosť. Dobrá spätná kompatibilita a responzivita ju robia použiteľnou na mnohých zariadeniach. Pri implementácii bol braný nemalý ohľad aj na najlepšie praktiky, aby si zachovala robustnosť. Dôraz bol kladený aj na užívateľské pohodlie, čo do vysokej miery ovplyvňujú rôzne animácie a prechody.

Naprieč celou aplikáciou je možné vidieť herné prvky. Pointou od začiatku vývoja bolo zaviesť do vážnejšej aplikácie gamifikáciu, a to sa podarilo úspešne. Boli implementované rôzne hodnotenia a achievements, ktoré majú za úlohu motivovať užívateľov v detoxikácii. Sú ovplyvňované akciami vykonanými používateľom po celej aplikácii, a preto ho motivujú vyskúšať si všetky sekcie.

Aplikácia si prešla dlhou fázou testovania, počas ktorej bol kladený dôraz na spätnú odozvu testérov. Bolo implementovaných niekoľko zmien, ktoré pomáhajú užívateľom s orientáciou, zvyšujú intuitívnosť a naďalej vylepšujú dizajn. Medzi tieto zmeny patrí napríklad úprava rozloženia časovača na neobvyklé rozlíšenia obrazovky, alebo zmena metódy obnovenia úloh po uplynutí časového intervalu.

Prácu sa podarilo vytvoriť tak, ako bola naplánovaná aj napriek niekoľkým problémom, ktoré občas zabrali dlhšiu dobu na opravu. Užívatelia s ňou boli počas testovania spokojní a aplikáciu chválili.

Detox Rank bola zverejnená v obchode Google Play. Je dostupná bezplatne rovnako ako väčšina konkurenčných aplikácií. Do budúcnosti je naplánovaných niekoľko vylepšení. Medzi tie patrí napríklad pridanie ďalších úloh alebo možnosť zmeny témy za získané hodnotné, prípadne skúsenostné body. Aby si ale zachovala jednoduchosť, nie sú plánované žiadne výrazné zmeny, ktoré by mohli výrazne narušiť jej dizajn.

Literatúra

- [1] *Android Mobile App Developer Tools - Android Developers* [online]. Google. Dostupné z: <https://developer.android.com/>.
- [2] *Web development vs mobile app development: A 2023 comparison* [online]. The Starter League, Aug 2022. Dostupné z: <https://starterleague.com/web-development-vs-mobile-app-development/>.
- [3] *Treatment of Schizophrenia* [online]. Tulane University, 6. marec 2022. Dostupné z: https://tmedweb.tulane.edu/pharmwiki/doku.php/rx_of_schizophrenia.
- [4] AL AZAWI, R., AL FALITI, F. a AL BLUSHI, M. Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International journal of innovation, management and technology*. 2016, zv. 7, č. 4, s. 132–136.
- [5] BERRIDGE, K. a KRINGELBACH, M. Towards a Neuroscience of Well-Being: Implications of Insights from Pleasure Research. In: Júl 2013, s. 81–100. DOI: 10.1007/978-94-007-6609-9_7. ISBN 978-94-007-6608-2.
- [6] BOERS, F., WARREN, P., HE, L. a DECONINCK, J. Does adding pictures to glosses enhance vocabulary uptake from reading? *System*. 2017, zv. 66, s. 113–129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2017.03.017>. ISSN 0346-251X. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0346251X17302415>.
- [7] DAYAN, P. Dopamine, Reinforcement Learning, and Addiction. S 01. Máj 2009, zv. 42, s. 56–65. DOI: 10.1055/s-0028-1124107. ISSN 0176-3679.
- [8] ENGIN, M. a MCKEOWN, K. Cultural influences on motivational issues in students and their goals for studying at university. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*. Emerald Publishing Limited. Jan 2012, zv. 9, č. 1, s. 32–46. DOI: 10.18538/lthe.v9.n1.73. ISSN 2077-5504. Dostupné z: <https://doi.org/10.18538/lthe.v9.n1.73>.
- [9] GLENBERG, A. M. a LANGSTON, W. E. Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models. *Journal of Memory and Language*. 1992, zv. 31, č. 2, s. 129–151. DOI: [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(92\)90008-L](https://doi.org/10.1016/0749-596X(92)90008-L). ISSN 0749-596X. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0749596X9290008L>.
- [10] HAMARI, J., KOIVISTO, J. a SARSA, H. Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In: *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. 2014, s. 3025–3034. DOI: 10.1109/HICSS.2014.377.

- [11] HARRISON, C., AMENTO, B., KUZNETSOV, S. a BELL, R. Rethinking the Progress Bar. In: New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2007, s. 115–118. UIST '07. DOI: 10.1145/1294211.1294231. ISBN 9781595936790. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/1294211.1294231>.
- [12] HAYNES, T. *Dopamine, smartphones & you: A battle for your time*. SITNBoston, Feb 2021. Dostupné z: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2018/dopamine-smartphones-battle-time/>.
- [13] HOLTE, A., GIESEN, D. a FERRARO, F. Color me calm: Grayscale phone setting reduces anxiety and problematic smartphone use. *Current Psychology*. Jún 2021, zv. 42. DOI: 10.1007/s12144-021-02020-y.
- [14] KOOB, G. F. Dopamine, addiction and reward. *Seminars in Neuroscience*. 1992, zv. 4, č. 2, s. 139–148. DOI: [https://doi.org/10.1016/1044-5765\(92\)90012-Q](https://doi.org/10.1016/1044-5765(92)90012-Q). ISSN 1044-5765. Milestones in Dopamine Research. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814119305487>.
- [15] LI, Y., LIU, C., JI, M. a YOU, X. Shape of progress bar effect on subjective evaluation, duration perception and physiological reaction. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2021, zv. 81, s. 103031. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103031>. ISSN 0169-8141. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814119305487>.
- [16] REYNA, J. *Training and Development; v.40 n.5 p.28-31; October 2013*. Surry Hills, New South Wales, Australia: Australian Institute of Training and Development. 2013, zv. 40, č. 5, s. 28–31. Dostupné z: <https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.202706>.
- [17] SALGADO, S. a KAPLITT, M. G. The Nucleus Accumbens: A Comprehensive Review. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*. 2015, zv. 93, č. 2, s. 75–93. DOI: 10.1159/000368279. ISSN 1011-6125. Dostupné z: <https://www.karger.com/DOI/10.1159/000368279>.
- [18] SCHAİK, P. v., PRESSLABER, E. E., STÖCKLIN, M., OPWIS, K. a BARGAS AVILA, J. A. *The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working Towards Understanding Aesthetic Judgments*. Academic Press, Jul 2012. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1071581912001127>.
- [19] SCHULTZ, W. Dopamine reward prediction error coding. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. Taylor & Francis. 2016, zv. 18, č. 1, s. 23–32. DOI: 10.31887/DCNS.2016.18.1/wschultz. PMID: 27069377. Dostupné z: <https://doi.org/10.31887/DCNS.2016.18.1/wschultz>.
- [20] SEDLMEIER, P., EBERTH, J., SCHWARZ, M., ZIMMERMANN, D., HAARIG, F. et al. The psychological effects of meditation: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*. 2012, zv. 138, č. 6, s. 1139–1171. DOI: 10.1037/a0028168.
- [21] SUBRAMANIAN, D. K. R. Myth and Mystery of Shrinking Attention Span. *International Journal of Trend in Research and Development*. IJTRD. May 2018,

zv. 5, č. 3. ISSN 2394-9333. Dostupné z:
<http://www.ijtrd.com/papers/IJTRD16531.pdf>.

- [22] WAHYONO, T., WARNARS, H. L. H. S., WIJAYA, B. S., FAHRI, A., SASMOKO et al. Building a popular mobile application by utilizing user feedback. In: *2017 International Conference on Innovative and Creative Information Technology (ICITech)*. 2017, s. 1–6. DOI: 10.1109/INNOCIT.2017.8319136.
- [23] WHITTON, N. a WHITTON, P. The Impact of Visual Design Quality on Game-Based Learning. In: KHINE, M. S., ed. *Playful Teaching, Learning Games: New Tool for Digital Classrooms*. Rotterdam: SensePublishers, 2011, s. 1–19. DOI: 10.1007/978-94-6091-460-7_1. ISBN 978-94-6091-460-7. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-94-6091-460-7_1.
- [24] WISE, R. A. a ROBBLE, M. A. Dopamine and Addiction. *Annual Review of Psychology*. 2020, zv. 71, č. 1, s. 79–106. DOI: 10.1146/annurev-psych-010418-103337. PMID: 31905114. Dostupné z: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103337>.
- [25] WOOD, D. *Basics interactive design: Interface Design: An introduction to visual communication in Ui Design*. AVA Publishing, 2014.

Príloha A

Štruktúra obsahu priloženej SD karty

```
root
├── detoxRankApp
│   ├── main_app.....súbory aplikácie
│   │   ├── app.....zdrojový kód aplikácie
│   │   │   ├── src/main/java/com/blaubalu/detoxrank.....hlavná implementácia
│   │   │   │   ├── ui.....implementácia UI
│   │   │   │   └── data.....práca s databázou
│   │   ├── README.md.....dokumentácia s návodom na spustenie
│   │   ├── *gradle*.....súbory potrebné na build a kompiláciu
│   │   └── ... ..konfiguračné súbory...
│   └── detoxrank.apk.....spustiteľný súbor aplikácie
├── latex.....zdrojové kódy textu práce
│   └── src
│       └── MobileApplicationForOvercomingDopamineAddiction.pdf
└── detoxrank_trailer.mov.....prezentačné video
```