

Univerzita Karlova

Filozofická fakulta

Ústav informačních studií a knihovnictví / Studia nových médií

Diplomová práce

Bc. František Čanda

Role animace v uživatelském rozhraní mobilních zařízení

The role of animation in user interface of mobile devices

Praha 2016

Vedoucí práce: Mgr. Vít Šisler, PhD.

Konzultant práce: PhDr. Pavel Farkas, DiS.

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval zejména PhDr. Pavlu Farkasovi, DiS., konzultantovi mé diplomové práce, za jeho podnětné připomínky, cenné rady, povzbuzení a především za jeho čas věnovaný mně, potažmo této práci. Velké poděkování patří také Mgr. Vítu Šislerovi, PhD., vedoucímu diplomové práce, za jeho důvěru a čas. Dále bych také velmi rád poděkoval autorům blogu Kublanka.cz, za svolení využít jejich obsah při tvorbě této diplomové práce. A v neposlední řadě patří poděkování mým nejbližším za podporu.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů.

V Praze, dne 19. prosince 2016

.....
Jméno a příjmení

Klíčová slova

mobilní zařízení, animace, user experience, mentální modely,
uživatelské rozhraní

Keywords

mobile devices, animation, user experience, mental models, user interface,

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou využití animací v uživatelských rozhraních mobilních zařízení. Práce je rozdělena do pěti částí. První část se věnuje teoretickým základům navrhování uživatelských rozhraní mobilních zařízení, druhá část pojednává o definování animace, jejím použití v UI, funkcích a percepci. Třetí část shrnuje stávající výzkumy věnující se dané problematice a používaným metodám výzkumu. Čtvrtá část představuje výzkum v podobě srovnávací studie postavené na procesu uživatelského testování prototypů, jenž zkoumá jednotlivé druhy animací a jejich vliv na uživatele. Poslední, pátá část předkládá výsledky výzkumu a odpovědi na výzkumné otázky. Výsledky vyjadřují, jaký vliv mají animace v UI a jaké jsou klady a limity použití animace.

Abstract

This diploma thesis deals with the use of animations in the user interface (UI) of mobile devices. The thesis is divided into five parts. The first part presents the theoretical basics of designing user interfaces for mobile devices, the second part is dedicated to the definition of animation, its usage, functions and the perception of animation in user interface. The third part summarizes existing research dedicated to the related field and research methods used in this thesis. The fourth part is focused on the research which was conducted as comparative study based on prototype user testing examining the different types of animation and their impact on the users. The last, fifth section, presents main research findings and answers the research questions. The results reflect the impact of animation on the UI and shows what are the advantages and limits of the use of animation.

Obsah

Úvod.....	1
2. Design UI mobilních zařízení.....	3
2.1 Mobilní zařízení.....	3
2.2 Mobilní uživatelské rozhraní.....	6
3. Animace a mobilní zařízení.....	15
3.1 Definice animace	15
3.2 Animace v UI	16
3.3 Funkce Animace v UI	18
3.4 Percepce animace	24
3.5 Mentální modely	26
4. Podobné výzkumy a metodologie evaluací animace v UI.....	27
4.1 Existující související výzkumy	27
4.2 Metodologické přístupy	32
5. Úvod praktické části	34
5.1 Použité metody.....	35
5.2 Srovnávací studie	35
5.3 Doplnující výzkum.....	44
5.4 Pilotní test.....	48
5.5 Výběr účastníků výzkumu.....	48
5.6 Příprava testování	49
5.7 Hardware a software	49
5.8 Proces testování	50
6 Analýza dat.....	54
6.1 Výsledky z pilotního testování.....	54
6.2 Účastníci výzkumu	54
6.3 Výsledky srovnávací analýzy	55
6.4 Výsledky doplňujícího výzkumu	65
6.5 Odpovědi na výzkumné otázky.....	68
Závěr	72
Zdroje	75
Seznam Obrázků	83
Seznam tabulek.....	84
Seznam grafů	85
Seznam zkratk.....	86

“Difficult to see. Always in motion is the future.”

Yoda

Úvod

V roce 2015 společnost Google uvedla, že lidé zadají více vyhledávacích výrazů přes mobilní zařízení nežli na PC (Dischler, 2015). Tomu se rychle uzpůsobuje i navrhování a vývoj digitálních služeb. Objevují se různé teorie procesu jejich návrhu, jako je „Mobile first“ (Wroblewski, 2011) apod. S tím, jak jsou mobilní zařízení stále výkonnější, mizí i jednotlivá omezení pro design jejich uživatelských rozhraní. Jedním z nich je využití animací. Použití animace v uživatelském rozhraní (angl. *User Interface*, dále zkratka UI) již právě díky výkonu hardwaru není tak velký risk, a nehrozí, že animace budou vykazovat sníženou plynulost, a zhoršovat tak použitelnost rozhraní.

Animace v grafických uživatelských rozhraních mohou být velmi praktickým pomocníkem. Ovšem za předpokladu, že je jejich implementace a technické provedení optimalizované a že jsou v rozhraní použité na správných místech. Pomocí animace je možné vylepšit poskytování zpětné vazby uživateli, zlepšit jeho orientaci v systému či mu napovídat, jak aplikaci ovládat.

Tato práce se věnuje využití animace v uživatelských rozhraních na mobilních zařízeních a jejím vlivům na uživatele. První, teoretická část, je doplněna praktickou částí s kvalitativními daty ze srovnávací analýzy prototypů mobilních aplikací a doplňujících experimentů, které jsou zaměřeny na použití animací v uživatelských rozhraních.

Cílem teoretické části této práce bylo na základě literatury předestříit, jaké limity, zákonitosti či vlastnosti ovlivňují použití animací jako doplňujícího prostředku pro komunikaci mezi člověkem a strojem.

V praktické části bylo cílem pokusit se odpovédět na výzkumné otázky týkající se přítomnosti animací v mobilních rozhraních na základě metodologie vycházející z analýzy výzkumů s podobnými tématy. Výzkumnými otázkami této práce byly:

1. Jak animace ovlivňují použitelnost UI mobilních zařízení?
2. Jak je vnímání animací v UI vázáno na individuální mentální modely uživatelů?
3. Jaké jsou optimální vlastnosti animací v UI podle jejich uživatelů?

¹ Mobile First – strategie vytváření stejného rozhraní, začínající návrhem pro malé obrazovky mobilních zařízení a postupně pro další. (Wroblewski, 2011)

Jako mobilní je možné označit veliké množství zařízení, od digitálních mp3 přehrávačů, herních *hand-heldů*, až po přenosné počítače. Tato práce je však zaměřena na mobilní zařízení ve smyslu moderních tzv. chytrých mobilních telefonů, potažmo menších tabletů s dotykovou obrazovkou. To znamená, že je zaměřena na zařízení s operačními systémy umožňujícími použití různých aplikací.

Praktická část práce je postavena na testování interaktivních prototypů, které připomínají nativní mobilní aplikace. Nicméně jednotlivé interakce a na ně navázané animace použité v těchto prototypech je dnes pomocí moderních programovacích knihoven možné použitelně implementovat do hybridních aplikací či mobilního webu. Výsledky výzkumu tak nemusejí být omezeny pouze na roli animací v nativních mobilních aplikacích. Některé funkce či role animací je možné převést i na jiná zařízení, jako jsou stolní PC či televize, ačkoliv v tom případě by vlastnosti animací měly být zřejmě upraveny.

První kapitola této práce se věnuje stručným teoretickým základům navrhování uživatelských rozhraní mobilních zařízení. Obsahuje informace o aktuálním využívání mobilních zařízení, typologii aplikací, použitelnosti a pojednává o systémových *guidelines* (pravidlech) vybraných operačních systémů. Druhá kapitola doplňuje teoretický základ k danému výzkumu částí pojednávající o definici, vlastnostech, funkcích a percepci animace. Dále je poskytnut stručný přehled vybraných výzkumů, které se svým tématem a metodou přibližovaly záměru následného vlastního výzkumu. Čtvrtá kapitola je již věnována praktické části práce, tedy kvalitativnímu výzkumu s cílem ověřit si teoretické poznatky v praxi. Pátá kapitola je pak shrnutím výsledků výzkumů a v poslední, šesté kapitole, je odpovězeno na dané výzkumné otázky a diskutován jejich výsledek.

Motivací pro výběr tématu práce a k jejímu zpracování je můj dlouhodobý zájem o problematiku návrhu uživatelských rozhraní, které jsem měl možnost studovat ve vybraných předmětech v rámci Studií nových médií na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy a kterému se věnuji profesně jako UX designér. Znat specifika mezi která patří i animace, navrhování uživatelských rozhraní pro mobilní zařízení je dnes pro každého designéra nezbytné. Tato práce měla pro mě velký osobní přínos, a to v podobě shromáždění různých zdrojů do uceleného penza informací o začlenění použití animací při navrhování uživatelských rozhraní mobilních zařízení, uvědomění si, z jakých pohledů je možné na animace pohlížet, jak nad nimi přemýšlet, jak je implementovat a jakým způsobem jejich použití testovat.

2. Design UI mobilních zařízení

Tato kapitola slouží jako stručný vhled do obecné problematiky designu uživatelských rozhraní (zkráceně UI) pro mobilní zařízení. Jsou zde uvedeny základní definice a historický vývoj. Dále jsou zde popsány vlastnosti, principy a omezení, se kterými se design mobilních uživatelských rozhraní setkává a základní elementy (např. animace), které jsou v mobilních uživatelských rozhraních rozpoznávány. Hlavní funkcí této kapitoly je poskytnout základní kontext k použití animací v uživatelských rozhraních mobilních zařízení.

2.1 Mobilní zařízení

Dle Hea et al. (2009) jsou mobilní zařízení: „*přenosné komunikačně informační systémy*“. S jinou definicí přišli Inostroza et al. (2012), kteří mobilní zařízení definují jako: „*malé elektronické přístroje, které mají možnost připojit se k internetové síti*“.

Každá z definic klade důraz na jiný aspekt mobilních zařízení. První z nich se zaměřuje na přenosnost, tedy portabilitu těchto zařízení a druhá definice zase na připojení k internetové síti. Obě definice se vzájemně dobře doplňují a jejich syntézou lze dojít k uspokojivé formulaci: mobilní zařízení jsou tedy přenosné komunikačně informační systémy s možností připojení k internetové síti. Z toho vyplývá, že za mobilní zařízení se dají považovat například laptop, mobilní telefon, tablet, ale i mp3 přehrávač.

Design uživatelských rozhraní mobilních zařízení je dle Inostrozy et al. (2012) ovlivněn několika aspekty:

- mobilní zařízení jsou využívány převážně v rukách uživatele,
- fungují na bázi bezdrátového spojení,
- podporují nové aplikace a internetové připojení,
- mají relativně malou velikost obrazovky k zobrazení značného množství informací v dané chvíli,
- mobilní zařízení mají omezenou výdrž, paměť a výkon.

Při návrhu uživatelských rozhraní v mobilních zařízeních je nezbytné zohledňovat všechny tyto aspekty a mít je neustále na mysli. Schiefer a Decker (2008) klasifikují mobilní zařízení dle následujících kritérií:

- velikost a váha,
- vstupní režim (input modes),
- výstupní režim (output modes),
- výkonnost (performance),
- druh užití,
- komunikační schopnosti,
- typ operačního systému,
- rozšiřitelnost (expandability).

Klasifikace Schiefera a Deckera (2008) ukazuje, že mobilní zařízení se dají klasifikovat do různých kategorií dle těchto kritérií. Každý uživatel má jiné potřeby a požadavky, a právě proto existuje mnoho produktů s různými atributy, které mohou uspokojit prakticky každého uživatele.

Tato práce se ovšem věnuje pouze dotykovým mobilním zařízením. Dotyková mobilní zařízení jsou taková mobilní zařízení, která mají dotykovou obrazovku, jež je zcela zásadní pro navrhování uživatelských rozhraní, a odehrávají se v ní veškeré interakční procesy. V současnosti jsou tyto zařízení na výsluní popularity zejména díky uživatelskému komfortu a variabilitě, který nabízejí.

2.1.1 Využívání mobilních zařízení

Při navrhování uživatelských rozhraní hraje velkou roli fyzická podoba samotného zařízení. S příchodem mobilních zařízení přišel nový impuls k navrhování uživatelských rozhraní. Tato zařízení se začala využívat novými způsoby, jež zahrnují skoro stejné všeobecné funkce jako osobní počítače, ale především úplně jinak vypadají a využívají se v jiných situacích. Tělesnost a specifikace mobilních zařízení představují pro uživatele nové *afordance*¹ a jiné požadavky. Mobilní zařízení, jak už z jejich názvu vyplývá, jsou přenosná, a to zejména díky své výdrži, velikosti a hmotnosti. Současně umožňují jejich uživatelům použití v různých – a zejména i v jiných místech a situacích – než například PC nebo laptop.

¹ Situace, kdy smyslové charakteristiky objektu intuitivně implikují jeho funkcionalitu a používání. (Machač, 2015)

S mobilitou těchto zařízení souvisí i specifické chování uživatelů. Ti mají k těmto zařízením téměř neustálý přístup a využívají je častěji. Výzkum společnosti Google (2013) ukazuje nejen množství mobilních zařízení, ale i to, že se využívají nejen v práci nebo doma. Například v restauracích, kavárnách, čekárnách lékařů či ve škole. Výzkum také uvádí, že 77 % uživatelů využívá svůj mobilní telefon na cestách a 67 % ve veřejné dopravě. Tento výzkum definuje i tři základní kategorie využití mobilních zařízení, kterými jsou komunikace, aktuální informace a zábava. Vysoce frekventovaný přístup k těmto zařízením ukazuje i další výsledek, který ukazuje, že 75 % uživatelů využívá své mobilní zařízení simultánně při interakci s jinými médii, například při sledování televize či filmů, poslechu hudby nebo čtení knih. Uživatelská rozhraní tak musí být připravena na různá rozptýlení působící na uživatele.

2.1.2 Typologie mobilních aplikací

Navrhování uživatelského rozhraní pro mobilní zařízení je také ovlivněno tím, jakým způsobem je uživateli nabízen obsah, případně jaký způsob si sám zvolí. Budiu (2015) rozlišuje tři základní typy mobilních aplikací:

Nativní aplikace

Jedná se o aplikační software, jehož hlavní výhodou je optimalizace aplikace přímo pro zařízení. To znamená, že jsou vytvořené přímo pro danou platformu (např. Android, Windows phone nebo iOS). Pokrytí všech platform je z hlediska vývoje a udržování náročné, jelikož se pro každou platformu využívá jiný programovací jazyk (Objective C pro iOS, Java pro Android). Výhody těchto tzv. *nativních* aplikací spočívají spíše v uživatelském pohledu, než v pohledu vývojářském. Tyto aplikace bývají dobře optimalizované, tudíž interakce a animace probíhají plynuleji. Mohou také využívat hardwarové funkce zařízení, jako je fotoaparát, gyroskop, GPS apod., ale i systémové funkce, jako jsou různé notifikace či *widgets*. S tím také přichází vyšší spotřeba energie. Tyto aplikace se dají využívat v online i offline režimu, ale často vyžadují aktualizace. Mohou také lépe využívat omezený prostor displeje mobilních zařízení a kompaktní ovládání.

³ Jednoduché aplikace, které se umísťují na domovskou obrazovku mobilního zařízení, umožňující rychlé ovládání či vizualizaci dat.

Mobilní webové aplikace

Mobilní web není aplikací ve skutečném slova smyslu, protože není potřeba žádné instalace. Zobrazuje se v mobilním internetovém prohlížeči. Je tedy nejuniverzálnější formou, neboť je funkční napříč platformami. Jedná se o podobu stránek, která je optimalizovaná pro mobilní zařízení, čímž se odlišuje od desktopové webové aplikace. Měla by být tedy přizpůsobena omezením mobilního prohlížeče i malým displejům telefonů. Uživatelská přívětivost je pochopitelně závislá na rychlosti připojení, která se liší dle lokality, poskytovatele, druhu datového tarifu atd. a také na kvalitě zpracování daného mobilního webu. Hlavní nevýhodou je zejména závislost mobilního webu na internetovém prohlížeči, který umožňuje jeho spuštění. Při přechodu prohlížečů na vyšší verzi může dojít k nekompatibilitě, a mobilní web se nemusí zobrazovat správně, pak je nutné provést optimalizaci.

Hybridní aplikace

Jsou určitým kompromisem, mezi dvěma předchozími typy mobilních aplikací. Stejně jako nativní aplikace jsou dostupné v obchodech s aplikacemi jednotlivých platforem (App store, Google play apod.), ale současně jsou (stejně jako mobilní webové aplikace) poskytovány skrze internetové prohlížeče, ovšem s výjimkou toho, že prohlížeč je zakotven v aplikaci.

Všechny zmíněné druhy mobilních aplikací ovlivňují navrhování uživatelských rozhraní. Designér by si měl být vědom všech specifik jednotlivých mobilních aplikací a zohledňovat je ve svých návrzích. Z pohledu animace je nejpříznivějším druhem nativní aplikace, která umožňuje vykreslovat kvalitnější/stabilnější přechody a interakce, čímž výrazně umocňuje uživatelský zážitek. V mobilních webových aplikacích a hybridních aplikacích zpravidla animační prvky nefungují tak dobře jako u aplikací nativních.

2.2 Mobilní uživatelské rozhraní

Termín uživatelské rozhraní, často používaný anglický termín *user interface* a jeho zkratka UI, je již běžně používán, ale často velmi zkratkovitě. Uživatelské rozhraní je zprostředkovatelem komunikace mezi člověkem a strojem. Laicky řečeno je to souhrn prostředků, které lidé (uživatelé) využívají ke komunikaci s konkrétním strojem, zařízením, počítačovým programem nebo jiným komplexním nástrojem (systém). Jeho hlavní funkcí je překlad a zprostředkování informace ve formě dialogu mezi uživatelem a systémem, prostřednictvím interakce. Uživatel zpravidla položí dotaz a rozhraní ho zpracuje, přeloží a systém/stroj zareaguje. Vytváří tak

sémantický most mezi konkrétním vstupem uživatele a abstraktním výstupem systému (Wroblewski, 2011).

V případě této práce je uvažováno uživatelské rozhraní jako prostředník mezi uživatelem a mobilním telefonem či dotykovou obrazovkou, které mají grafické prostředí a interagují pomocí mobilního operačního systému.

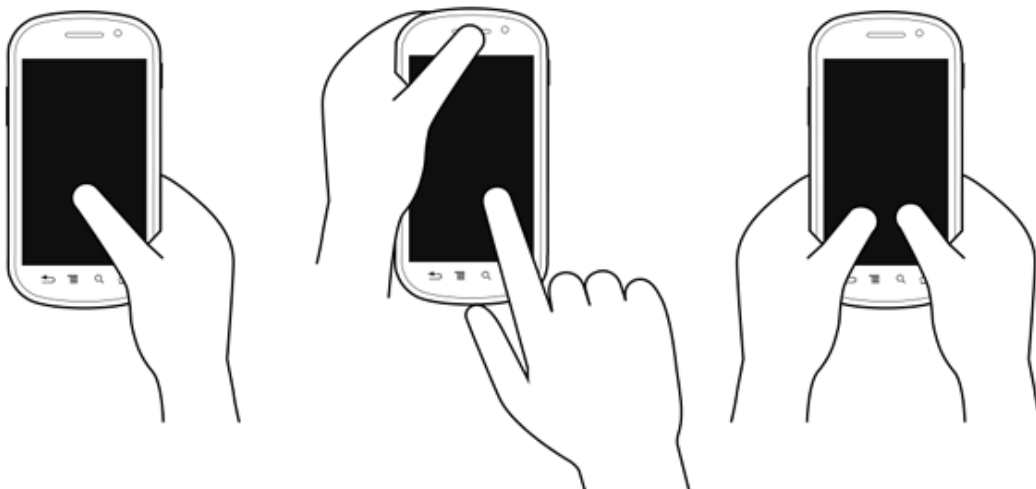
2.2.1 Faktory ovlivňující UI mobilních zařízení

Ergonomické faktory

Ergonomie je při návrhu mobilních uživatelských rozhraní základním kamenem, na který musí návrhář UI myslet. Mobilní zařízení mají jiné rozměry než laptopy a desktopy, jinak se drží, mají různé rozměry a hlavně se ovládají přes dotykovou obrazovku. Držení mobilního zařízení můžeme rozdělit na tři základní typy (viz obr. 1):

- držení a ovládání jednou rukou,
- držení jednou rukou a ovládání druhou rukou,
- držení a ovládání oběma rukama.

Podle závěrů pozorování Hoobera a Berkmana (2012) není možné přesně určit preferované držení mobilních zařízení. Jelikož se držení u uživatelů prolíná a rozdíl mezi jednotlivými typy držení jsou pro většinu aplikací malé.



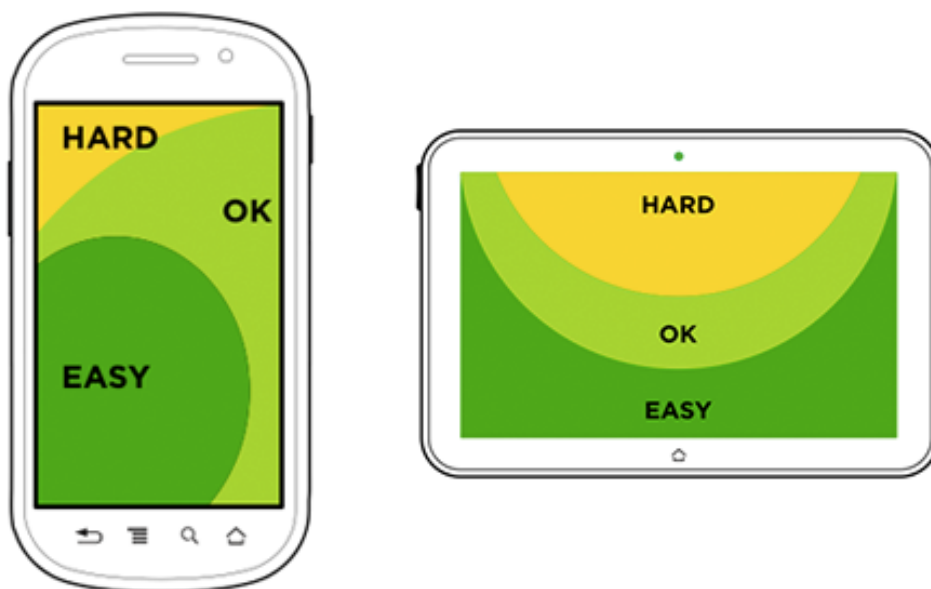
Obr. 1: Druhy držení telefonů s dotykovým displejem (Wroblewski, 2011).

Společnost ScientiaMobile (2015) ve svém pravidelném reportu zveřejnila dva výsledky ze svého měření, které uvádějí, že 94 % smartphonů uživatelé drží v portrétoovém módu (vertikálně), zatímco tablety spíše v módu landscape (horizontálně).

Velikost displeje

Především díky výrobcům mobilních zařízení pro otevřený operační systém Android, který je využíván většinou výrobců mobilní elektroniky, musíme rozlišovat velké množství typů mobilů a především různých velikostí displejů od 3,5" až po 5,7", jejichž rozlišení se pohybuje od 240x320 px až po 2560x1440 px. Velikost displeje a to, jak uživatel své mobilní zařízení drží, zásadně ovlivňuje použitelnost uživatelského rozhraní.

Luke Wroblewski (2011) tvrdí, že se na mobilních telefonech zobrazí zhruba 80 % toho, co se zobrazí na desktopovém zařízení, a je tedy potřeba se zaměřit pouze na to, na čem záleží nejvíce. To znamená skutečně vědět, kdo je cílovým uživatelem a jaký je skutečný záměr aplikace.



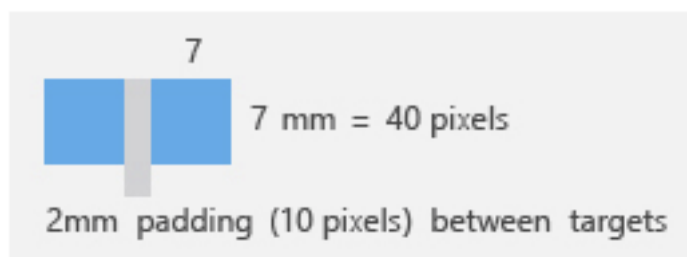
Obr. 2: Znárodnění náročnosti ovládání vůči velikosti displeje. (Wroblewski, 2011)

S držním a velikostí displejů, potažmo celých zařízení souvisí problematika s umístováním jednotlivých prvků uživatelského rozhraní, a především jeho ovládáním. Firma Apple se svými mobily iPhone ospravedlňovala jejich relativně malou velikost tím, že to zvyšuje jejich mobilitu, ale i použitelnost ovládání jednou

rukou, kdy uživatel může jedním prstem ovládat zařízení po celém jeho displeji (viz Obr. 2). V současnosti Apple i ostatní výrobci telefonů vyrábějí telefony s velkými displeji, kde tato možnost ovládání pro většinu uživatelů není možná, a je tedy nutné při navrhování UI přemýšlet nad tímto omezením mobilních telefonů a tabletů.

Dotyk

Ovládání mobilních zařízení rychle přechází od hardwarového ovládání k ovládání tzv. dotykem. Výjimkou jsou specifická mobilní zařízení, jako jsou telefony pro seniory apod. a hardwarová tlačítka pro vypnutí/zapnutí telefonu, ovládání hlasitosti, fotoaparát a u zařízení s iOS tzv. *home button*. U návrhu UI na mobilních zařízeních s dotykovým displejem se u jednotlivých prvků UI, jako jsou tlačítka, odkazy apod. počítá s pojmem *Touch Target* (Microsoft Developer Network, 2015). Tento pojem udává minimální velikost prvků UI, tak aby byly pro uživatele lehce ovladatelné. Systémové *Design Guidelines* (návodnými pravidly) jednotlivých operačních systémů pro mobilní zařízení uvádějí optimální velikost různě. Apple pro svůj iOS uvádí 44x44 px, Microsoft pro Windows phone doporučuje minimální velikost 40x40 pixelů a doplňuje ještě vzdálenost 10 px mezi jednotlivými dotykovými prvky. Ze studie, kterou provedla MIT Touch Lab (Dandekar, Raju, a Srinivasan, 2003) vychází, že průměrná velikost prstu zabírá 45x57px. Takto velké prvky UI umožňují uživatelům zobrazit zpětnou vazbu, jelikož jsou jejich hrany viditelné. To odpovídá z použitelnosti známému Fittovu zákonu (Mackenzie, 1995), který ve své podstatě říká, že čas potřebný k dosažení cíle je delší pokud je cíl menší. V tomto případě např. čím menší tlačítko, tím víc se uživatel bude muset soustředit na to, aby ho „trefil“.



Obr. 3: Velikost Touch Target a rozestupu z Design Guidelines pro Windows Phone (Microsoft Entwicklerressourcen 2016).

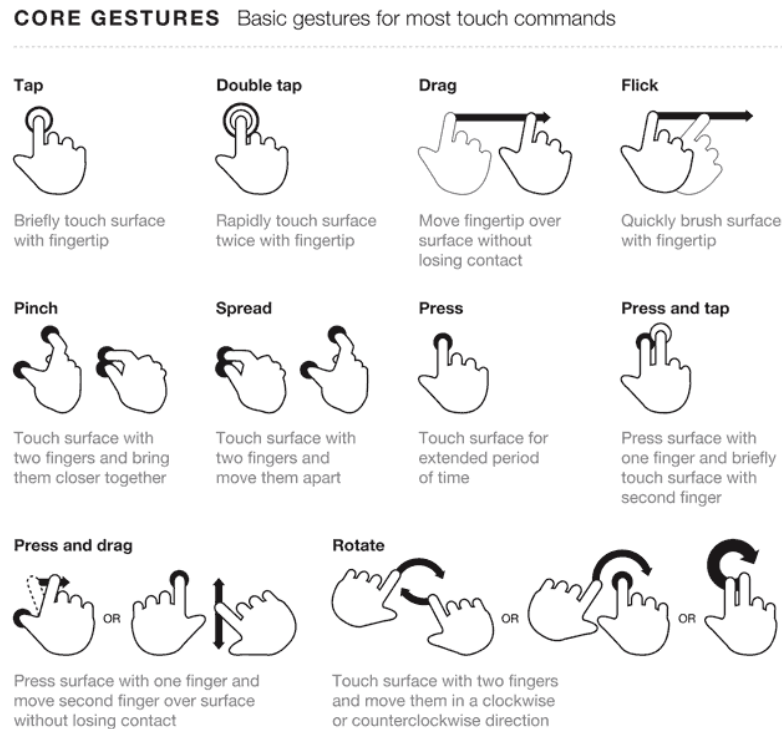
Ovládání gesty

Ovládání mobilních zařízení dotykem přineslo nový způsob ovládání aplikací pomocí gest. Gesta umožňují urychlovat ovládání a nahrazovat grafické elementy ovládání v UI a tím i šetřit místo pro obsah. Pro designéry je to možnost novým způsobem pracovat s afordancí a metaforami v UI.

Ze studie (Mauney et al.) z roku 2010, která se věnovala kulturním podobnostem a rozdílům v gestech při používání dotykových mobilních zařízení, vyplývá vysoká míra intuitivnosti tohoto ovládání.

Studie testovala 40 uživatelů z devíti zemí světa, kteří dohromady provedli přes 9 500 gest. Výzkum analyzoval frekvencovanost jednotlivých gest, znalost nefrekventovaných gest, kulturní rozdíly v používání a rozdíly mezi začátečníky a pokročilými uživateli. Výsledkem tohoto výzkumu byla velmi mírná disproporce mezi začátečníky a pokročilými uživateli a velmi malé rozdíly v používání a znalosti základních gest. To znamená, že ovládání UI pomocí gest je pro uživatele přirozené, anebo se je velmi efektivně a rychle učí. Tomu může napomáhat i velká shoda v návrhových pravidlech (*guidelines*) jednotlivých mobilních OS, které nabízejí konzistentní nabídku gest a jejich funkcí, které se liší pouze v detailech, a především ve formě zpětné vazby.

Ovládání gesty může být implementováno do UI jako ovládání dílčích akcí nebo navigaci skrz aplikace, ale zároveň pomáhá eliminovat ovládací prvky UI, a umožňuje tak uvolnit prostor, kterého je na omezeném mobilním displeji málo, pro obsah. Další výhodou možnosti využívat gesta je intuitivnější a zábavnější zážitek z používání UI. Tyto vlastnosti často rozhodují o úspěchu aplikace vůči konkurenci. Přirozenost nebo intuitivnost tohoto typu ovládání ovlivňuje využití animace tím, že podporuje iluzi interakce s reálným objektem, a je-li tato kombinace gest a animace dobře provedena, je pak pro uživatele více imerzní a zároveň posiluje orientaci v aplikaci.



Obr. 4: Základní gesta k ovládní UI na dotykových displejích (Wroblevski 2011).

Vizuální faktory

Vizuální faktory, jako je hierarchie a layout, použití barev, typografie, ikony i animace ovlivňují percepci obsahu, podporují účel interakcí, a vylepšují tak celkový uživatelský zážitek. Tyto faktory úzce souvisí s teorií vizuální percepcie UI a mentálními modely. Tuto percepci můžeme popsat jako proces, který uživatelům pomáhá chápat smysl vjemů z daného prostředí. Vizuální percepcie pomáhá k organizaci a rozpoznávání vizuálních stimulů (Linghammar, 2007).

Layout

Z předchozích kapitol je zřejmé, že je nutné dbát při návrhu UI na fyzická omezení, která s mobilními zařízeními souvisí. Velikost displeje a ovládní dotykem ovlivňují rozložení obsahu a interakcí, tedy layoutu. Hlavní funkcí layoutu mobilního UI je nejen způsob, jak jednotlivé elementy UI aplikace vypadají na displeji, ale také ukázání uživatelům, co je nejdůležitější, jaké jsou jejich možnosti a jak je vše provázáno (iOS Developer Library, 2014). To znamená, že organizované vizuální struktury aplikace lze dosáhnout shlukováním souvisejících prvků (obsah, interakce, elementy UI), jejichž hierarchie zobrazení je dána jejich důležitostí.

Bez zachování těchto pravidel může být obsah aplikace špatně interpretován a pochopen.

Pro vyvážení návrhu UI je potřeba řešit vztah mezi velikostmi, proporcemi a kontrastem. Velikost/měřítko řeší velikost jednotlivých elementů vůči celkové kompozici. Proporce řeší vyváženost vztahů mezi jednotlivými prvky. Kontrast podobně jako měřítko řeší odlišování a zdůrazňování jednotlivých elementů. V případě kontrastu tuto roli plní tvar, barva, textura, ale i pohyb (animace). Praxí, především z responsivního designu, je ověřen tzv. *grid systém*. Ten pomáhá designerům rovnoměrně uspořádat obsah do mřížky a určovat efektivní umístění pro další elementy UI, jako jsou obrázky nebo tlačítka (Shillcock, 2015). Takovýto konzistentní layout umožňuje uživatelům jednoduše se orientovat a pohybovat v UI.⁴ S grid systémem a problematikou typografie v UI úzce souvisí termín *vertikální rytmus*, který označuje vybalancování obsahu, tak aby byl pro čtenáře dobře čitelný. Jde především o zpracování mezer mezi obsahem a jeho velikostí (Wilson, 2012).

U layoutu pro mobilní zařízení je specifická nutnost řešit prostor pro procházení (tzv. skrolování) obsahem a navigací mezi obsahem.

Barva

Používání barev je často velmi subjektivní, ale je možné vycházet z teorie barev, tedy vědy zabývající se efektem barev na uživatele. Tato věda zkoumá, jak je ovlivňováno chování uživatelů, dále zkoumá různé kulturní odlišnosti apod. (Chapman, 2010). Jak již bylo naznačeno v předchozí části, barva je důležitá pro kontrast v UI, pomáhá tak orientaci v obsahu a fungování interakcí.

Napomáhá také rozdělovat, případně propojovat strukturu obsahu, oddělovat statický obsah od funkčních interakcí. Pomocí barev můžeme ovlivňovat i dojem uživatelů z UI za jistým účelem (hravost, serióznost, tradice apod.) nebo pomocí zabarvení zvýraznit a dát najevo určitý pocit (notifikace uložení, zákazu, apod.) Používání barev a kontrastu je také nutné přizpůsobit čitelnosti a přístupnosti textu např. pro uživatele se zhoršeným zrakem.

⁴ Více se problematice navrhování Layoutů věnuje Mark Boulton (Boulton, 2007).

Ikonografie a obrazovost?

Ikony říkají to, co je nutné říci bez vysvětlení. Jsou základní součástí navigace. Protože jsou přirozeně symbolické ikony překonávají text v přenášení smyslu. V podstatě lze říci, že jde o účinnost a posunutí uživatele k dalšímu kroku jak nejrychleji je to možné. Ikony jsou základními stavebními kameny produktivity a poskytují vizuální základ, na kterém je postavena navigace v uživatelském rozhraní. (Hornick, 2015).

Obrazovost a obzvláště používání ikon je častým elementem UI na mobilních zařízeních. Ikony jsou grafikou, která zabírá malou část displeje a většinou poskytuje intuitivní reprezentaci akce, statutu nebo aplikace (Android Developers, 2015). Je to tedy vztah mezi reprezentovaným a objektem založeným na podobnosti, často metafoře. Jejich použitelnost může být tedy ovlivněná odlišnými kulturními (Brejcha, 2015), sociálními nebo technickými kontexty. Touto problematikou se zabývá mnoho výzkumů⁵ které řeší právě tyto kontexty, použití ikon s popisem apod. V současnosti například probíhá diskuze okolo ikony tzv. hamburgeru pro zobrazení menu/navigace.

Použití obrázku a dalších grafických prvků v UI nemusí být pouze dekorativním účelem, ale pokud jsou relevantní a přináší potěšení, mohou pomoci komunikovat a diverzifikovat produkt od ostatních, případně zvýšit míru zapojení a imerzi uživatelů.

Animace

Posledním faktorem, který zde zmíním, je animace. Její použití je pro percepci UI poměrně novým aspektem. Také zvyšuje míru zapojení a imerze uživatele. Dodává dynamiku a osobitost celému UI. Pomáhá orientovat se v prostředí aplikace, poskytuje uživatelům zpětnou vazbu na jejich akce a dává jim pocit přímé manipulace.

Animace v UI je stěžejní problematikou této práce, a je jí proto věnována jedna z hlavních kapitol, která rozvádí vlastnosti, funkce, typologii a použití animace.

⁵ Mezi takové patří například: The use of icons and labels in an end user application program: An empirical study of learning and retention (Wiedenbeck, 1999) a Touch-screen tablet navigation and older adults: an investigation into the perceptions and opinions of baby boomers on long, scrolling home pages and the "hamburger icon". (Litchfield Griffen, 2015)

2.2.3 Použitelnost a mobilní zařízení

Jak již bylo popsáno, použitelnost, jako podmnožina *user experience* designu (UxD), je vlastností, která popisuje kvalitu použití interaktivních produktů tak, aby byly efektivní, účelné, bezpečné, užitečné, jednoduše naučitelné a zapamatovatelné. K tomu je podle Normana (2010) potřeba dodržovat principy jako je viditelnost, zpětná vazba, mapování, afordance, konzistence a využití omezení.

Specifika použitelnosti aplikací pro mobilní zařízení vycházejí z jejich vlastností a faktorů, která byla popsána výše. Jedná se o problematiku velikosti displeje, prostředí, ve kterém jsou tato zařízení používána apod. Lobo et al. (2011), který se věnuje použitelnosti a mobilním zařízením, uvádí několik základních principů: nekomplikovanost, jednoduchost uživatelských vstupů, vertikální skrolování, multiplatformnost, a jednoduchá navigace. Inostroza et al. (2012) uvádějí ve svém článku s názvem *Usability Heuristics for Touchscreen-based Mobile Devices* dvanáct základních heuristik k evaluaci použitelnosti dotykových mobilních zařízení: viditelnost systémového statutu, společný jazyk systému a reálného světa, uživatelská kontrola a svoboda, konzistence a standardy, prevence chyb, minimalizace zátěže uživatelské paměti, přizpůsobitelnost a zkratky, estetičnost a minimalistický design, efektivní využívání výkonu, nápověda a dokumentace, ergonomie a fyzická interakce, rozpoznávání a řešení chyb.

2.2.4 Systémové design Guidelines

Základem pro navrhování UI pro mobilní zařízení, ať už se jedná o nativní nebo hybridní aplikace, ale i pro návrh webových aplikací a stránek je znalost tzv. *design guidelines*. Jsou to dokumenty vydávané k jednotlivým operačním systémům mobilních zařízení. V současnosti se jedná především o nejrozšířenější systémy iOS, Android a Windows Phone. Struktura kapitol je napříč těmito dokumenty podobná. Rozdíl je možné pozorovat v zaměření. Google a Microsoft své dokumenty zaměřují na větší portfolio zařízení než Apple. Google nazývá své design guidelines jako *Material design language*, který je zaměřený na design pro všechna zařízení stejně jako Microsoft, který se snaží unifikovat vzhled od desktopu až po mobilní zařízení, zatímco Apple se svým *iOS Human Interface Guidelines* je zaměřen pouze na mobilní zařízení s iOS (tablety a mobily). Ve všech dokumentech jsou k nalezení základní obecné principy navrhování pro danou platformu i s praktickými příklady a doporučeními. Věnují se jednotlivým elementům UI, technologiím a předkládají i návrhové vzory. Nedílnou součástí jsou kapitoly věnující se animaci.

3. Animace a mobilní zařízení

Tato kapitola se v úvodu zabývá obecnou definicí animace a její konkretizací ve vztahu k uživatelským rozhraním. Další část je věnována rozboru základních funkcí animace v UI a jejich vlastnostem. V následující části je reagováno na kontext mobilních rozhraní uvedených v kapitole č. 2, kterou následuje typologie a použití animace v uživatelských rozhraních mobilních zařízení a základní pravidla pro jejich používání z pohledu *user-centered designu*⁶. Cílem této kapitoly je odpovědět na otázky, co různé druhy animací komunikují nebo kdy má návrhář použít určitou animaci, aby to bylo smysluplné.

3.1 Definice animace

Na animaci je možné nahlížet z několika oborových perspektiv. Animace je úkaz, který není zkoumán pouze z pohledu filmu a filmové vědy. Současně je i předmětem výzkumů oborů, jako je psychologie, pedagogika, počítačová věda a HCI⁷. Pro každý z těchto oborů je možné nalézt mírně odlišnou definici, které se odlišují ve specifických záměrech daného oboru. Animace bývá definována jako pohyb přivádějící věci k životu nebo jako zdánlivý pohyb řady stavových snímků apod. (Gonzales, 1995). Baecker a Small (1990) vytvořili následující definici, ve které se pokusili shrnout společné základní atributy animace:

Animace je složena z řady vytvořených (ne zaznamenaných) obrázků, které se od sebe mírně liší a musí být prezentovány adekvátní rychlostí, aby vytvořila iluzi plynulé změny v čase. (Baecker a Small, 1990)

Za snímky jsou přitom považovány grafy, fotky, diagramy, mapy, ilustrace apod. Ty mají reprezentovat data, procesy, objekty a akce k přímé manipulaci. Jako animace jsou většinou označovány přechody mezi jednotlivými sekvencemi a stavy ve formě efektu jako např. *fade*, *dissolve* apod. Velkou roli, ať už v dokonalosti animace nebo užití animace, hraje rychlost, která je pro animaci určitou měrnou jednotkou (počet snímků/sekunda (frame per second, fps)) (Gonzales, 1995).

⁶User-centered design (UCD) je široký termín popisující proces návrhu, ve kterém konečný uživatel ovlivňuje podobu návrhu. (Abrams 2004)

⁷HCI – Human Computer Interaction, interdisciplinární obor věnující se komunikaci „lidského zdroje“ s počítačem. (Papík, 2001)

3.2 Animace v UI

Animace v HCI, potažmo v uživatelském rozhraní může nabývat různých funkcí a typů. Definici animace z pohledu uživatelského rozhraní je možné odvodit z odlišností mezi klasickou animací, která je známá především z kreslených filmů (*cartoons*) a animacemi v uživatelských rozhraních. Základních rozdílů mezi klasickou animací a animací v UI je několik (Chang a Ungar, 1995). Jedním z nich je to, že animace v UI může zahrnovat jakoukoliv změnu vizuálních vlastností objektu, které uživatel může vnímat (např. změna barvy, velikosti, tvaru). Za základ klasické animace je potom považována změna pozice (pohyb).

Za další rozdíl lze považovat to, že počítačová animace zahrnuje abstraktní objekty stejně jako reálné reprezentace věcí, zatímco klasická animace je založena na pozorování reálných objektů.

Třetí rozdíl spočívá v pasivitě klasické animace a naopak aktivní animaci v uživatelských rozhraních. Pasivní publikum kreslených filmů neinteraguje s potřebou zpětné vazby, nepracuje s uživatelskými potřebami a strukturou úloh nebo úkolů, zatímco u animace v UI je nutné dbát na mentální modely uživatelů a na jejich záměry resp. cíle.

Čtvrtý rozdíl lze shledat v účelu daného typu animace. Účelem klasické animace (tj. *cartoons*) je zábava a rozptýlení. I animace v UI může být zábavná a příjemná, ale jejím hlavním účelem je většinou nějaká funkce nebo splnění nějakého úkolu.

Rozdíl mezi oběma druhy animace je pak především v jejich produkci a interaktivitě. Počítačová animace je do jisté míry uživateli předkládána v reálném čase v závislosti na jeho interakcích. Klasická animace je pak prezentací předem připravených snímků pasivnímu divákovi.

Na základě těchto poznatků Gonzalesová (1995) definuje animaci v UI takto: „Animace je sérií dynamicky se měnících snímků na základě akcí uživatele za účelem pomoci uživateli vnímat změnu v čase a vytvořit přesnější mentální model dané úlohy“ a ze které vyplývá určitá nutnost zásahu. Tuto definici je možné doplnit praktičtější definicí od Thomase a Caldera (2001), kteří tvrdí, že cíl animace je: „Zefektivnění nebo rozšíření efektivity lidské interakce s uživatelským rozhraním“. Tyto definice vycházejí z interakce jako základní vlastnosti UI, ovšem ne veškerá animace v UI musí nutně vyžadovat interakci uživatele s displejem a jako animaci bere v úvahu i reprezentanty informací (vizualizace). Tversky, Betrancourt a Bauer Morrisonová (2002) odkazují animaci v UI k jakékoli aplikaci, která generuje série snímků jako alternace předchozích, či jako sekvence snímků, kterou stanovuje buď designér, nebo uživatel. Tato definice abstrahuje od interakce a uvádí tak animaci v UI do širšího pole působnosti, které Vodislav (1997) rozděluje do 4 kategorií. Na demonstraci programového chování,

zpětnou vazbu pro uživatele, předdefinovanou animaci a animaci jako vizuálně přitažlivý prvek.

3.2.1 Obecné vlastnosti (principy) animace v UI

Chang a Ungar (1995) charakterizovali 3 principy použití animace v uživatelském rozhraní, které vycházejí z principů pro kreslené filmy a jsou uvedeny v knize *Disney Animation: The Illusion of Life* od animátorů Thomase a Johnstona (1981):

- 1) charaktery a objekty by měly být hmotné,
- 2) zveličené chování objektů činí UI poutavějším,
- 3) rozhraní by mělo posilovat iluzi reality.

Thomas a Calder (2001), kteří se ve své práci zabývali animací jako nástrojem přímé manipulace, navázali na charakteristiku odvozenou od Disneyho a vytvořili čtyři základní principy animace.

Prvním je princip uchycení (*attachment*), který říká, že objekt by měl vždy zůstat zakotven v daném kontextu, aby měl uživatel pocit kontroly nad situací. Druhý princip neochoty (*reluctance*) uvádí, že objekty by vždy měly vyjadřovat určitou míru neochoty ke změně, čímž posilují iluzi hmoty (*substance*), což naznačuje nutnost snahy ze strany uživatele ke změně objektu. Dalším je princip plynulosti (*smoothness*), který uvádí, že objekty se musí měnit souvislým, nepřerušovaným způsobem, který sníží kognitivní zátěž tím, že odstraní veškeré prudké, nečekané změny ve vizuálních informacích konzumovaných uživatelem. Poslední, čtvrtý je princip očekávání (*anticipation*), který uvádí, že výsledek procesu interakce uživatele v uživatelském rozhraní musí být vždy očekávatelný a zřejmý, což sníží kognitivní zátěž tím, že poskytuje další vizuální informace a minimalizuje použití krátkodobé paměti. Stasko (1993) vyjádřil čtyři principy animace, které by měl designér při návrhu uživatelských rozhraní zohledňovat.

- 1) Vhodnost – animace by měly vhodně reprezentovat uživatelův mentální model.
- 2) Trvání/Kontrola – délka trvání animace a její kontrola by měla být určena účely animace.
- 3) Plynulost – animace by měla být plynulá a hladká, jedině tak může být smysluplná.
- 4) Umírněnost – animace by měla být aplikována umírněně a s rozvahou.

Tyto základní principy mohou pomoci při implementaci animací do uživatelského rozhraní, nicméně neříkají kdy a kde jaké animace použít. Existuje mnoho druhů animace a je složité je smysluplně aplikovat.

3.2.2 Disneyho principy

V předchozí úvodní kapitole byly Disneyho principy animace již několikrát zmíněny. Kniha *Disney Animation: The Illusion of Life* od animátorů Thomase a Johnstona (1981) se stala jakýmsi kánonem či fundamentálním základem i pro problematiku navrhování animací v uživatelských rozhraních, a proto ho najdeme ve většině literatury věnující se tomuto tématu. Přestože bylo těchto dvanáct principů vytvořeno pro jiné médium, jsou přínosem pro animace v UI přinejmenším ve dvou případech (Head, 2016).

Za prvé učí, jak komunikovat pomocí animace, respektive pomocí jakých principů animace můžeme ovlivňovat a kontrolovat vysílané sdělení uživatelům. Tedy jak pomocí principu „*Načasování a prostoru (Timing and Spacing)*“ vysvětlit/vyjádřit váhu, emoce, kauzalitu. Prostřednictvím „*Zmáčknutí a natažení*“ lze ukazovat manipulaci s tvarem objektu a tím i metaforu materiálu apod. Použitím tohoto konceptu je možné jednoduše rozdělit animace na dvě skupiny a to na ty, které jsou efektivní, a na animace, které pouze odvádějí pozornost. (Head, 2016).

Za druhé fungují jako základní slovník pojmů k diskuzi o animacích. Umožňují efektivnější diskuzi mezi designéry a vývojáři, kteří tak nemusí být nutně odkázáni na prototypovací nástroje (jejichž UI ale také často používá pojmy z těchto Disneyho principů).

Jedná se o principy: Zmáčknutí a natažení (*Squash and Stretch*), Očekávání (*anticipation*), Nastavení scény (*Staging*), Animace straight ahead a pose to pose (*Straight ahead and Pose to pose animation*), Setrvačnost a překrývající se děj (*Follow through and overlapping action*), Pomalý náběh a pomalý doběh (*Slow-out and Slow-in*), Pohyb po oblouku (*Arcs*), Sekundární akce (*Secondary action*), Časování (*Timing*), Zveličení (*Exaggeration*), Trojrozměrnost kreseb (*Solid drawing*), Přitažlivost (*Appeal*).

3.3 Funkce Animace v UI

Park a Hopkins (1993) vyjmenovávají šest základních funkcí animací. První z nich je demonstrace **procesuálních akcí**. Druhá související je **simulace chování systému**, která pomáhá v orientaci především u komplexnějších aplikací, a umožňuje tak uživateli vnímat kauzální vztahy jednotlivých elementů v UI.

Třetí funkcí je možnost **vizualizovat neviditelné chování a funkce systému**. Dále napomáhá **popisovat procesy**, které se těžce popisují verbálně, případně zabírají prostor atp.

Animace také uživatele **provádějí rozhraním** a umožňují mu pochopit použité symbolické koncepty, a ovlivňovat tak jeho mentální model. Poslední, zásadní funkcí, je **poutání pozornosti**.

Aktuální literatura a články věnující se typologii animace se nijak zásadně neliší. Některé články určité typy vynechávají nebo je shlukují, často se jednotlivé funkce překrývají. Zdroje (Ambrosimova, 2015; Babich, 2016; Cao, 2016; Cone, 2015; Daliot, 2015; Harley, 2014; Oliynyk, 2016; Sandu, 2016; UX Magazine, 2014; Yalanska 2015; Zumbunnen, 2015) pro tuto analýzu nejsou ve všech případech akademického původu, neboť jde o témata příliš neprobádaná. Z této literatury bylo abstrahováno sedm základních kategorií/typů/funkcí. Nutno podotknout, že většina kategorií vychází ze základních principů interakčního designu jako takového.

Funkce animace:

- zpětná vazba,
- orientace a hierarchie,
- funkční změna,
- vizuální nápověda,
- zvýraznění,
- stav systému a procesu,
- marketing.

3.3.1 Zpětná vazba

Člověk či uživatel dostává v reálném světě zpětnou vazbu pomocí percepce haptické, zvukové i vizuální. Mobilní zařízení ovládaná pomocí dotykových displejů naopak haptickou zpětnou vazbu nemají, pomineme-li použití vibrací. V uživatelském rozhraní mobilních zařízení je tak možné značně vypomoci použitím animace a jejích principů (např. zveličení). Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách, animace je do jisté míry metaforou chování objektů v reálném světě, ale objekty digitálního uživatelského rozhraní na mobilních zařízeních jsou schovány pod vrstvou skla. *Skeuomorphismus*⁸ se snažil tuto bariéru překonávat

⁸ Oxfordský slovník *skeuomorphismus* definuje jako objekty nebo vlastnosti, které imitují design podobných artefaktů vyrobených z jiného materiálu. Z pohledu uživatelských rozhraní pak: element grafického uživatelského rozhraní, který napodobuje fyzický objekt. (Oxford dictionaries, 2016)

vizuálním ztvárněním objektů, co nejvíce podobným těm v reálném světě, do co největších detailů (viz obrázek vypínače, který skoro jedna ku jedné reflektuje reálný objekt). *Material design* tuto bariéru překračuje viditelným používáním vrstev materiálů, kde použití stínů dodává elementům vizuální hloubku, a jeví se tak jako haptická. K ještě dokonalejší percepci se používá právě animace, která dodává uživatelům dostatečnou zpětnou vazbu. Uživatel vždy očekává od svého chování nějakou zpětnou vazbu. Poskytuje mu to pocit kontroly nad aplikací a vědomí, že aplikace vůbec správně funguje, a to právě tím, že na jeho vstupní akci dostane relevantní reakci, kterou je akce potvrzena. Zpětná vazba, která je prováděna staticky, je v návrhu UI běžným prvkem. Vhodně zvolená animace ho může umocnit, a být tak pro uživatele imerzivnější.

Microsoft ve svých *Guidelines* (Microsoft Developer Resources, 2016) uvádí i konkrétní případy použití animace na návrhových vzorech. Jedním z nich je i u mobilních zařízení využitelný *“Click feedback”*. Jedná se o zpětnou vazbu, kdy se uživateli indikuje objekt, na který klikl. V rámci Windows se tento vstup potvrdí výstupem v podobě animovaného *“ripple effectu”*. Tedy efektem, který objekt vizualizuje pomocí pulzování.

Jedním z mnoha příkladů je přidělení oblíbeného *tweetu* (textový příspěvek na sociální síti Twitter) pomocí dotyku na ikonu hvězdy. Typů animace v takto malé události můžeme najít hned několik. Zpětná vazba je nám dána pomocí změny barvy, která nám jasně indikuje, že záměr byl uskutečněn. Událost je umocněna použitím nelineární změny velikosti a doprovodných mikro animací, které dodávají výrazový charakter dané akci, a napomáhají tak uživateli navodit význam události.

Vizuální zpětná vazba s využitím animace uspokojuje uživatelskou potřebu potvrzení a kontroly nad UI tím, že mu vizualizovanou zpětnou vazbou ujasňuje, jaké procesy v systému probíhají či proběhly.

3.3.2 Orientace a hierarchie

„Kde se uživatel nachází? Odkud přišel? Kam se odtud dostane?“ (Geiger et al., 1995) To jsou otázky, které si designer pokládá při evaluaci navrženého rozhraní. Obzvláště to platí pro rozhraní na mobilních zařízeních, které mají své limity jako je například velikost displeje, a tím omezení velikostí či počtu viditelných elementů v UI (viz kapitola 2). Tím pádem se stává i větší výzvou pro designéry, jejichž cílem je v aplikacích – často s komplexní a členitou strukturou a jež svou náplní umožňují stejné funkce jako stejné webové aplikace pro desktopy – co nejvíce zjednodušit průchod, tedy navigaci. Je tedy potřeba pracovat s prostorem v aplikaci, rozhodnout, kdy jaké elementy zobrazit nebo schovat či je přivést do centra pozornosti.

Tím poskytovat na uživatelské interakce jasnou zpětnou vazbu a zároveň nastítnit možnosti dalšího postupu. To udržuje uživatele orientovaného a seznamuje ho s principem ovládání průchodu aplikací.

K dosažení tohoto cíle je pak vhodné využít právě animace, které poukazují na to, kde se jednotlivé elementy nacházejí či skrývají. Animace tak vhodně vykresluje informační architekturu daného systému a umožňuje uživatelům správně lokalizovat informace (Baecker a Small, 1991). Ukazuje logiku systému a pomáhá pochopit změny v jednotlivých přechodech, a mít tak vše pod kontrolou. Ukazuje jak se určitá změna stavu spustila a jak ji případně vrátit či znova iniciovat. Edward Tufte (1990) píše: *„Jednotlivé hierarchické úrovně musí být svázané logickým spojením ve struktuře, aby nedošlo ke zmatení uživatele. V tomto případě je použití animace ideálním nástrojem, který napomáhá přehledně vizualizovat vztahy mezi objekty a znázorňovat jejich hierarchii či strukturu.“* Právě animované přechody zabraňují matoucí složitosti uživatelského rozhraní.

Animace v tomto případě hraje orientační roli, kdy přesouvá uživatele mezi kontexty, vysvětluje změny elementů v UI, případně i jejich rozložení a posiluje vnímání hierarchie v aplikaci. Řídí tak orientační pozornost uživatele.

3.3.3 Funkční změna

Již zmíněné limity mobilních zařízení jsou pro návrháře UI velkou výzvou, především co se týká jejich omezeného prostoru. Obzvláště vezmeme-li v potaz, že jedním ze základních principů uživatelsky přívětivého rozhraní je konzistence, což mj. znamená, že rozhraní využívá opakované vzorce chování systému a má konzistentní vizuální prvky, čímž je pro uživatele předvídatelný a návodný. V předchozí podkapitole byla popsána role animace v chápání kontextu orientace a struktury systému, ale tato podkapitola je věnována mikro-interakcím na jednotlivých elementech, jejichž kontext se mění. Tím je myšleno, že jeden element mění svou funkci podle kontextu, především kvůli nedostatku místa. V rámci UI aplikací pro mobilní zařízení se jedná především o tlačítka a ikony, jejichž funkce se mění za určitých podmínek, a uživatel tak musí sledovat a učit se nové funkcionality.

Animace obecně propojuje do kontextu elementy tím, že jim dodává či zvýrazňuje jejich fyzičnost, čímž dává najevo vztah s okolním rozhraním. Ukazují tedy, jak se mění funkce těchto elementů na základě interakce. Tím, že jednoduchou animací znázorníme vztah měnícího se kontextu, činíme tuto interakci návodnější i předvídatelnější a případné nabourání konzistence interakce je tak pro uživatele kognitivně snesitelnější.

Elementárním příkladem, který doplňuje i problematiku z předchozí podkapitoly, je tzv. „hamburger“, tlačítko/ikona pro zobrazení menu, jehož ikonka se mění pro skrytí menu. Dalším příkladem je změna tlačítka „save“ na „edit“ apod.

Další možností je používání tzv. „*Awakening Controls*“, kdy tlačítka nemění svou funkci, pouze se na základě kontextu či potřeby zobrazují nebo zůstávají skryté, což do jisté míry snižuje složitost rozhraní a šetří místo na obrazovce. Pomocí této animace je jeho přítomnost dostatečně pozorovatelná.

3.3.4 Vizuální nápověda

Uživatelská řešení na mobilních zařízeních jsou často řešená jedinečnými navigačními metodami, resp. nekonvenčními elementy, které se snaží s vlastnostmi zařízení kreativně pracovat. Aplikace se v těchto případech snaží uživateli prostřednictvím vizuálních nápověd a tipů pomoci pochopit tyto nestandardní a nepředvídatelné interakční vzorce systému, a připravit ho tak na dopad akce. K upoutání pozornosti a naznačení chování, které přichází po interakci, je vhodným nástrojem právě animace. A to zejména tím, že naznačí funkci, možnosti rozhraní a jeho ovládací prvky. Použití animace tu pak hraje roli naváděcí a pomáhá uživateli vyhodnocovat a předpovídat reakce na jeho interakce, čímž posiluje i pocit spolehlivosti aplikace.

Tyto vizuální nápovědy jsou často velmi subtilní animace, které se spouštějí většinou při prvním navštívení daného kontextu.

Příkladem může být velmi subtilní animace na zamknuté obrazovce iOS (do verze iOS 7), která naznačuje, jakým směrem se má provést gesto k odemknutí telefonu. Nebo naznačení stránkování či používání karet v rozhraní, naznačení směru apod.

3.3.5 Zvýraznění

Možnosti skrývání a objevování navigací, funkčních elementů UI apod. pomocí animace jsou nástroje určené k tomu, jak se vypořádat s malými obrazovkami na mobilních zařízeních, a zachovat tak rozhraní čisté a pro uživatele přehledné i v případě komplexních aplikací. V případech, kdy se nepovede navrhnout vhodné rozhraní, se uživatel může začít ztrácet ve funkcích a množství prvků UI. Pak je opět možné dopomoci animací, která stimuluje uživatelovu pozornost a směřuje jeho vizuální vědomí s cílem zaměřit se na jeden objekt, který oddělil od zbytku rozhraní.

Animace tedy posiluje pozornost na objekt v popředí rozhraní (Bartram, Ware a Calvert, 2001), ať už se jedná o notifikaci nebo naznačení umístění objektu do jiného založení (přesouvání dokumentů v rámci složek, úkolu z *in progress* do hotových nebo např. produktu do nákupního košíku).

3.3.6 Stav systému a procesu

Překvapení v rámci uživatelského rozhraní je povětšinou nepříjemným prvkem. Nabourává jeho důvěrný vztah se systémem a pocit kontroly nad aplikací. Tato překvapení v aplikacích vznikají nedostatečnou či žádnou zpětnou vazbou k probíhajícím procesům. Téměř vždy běží na pozadí aplikace nějaké procesy. Ať už se jedná o nahrávání samotné aplikace, stahování dat ze serverů či naopak, anebo se provádějí výpočty. Bez zpětné vazby, ze které by se uživatel dozvěděl, kde se nachází, může nabýt dojmu, že aplikace „spadla“ nebo jen „zamrzla“, a aplikaci tak může zavrhnout nebo přinejlepším pouze restartovat.

Prostřednictvím animace je možné tyto procesy vizualizovat, a umožnit uživateli monitorování statusu systému. Uživatel tak v reálném čase může snadněji porozumět aktuálnímu stavu, tedy kdy proces začal, jak dlouho ještě potrvá a kdy přesně skončí.

Ambrosimova (2015) tematiku doplňuje následujícím příkladem:

“Vizuální znázornění progresu dává pocit kontroly nad aplikací, ideálně každý proces by měl být doprovázen separátní animací. Například, když audio nahrávač nahrává zvukovou stopu, aplikace zobrazuje, jak se pohybuje a zároveň další animace indikuje pomocí zvukových vln hlasitost zaznamenaného zvuku.”

Dalším příkladem je použití animace „pull to refresh“ při nahrávání obsahu nebo vizualizace počtu a rychlosti nahrávání souborů do *cloudu*, stahování emailů či přesouvání/kopírování souborů nebo indikace stahování aplikací do telefonu. Daliot (2015) uvádí: „Pro uživatele kontrola znamená znát a chápat aktuální kontext v systému v jakémkoliv případě.“ Dále uvádí čtyři body, které by měla animace vizualizovat při zpětné vazbě ke stavu systému:

1. indikovat, v jakém stavu či čase byl proces zahájen,
2. vizualizovat průběh probíhajícího procesu (množství, rychlost),
3. zobrazit odhad dokončení procesu (např. kolik času zbývá),
4. jasně uživatele notifikovat o skončení procesu.

3.3.7 Marketing

Dobrá použitelnost a *user-centered design* aplikací je ve velmi nasyceném tržním prostředí mobilních aplikací již běžným standardem. Aplikace tak často musí nabízet něco, co přesahuje běžná řešení a dále musí být řešena na míru a zároveň být poutavá, aby udržela stabilní vztah s uživatelem. Designéři tak stále více pracují s emocemi uživatelů.

Role animace tak nemusí být nutně pouze funkční a logická z pohledu ovládání uživatelského rozhraní, ale může zastávat právě i roli emoční, a být tak nástrojem marketingu a budování značky, potažmo může být pro uživatele zábavou.

Tato role animace se snaží emocionálně upoutat uživatele, přimět je, aby si aplikaci oblíbili, a tím si je získali pro daný cíl aplikace – ať už jde o pravidelné používání, nákup či sdílení. Vizuální styl aplikace lze vhodně doplňovat animací, která může být hravá i vážná či agresivní. Stává se součástí značky a je jednou z charakteristik její komunikace, udává styl dané značky a atmosféru aplikace.

Dostupnost nástrojů a knihoven pro tvorbu animací dává možnost vznikat animacím, které jsou pro uživatelské rozhraní pozitivním přispěním, ale často i negativním. Proto, aby se zachoval logický účel použití této animace, tedy podpora značky, zvýraznění funkce či silné stránky aplikace (Daliot, 2015), je dobré při navrhování tohoto druhu animace dodržovat tři základní pravidla (Ambrosimova, 2015):

1. vždy se ujistěte, že animace nezastiňuje funkce a logiku aplikace,
2. animace nesmí být časově náročná,
3. animace musí být konzistentní.

3.4 Percepce animace

System vizuálního vnímání člověka je postaven na kooperaci a doplňování kontextů mezi okem (zrakem) a mozkem (myšlením/kontextem). Mozek zpracovává a interpretuje to, co vidíme, ale do jisté míry vjem i dotváří. Lidské oko je totiž schopné vytvářet ostrý obraz pouze z malé části toho, co vidí (*foveal vision*) a jde zhruba o kruh o průměru 1,5 – 2 cm. U zbytku toho, co vidíme, je obraz velmi rozostřený, jedná se tedy o periferní vidění. Toto vidění pak mozek zpracovává a doplňuje ho na základě znalostí (paměti) a schopnosti předvídat. Předkládá pak našemu vnímání mnohem větší ostrý obraz, který je však do jisté míry iluzí. (Kraljevic, 2016).

Pro vizuální percepci je tak velmi důležitá paměť. Ta se obecně dělí na tři skupiny dle zpracování informací, které vytváří kognitivní modely. Na paměť smyslovou, krátkodobou a dlouhodobou. V souvislosti s navrhováním UI hraje největší roli krátkodobá paměť, jelikož struktura znalostí uložených v dlouhodobé paměti je právě konstantně ovlivňována změnami a novými vztahy mezi datovými vstupy a existujícími znalostmi, které ji neustále formují. Krátkodobá paměť je tak vymezována dekódováním v dlouhodobé paměti. To celé podporuje fenomén *Gestalt psychologie*, která tvrdí, že psychologické jevy nejsou rozděleny do jednorozměrných vjemových prvků,

ale je třeba je vnímat jako celek, který je systematický a strukturovaný. (Sang-Hak a Young-Ju, 2015)

Další důležitou složkou percepce informací, případně objektů je uživatelská pozornost. Pylyshyn et al (1993) tvrdí, že člověk dokáže sledovat až pět paralelně se pohybujících objektů bez náročného přepínání kontextů, díky lidskému vizuálnímu systému, který je dokáže pozorovat, jak již bylo uvedeno, na základě znalostí, paměti a schopnosti predikce. To znamená, že obecně i objekty v periferním vidění mohou upoutat pozornost (Driver a Baylis, 1989).

Přesto nám obecně známé vizuální pokusy, jako je třeba pokus „*Neviditelná gorila*“ psychologů Christophera Chabrise a Daniela Simonse (2010) ukazuje, jaké jsou limity či nedostatky lidské percepce. Jedná se právě o percepční slepotu a paměťové limity zatížení, případně i jednoduché mrkání nebo takzvané „*tunelové vidění*“, které se vyskytuje v podmínkách s vyšším stresovým napětím. Díky těmto limitům či nízké kapacitě udržovat různé mentální operace v jednom čase, se pozornost redukuje pouze na determinované zdroje, které člověk vnímá, pamatuje si je a případně s nimi nakládá, což souvisí se selektivitou pozornosti, tedy procesem soustředění se na určitý zdroj a ignorování dalších vjemů. (Moghaddam a Moballeghi, 2006)

Animace objektu vyvolává jakousi orientační zpětnou vazbu a přitahuje pozornost uživatele i v případě, že se nachází na periférii zorného pole (Bartram, 2001), na rozdíl od pouhé změny barvy či tvaru (Faraday a Sutcliffe, 1997), jak potvrdili Peterson and Dugas (1972), kteří svým výzkumem ukázali, že statické objekty jsou těžce viditelné na rozdíl od těch pohybujících se a že jsme v periferním vidění téměř barvoslepí.

Z výše zmíněných aspektů percepce a jejich limitů, přišel Woods (1995) s několika kritérii přijímání signálů k udržení kontroly a podvědomí nad potenciálně zajímavými oblastmi (změnami podmínek), které nazývá kognitivní nástroje a které podporují řízení a směr pozornosti:

Prvním z nich je „*accessibility*“. To znamená, že uživatel by měl být jednoduše schopný tyto signály vnímat bez toho, aby ztrácel přehled o současných aktivitách. Druhým kritériem jsou „*partial information*“, tedy že signál by měl nést dostatek informací pro uživatele tak, aby se dokázal rozhodnout o přesunutí pozornosti do signalizovaného prostoru. Posledním nástrojem je „*mental economy*“, tedy že by reprezentace signálu měla být zpracovatelná bez větší kognitivní námahy.

Jelikož je naše vědomí takto omezené v percepci různých signálů, je právě směřování naší pozornosti určující k percepci, zapamatování si a nakládání s informacemi. Objekty nebo informace, které nezískají uživatelskou pozornost, nespádají do jeho vědomí a mají malý vliv na jeho výkon (Proctor a Van Zandt, 2008).

Proto je potřeba k užití animace, jako dynamickému a vizuálnímu prohlášení, přistupovat s vědomím těchto limitů a rušících faktorů.

3.5 Mentální modely

Znalosti každého člověka, ať už jsou pravdivé, nebo jim pouze věří, pocházejí z poznávání různých systémů, poznávání vztahů příčin a následků, sdílení kulturních konvencí a dalších uživatelských znalostí a předchozích zkušeností. Na základě těchto znalostí si pak vytváří určité smýšlení o objektech a přístupu k nim, kterému mají pomoci řídit jeho chování a případně mu pomoci splnit nějaký úkol. Toto smýšlení či jinými slovy „*Reprezentace osobních myšlenkových procesů o tom jak věci fungují [...] pomáhá utvářet jednání a chování, ovlivňuje pozornost v komplikovaných situacích a definuje, jakým způsobem lidé přistupují k problémům a jak je řeší.*“ (Weinschenk, c2011) je označováno jako mentální model.

Problémem je, pokud tzv. *konceptuální model* (Nielsen, 2010), zjednodušeně řečeno navržený objekt (problém), není v souladu s uživatelským *mentálním modelem*. To znamená uživateli negativní zkušenost, která může být vyjádřena pomalejším výkonem, zklamáním, chybným ovládním nebo úplným odpoutáním od objektu. Tento problém může vzniknout v případě, že designér podcení důležitost uživatelského výzkumu a navrhne tak objekt (uživatelské rozhraní) na základě vlastního modelu, který se odlišuje od modelu koncového uživatele.

K tomu, aby se těmto problémům předešlo, slouží mnoho postupů a metod poznávání uživatelských mentálních modelů. Od vytváření tzv. *person*, uživatelských výzkumů, studií přirozeného prostředí uživatele a dalších metod *User centered designu*. Jakob Nielsen (2010) ve svém článku *Mental Models* píše o metodě *Thinking aloud* (přemýšlení nahlas) při testech použitelnosti: „*Když uživatelé verbalizují to, o čem přemýšlejí, v co věří a to, co bude následovat během používání rozhraní, je možné dát dohromady mnoho z jejich mentálního modelu.*“ Mezi důležité informace k modelování mentálních modelů patří i základní demografické údaje, jako je věk, či zkušenosti s daným systémem/objektem a hledání souvislostí a závislostí na dalších aspektech vytvářející uživatelův mentální model.

K tomu, aby se mentální modely lépe a přesněji adaptovaly na navržené rozhraní, mohou pomoci funkce animací uvedené v kapitole 3, které pomáhají vysvětlovat a dělat rozhraní jasnější, případně pomocí různých mikro-interakcí zábavnější.

4. Podobné výzkumy a metodologie evaluací animace v UI

Následující kapitola je rozdělena do dvou na sebe navazujících hlavních částí. První část obsahuje stručný popis několika již existujících výzkumů, které se věnují používání animace v UI.

Výzkumy do tohoto seznamu byly vybrány tak, aby pokrývaly různé metody a rozdílné oblasti zkoumání. Zároveň jsou to studie, které jsou v literatuře věnující se problematice často citovány. Cílem kapitoly je tedy přednést přehled existujících výzkumů podáním základních faktů. Druhá část kapitoly se věnuje shrnutí dané literatury a rozřazení do metodologických rozdílností.

4.1 Existující související výzkumy

Pomáhá animace uživatelům budovat mentální mapy umístění informací v systému?⁹

Studie Bedersona a Boltmanové (1999) zkoumala, jak animace změny *viewpointů* v prostorovém informačním systému ovlivňuje uživatelovu schopnost vytvořit si mentální mapu informace v prostoru.

Jejich hypotéza byla, že animace zlepšuje uživatelovu schopnost navigovat sama sebe v informačním prostoru, tím že pomáhá vyvolávat v paměti informace a rekonstruovat tak informační prostor. Testování bylo provedeno na prototypu procházení interaktivního zobrazení rodokmene. Prototypy byly provedeny ve dvou vyhotoveních, jedno bez použití animací a druhé naopak s animacemi. Ověřovanou hypotézou přitom bylo, že animované rozhraní bude uživateli preferované.

Testováno bylo 22 participantů. První polovina z nich nejprve procházela animovaný rodokmen a poté rodokmen bez animací, druhá polovina participantů naopak. Všichni participanté řešili tři úkoly, které zjišťovali, jak se jim podařilo jednotlivé členy rodokmenu zapamatovat i s jejich vzájemnými vztahy a zda a do jaké míry jsou schopni provést celkovou rekonstrukci rodokmenu.

Výsledkem je, že chybovost rekonstrukce rodokmenu u animovaného rozhraní byla menší než u rozhraní bez animací a bez časového navýšení.

⁹ Does animation help users build mental maps of spatial information?
(Bederson a Boltman 1999)

Tím se potvrdila hypotéza studie. Přestože subjekty nepreferovali ani jednu verzi, 75 % z nich uvedlo, že jim animace pomohla chápat (naučit se) vztahy mezi daty a pouze 25 % z nich uvedlo, že je animace zpomalovala.



Obr. 5: Ukázka rozhraní experimentu (Bederson a Boltman, 1999)

Použití animovaných textových přechodů jako podpory navigace v historii dokumentu¹⁰

Další studie (Chevalier et al., 2010), jejíž experiment byl testován na rozhraní přímo vyrobeného pro tento účel, se věnoval textovým animacím v navigaci prostřednictvím revizní historie textových dokumentů pomocí *diffamation systému*.¹¹ Hypotéza byla opět postavena na tom, že animace umožňuje efektivněji sledovat změny ve vývoji textových dokumentů. 16 participantů experimentovalo s rozhraními, které byli rozdělené podle použití animace na rozhraní LargeMotion, SmallMotion a NoMotion s tím, že měrnými vlastnostmi byl čas (mezi zobrazenými verzemi) a chybovost (odpovědi na otázky), dalšími metrikami byl počet „backtracků“ (tedy počet přechodů mezi verzemi zpět) a počet opětovných požadavků na „highlighty“ (zvýraznění změn).

Výsledky studie ukazují, že rozhraní s použitými animacemi jak pro přechody mezi verzemi, tak i animací pro zvýraznění (*highlight*) změn bylo pro uživatele nejlépe vnímatelné, nápomocné a časově nejméně náročné.

¹⁰ Using text animated transitions to support navigation in document histories. (Chevalier et al., 2010),

¹¹ Diffamation systém podporuje rychlý průzkum revizní historie tím, že kombinuje textové animované přechody s jednoduchými navigačními a vizualizačními nástroji.

Přehodnocení indikátoru průběhu procesu¹²

Jedním ze základních animovaných prvků v UI je tzv. *Progress bar*, tedy indikátor stavu určitého procesu. Harrisson et al. (2007) se právě těmto objektům věnuje ve svém výzkumu *Rethink the progress bar*. Zaměřil se na účinky progress barů s různým chováním na uživatelskou percepci trvání procesu. Experiment spočíval v simultánním zobrazení dvou progress barů z osmi možných (viz Obr. 6) každému z 22 účastníků.

Výzkum přinesl dva hlavní obecné závěry. „*Progress bary*“, v jejichž procesu byli zahrnuté pauzy, byly vnímány jako časově delší. Nejvíce oblíbeným pak byly procesy postupu (progressu), které se zrychlovaly.

Name	Description	Rate Trend	Acceleration	Function
Linear	Progresses linearly	Constant	None	$f(x) = x$
Early Pause	Almost linear; large pause around 25%	Speeds up	Unstable near beginning	$f(x) = x + (1 - \sin(x \cdot \pi^2 + \pi/2)) / 8$
Late Pause	Almost linear; large pause around 75%	Slows down	Unstable near end	$f(x) = x + (1 - \sin(x \cdot \pi^2 + \pi/2)) / 8$
Slow Wavy	Three large steps separated by pauses	Constant	Highly unstable	$f(x) = x + \sin(x \cdot \pi^5) / 20$
Fast Wavy	Increments in small, quick steps	Constant	Highly unstable	$f(x) = x + \sin(x \cdot \pi^{20}) / 80$
Power	Accelerates	Speeds up	Constant	$f(x) = (x + (1-x) \cdot 0.03)^2$
Inverse Power	Decelerates	Slows down	Constant	$f(x) = 1 + (1-x)^{1.5} - 1$
Fast Power	Rapidly accelerates	Speeds up	Stable	$f(x) = (x + (1-x)/2)^8$
Inv. Fast Power	Rapidly decelerates	Slows down	Stable	$f(x) = 1 + (1-x)^3 - 1$

Obr. 6: Tabulka popisující zkoumané varianty „progress barů“ z výzkumu (Harrisson et al., 2007).

Animované přechody v UI a vnímání času¹³

Jedná se o studii (Huhtala et al., 2010), věnující se animaci v UI mobilních zařízení se zaměřením na percepci času pomocí různých nastavení časů pro *fade in* a *fade out* animací při prohlížení fotek. Nicméně studie byla prováděna na přenosném PC, na kterém bylo mobilní zařízení pouze imitováno.

Studie má dva hlavní poznatky. Prvním poznatkem je, že by nový obsah měl být zobrazen pomocí animace s rychlejší iniciací, navzdory celkové době trvání načítání. Druhým poznatkem pak je, že uživatelé vnímají velmi kladně, když se obsah zobrazí později při použití vhodné animace.

¹² Rethinking the progress bar. (Harrisson et al., 2007)

¹³ Animated UI Transitions and Perception of Time. (Huhtala et al. 2010)

Vliv animace v UI na schopnost se rozhodovat¹⁴

Výzkum Gonzalesové (1995) ověřoval hypotézu, zda má animace v uživatelském rozhraní vliv na vytváření uživatelských rozhodnutí. Experiment byl sestaven ze dvou aplikací. Rozhraní každé aplikace bylo rozděleno podle vlastností do dalších osmi variant: realistické vs. abstraktní obrázky, plynulé vs. graduální přechody, paralelní vs. sekvenční interaktivita (viz Obr. 7). Experiment byl měřen jak podle objektivních parametrů (čas a přesnost), tak i podle subjektivních (použitelnost a zábavnost) v dotazníku. Výsledkem tohoto experimentu bylo zjištění podmínek, ve kterých je animace prospěšná lepšímu rozhodování. Participanti byli úspěšnější u rozhraní, kde animace byly postaveny na realistických grafických reprezentacích. Byli přesnější v případech, kdy byla animace plynulá, nežli přerušovaná a respondenti byli spokojenější s variantami s animací s paralelní interaktivitou více než se sekvenční.

Treatment	Image	Transition	Interactivity	Code
1	Realistic	Gradual	Parallel	1RGP
2	Realistic	Gradual	Sequential	2RGS
3	Realistic	Abrupt	Parallel	3RAP
4	Realistic	Abrupt	Sequential	4RAS
5	Abstract	Gradual	Parallel	5AGP
6	Abstract	Gradual	Sequential	6AGS
7	Abstract	Abrupt	Parallel	7AAP
8	Abstract	Abrupt	Sequential	8AAS

Obr. 7: Zkoumané varianty „progres barů“ z výzkumu Vliv animace v UI na schopnost se rozhodovat. (Gonzales, 1995)

Evaluace atraktivity animovaných přechodů na chytrých telefonech¹⁵

Dalším výzkumem (Chih-Hsuan a Chun-Heng, 2014) věnujícím se specificky animaci v mobilním uživatelském rozhraní je experiment, který se zabýval evaluací atraktivity animovaných přechodů (stránkování na *smartphonech*). Experiment byl postaven na evaluační metodě Grid systému EGM a Quantification theory type I. Ústředním bodem této metody pak byl prototyp aplikace pro čtení článků. Aplikace

¹⁴ Does animation in user interfaces improve decision making. (Gonzales, 1995)

¹⁵ Evaluation for Attractiveness of Animated Page transitions on smartphones. (Chih-Hsuan a Chun-Heng, 2014)

měla deset variant přechodů (anglicky: *Fade, Page Curl, Push Un Curl, Move In, Reveal, Push, Cube, Suck Effect, Flip, Ripple Effect*) mezi jednotlivými stránkami, které participanti v hloubkových rozhovorech rozebírali, komentovali a hodnotili. Výsledkem tohoto experimentu byly tři obecné funkce animace. První z nich je zjištění, že aby animace naplňovala roli „průvodce“ uživatele, musí být navržena tak, aby pozorně stínovala pohyby gest uživatelů, a byla tak realistickou animací pomáhající uživatelům orientovat se v informační architektuře.

Druhým zjištěním či doporučením je zaměření na vizuální pohyb a rozložení obsahu. Animace nesmí narušovat plynulost uživatelského čtení (angl. *flow*). To znamená, že směr přechodu a u animace kritické časování, musí co nejvíce odpovídat obsahu tak, aby se zajistila jeho přirozená plynulost. Třetím zjištěním bylo, že realistická (skeuomorphní) imitace knihy přišla uživatelům nejvíce přátelská a instinktivní.

Komunikační funkce animace v uživatelském rozhraní¹⁶

Tato explorativní studie (Novick, Rhodes a Wert, 2011) založená na zkoumání existujících uživatelských rozhraní proběhla s cílem vytvoření modelu pro vztahy mezi animací a jejich komunikační funkcí. Touto analýzou vznikla matice vztahů (viz obr. 8) komunikativních funkcí (7) a typů animací (7), které jsou hodnoceny podle vhodnosti použití. Model tak může sloužit jako soubor zásad pro používání animací v UI. Studie je doplněna o dva názorné prototypy MP3 přehrávačů, kde v jednom jsou zvoleny animace podle modelu vhodné a ve druhém naopak.

		Communicative Function						
		Different context	Different value	Different status	Different importance or urgency	Different function	Different referent	Saliency
A n i m a t i o n T y p e	Change of color	-1	1	2	2	0	-1	1
	Change of place	2	1	0	-1	-2	2	1
	Change of shape	1	-1	1	0	2	-2	-1
	Change of size	-1	2	0	1	-2	-2	1
	Rotation	1	1	0	-1	-2	1	-2
	Blur	0	-2	0	1	-2	-2	2
	Gesture	-2	-2	1	0	-1	0	-2

Obr. 8: Matice z frameworku z výzkumu Komunikační funkce animace v uživatelském rozhraní.

(Novick, Rhodes a Wert, 2011)

¹⁶ The Communicative Functions of Animation in User Interfaces. (Novick, Rhodes a Wert, 2011)

4.2 Metodologické přístupy

Z předchozí kapitoly, kde jsou vypsány některé konkrétní experimenty, můžeme vysledovat rozličné přístupy ke studiu animace v uživatelském rozhraní, a tím i různé používání prototypů a výzkumných metod. Kapitola 4.2 se věnuje už pouze těmto metodologiím a je rozdělena do podkapitol, které porovnávají různé základní vlastnosti metodologických přístupů, které se nacházejí v literatuře věnující se této problematice (Aarvila, 2015). Cílem této části práce není podat obsáhlý metodologický základ, nýbrž poukázat na základy používaných metod, a stavět je proti sobě.

4.2.1 Objektivní vs. Subjektivní indikátory

Jak již vyplývá z předchozí části, experimenty je možné analyzovat z různých pohledů. Jedním z nich je, zda jsou zkoumány či porovnávány experimenty z pohledu subjektivních či objektivních indikátorů, na základě kterých jsou pak hypotézy výzkumů hodnoceny, ovšem často jsou tyto experimenty hodnoceny kombinovaně.

Výzkumy zaměřené na hodnocení objektivních indikátorů nejsou rozšířené především z důvodu technologické náročnosti vytvoření prototypů či měřících nástrojů, které měří chování uživatelů či nástrojů ukládající záznamy uživatelských akcí v UI, a to především na mobilních zařízeních. Základním objektivním indikátorem je tak měření doby trvání. Testují se různé délky trvání animací, a především doba trvání splnění předepsaného úkolu. S tím souvisí i další objektivní parametr, chybovost. Pomocí těchto dvou indikátorů se měří výkonnost uživatelů případně i použitelnost rozhraní a schopnost zapamatování si ovládnutí. Mezi výzkumy využívající objektivní indikátory řadíme například výzkum vlivu animace na rozhodování C. Gonzalesové (1995) nebo výzkumy věnující se orientaci v rozhraní, jako bylo například testování diffamačního rozhraní (Chevalier et al, 2010) nebo experiment zaměřený na vytváření mentálních map informací (Bederson et al, 1999).

Hodnocení experimentů pomocí subjektivních hodnocení je prováděno nejčastěji pomocí dotazníkových šetření, hloubkových rozhovorů s respondenty, případně metodou třídění kartiček (*card sorting*) a jiných kvalitativních metod. Tyto metody zkoumají osobní preference respondentů a jejich zkušenosti. Výzkum stojící na subjektivních indikátorech je například zmíněný výzkum věnující se animovaným přechodům stránek při čtení (Chih-Hsuan a Chun-Heng, 2014), který ve výsledcích zmiňuje parametry, jako je přátelskost rozhraní nebo instinktivnost. Nebo opět výzkum (C. Gonzales, 1995) hovořící o spokojenosti uživatelů

nebo subjektivní hodnocení doby trvání ve výzkumu věnující se „*progress barům*“ (Harrisson et al., 2007).

4.2.2 Laboratorní testování vs. testování na dálku (automatizované)

Sarah Waterson, Landay a Matthews (2002) provedli výzkum s názvem: „*In the Lab and Out in the Wild: Remote Web Usability Testing for Mobile Devices.*“ Výzkum ukazuje další pohled na problematiku testování UI. Deset participantů bylo rozděleno do dvou skupin. Jedna podstoupila experiment v laboratorním prostředí a druhá mohla tento test provést kdekoliv. Cílem tohoto výzkumu bylo zjistit odlišnosti těchto dvou přístupů. Předmětem výzkumu byl test použitelnosti webové stránky.

V rámci evaluace použitelnosti bylo odhaleno 18 problémů. Respondenti účastnění laboratorního testování našli 18 problémů, ostatní respondenti pouze sedm. Vzdálené testování si s sebou nese také možný problém s nastavením a spouštěním prototypu. Výzkumník tak sice může testovat v reálných uživatelských kontextech a prostředích, které jsou právě u mobilních zařízení velmi rozdílné, ale zároveň ztrácí kontrolu nad testem a zjišťování kontextu je zkrácené. Automatizované testování tak přináší výhody hlavně při náboru participantů: není časově a prostorově omezeno.

4.2.3 Srovnávací studie

Nejvyužívanější metodou evaluace animace v UI je srovnávání dvou a více variant rozhraní, kdy se porovnává rozhraní s použitím animací a rozhraní, kde animace absentují (výzkum budování mentálních map (Bederson a Boltman, 1999)), případně se porovnává s variantami s různou mírou použití animací, například výzkum animovaných přechodů v diffamačních systémech (Chevalier et al., 2010).

Metody srovnávání rozhraní se liší podle cíle výzkumu, případně daného výzkumného úkolu. Prvním případem je situace, kdy se rozhraní zkoumá jako celek. Příkladem může být opět výzkum C. Gonzalesové (1995), který je zaměřen na percepci celého systému aplikace. Respondenti nejdříve procházejí jednu variantu rozhraní a poté druhou, přičemž nevnímají hlavní cíl studie, tedy vliv animace. Nebo zkoumáme dílčí a často subjektivní efekt animace v UI, např. výzkum „*Rethinking the Progress bar*“ (Harrisson et al., 2007), kde jsou respondenti na percepci animace přímo tázáni a kterým jsou předkládány jednotlivé typy animovaných provedení.

5. Úvod praktické části

Tato kapitola je věnována popisu výzkumu, jehož smysl a provedení bylo postaveno na analýze v předchozích kapitolách této práce. Experiment je empirickou analýzou použití animací na prototypu simulující reálné prostředí. Doplnují ho preferenční experiment zaměřený na vlastnosti animací a polostrukturované dotazníky s participanty, zjišťující jejich subjektivní preference.

Smyslem této práce bylo zkoumat, jak použití různých vrstev animací v uživatelském rozhraní mobilních zařízení ovlivňuje chování uživatelů. Funkce a vlastnosti animací popsanych v předchozích kapitolách ukazují, že animace mohou mít pro uživatele výhodu ve smyslu podpory průchodu rozhraním nebo ho činit více zábavným (Thomas a Calder, 2001). Proto byl jako předmět experimentu zvolen prototyp s reálným obsahem a smyslem, aby byl experiment co nejvíce relevantní. Tento kontextuální přístup pak doplňuje další část výzkumu, která rozebírá jednotlivé animace použité v kontextovém prototypu na prototypu, jenž simuluje už pouze jednotlivé animace, tedy bez použití tematického kontextu obsahu.

Obě dvě části experimentu jsou postavené na subjektivní analýze použití animací v různých možných formách a rolích, s cílem zjistit, zdali je použití animace vůči uživatelskému vnímání prospěšné či příjemné.

V první části experimentu se na prototypu porovnává uživatelské rozhraní s použitými animacemi jak v přechodech mezi obrazovkami, tak u jednotlivých interakčních animací vůči uživatelskému rozhraní, kde byly veškeré animace, co nejvíce eliminovány. Podobně je možné v systémech iOS či Android vypnout použití animací v UI.

Druhá část pak zkoumá subjektivní vnímání jednotlivých interakcí a jejich animací na větší škále vlastností přehrávání dané animace (trvání, easing atd.). Kombinace těchto dvou částí dává možnost odhalit, do jaké míry, kdy a jaké animace je vůbec vhodné použít a případně jak v jednotlivých případech přehrávání animace nastavit, aby zůstala pro uživatele podpůrná a prospěšná.

Celého výzkumu se zúčastnilo 12 participantů z toho dva pouze pilotního testu. Zbýlých pět žen a pět mužů ve věku od 18 do 65 let se zúčastnili všech částí finálního výzkumu.

5.1 Použité metody

Pro praktickou část této práce byla zvolena kvalitativní metoda výzkumu v podobě srovnávací studie postavené na procesu uživatelského testování (testování použitelnosti) a doplňujících experimentů, jež zkoumaly preference ve vlastnostech animací. Jak uvádí Hendl (2005): „*Hlavním úkolem kvalitativního výzkumu je objasnit, jak se lidé v daném prostředí a situaci dobírají pochopení toho, co se děje a proč jednají určitým způsobem.*“ Mezi klady tohoto typu výzkumu patří zejména možnost získání podrobného vhledu do zkoumaného fenoménu/situace, dále možnost studovat procesy či navrhnout teorie. Důraz je kladen tedy zejména na individualismus. Mezi zápory potom patří, že výsledky jsou hůře zobecnitelné a kvantifikovatelné, sběr dat je časově náročný a výsledky mohou být také do jisté míry ovlivněny výzkumníkem. (Hendl, 2005) Nicméně pro účely této práce se jeví kvalitativní výzkum jako nejvhodnější, neboť jde právě o zachycení individuálních případů/postřehů a zkušeností. Samotné uživatelské testování je metodou, která probíhá jako individuální moderované setkání uživatele/uživatelů a moderátora např. v UX laboratoři či na jiném vhodném místě. Moderátor uživateli dává úkoly a přitom sleduje, jak se uživatelům daří je plnit a celkově podrobně pozoruje jejich chování. Dále může klást doplňující dotazy a obvykle po skončení testování s uživatelem provede zevrubný polostrukturovaný rozhovor o právě proběhlém testování.

Srovnání výsledků jednotlivých uživatelských testování (s animacemi a bez animací) potom přináší účinný nástroj pro interpretaci a vyvození validních závěrů. Doplňující experiment potom představuje možnost zaměřit se na konkrétní preference účastníků výzkumu ohledně vlastností nejdůležitějších animací.

Detailnější popis průběhu testování, včetně jednotlivých kroků je uveden v následující kapitole. Z celkového hlediska je možné rozdělit praktickou část do tří částí, kdy nejdříve proběhl (1) pilotní test uživatelského testování a poté finální uživatelské testování rozdělené do (2) kontextově srovnávací studie a (3) doplňujícího výzkumu o 4 experimentech.

5.2 Srovnávací studie

Pro účely studie byly vytvořené od základu nové prototypy. Nebyla tedy použita již existující aplikace nebo web, především z důvodů jejich omezené modifikovatelnosti na mobilních zařízeních a stability takového řešení. Kontext vytvořených prototypů pro tuto studii tvořila jednoduchá aplikace s různými recepty.

Základ prototypu byl sestaven na základě analýzy nejpoužívanějších aplikací s recepty, nicméně bylo nutné udělat několik změn pro potřeby dané studie a vypořádat se s jistými omezeními danými prototypovacími nástroji. Obsah, tedy jednotlivé kategorie receptů, recepty samotné, ingredience, fotografie jídel i doplňující informace k receptům byly s povolením autorů převzaty z blogu seriózně věnujícímu se receptům, Kublanka.cz (Kublanka vaří doma, 2016).

Snahou bylo udělat tuto část experimentu kontextově co nejvíce realistickou, k čemuž slouží relevantní obsah s kombinací s doplněnými informacemi a funkcemi obvyklých v mobilních aplikacích (jako je hodnocení či ukládání). K tomu slouží i implementace zvuků k jednotlivým interakcím.

Prototyp byl vytvářen zejména s cílem zaměřit se více na daný cíl studie, než na celkovou použitelnost aplikace. To znamená, že ne všechny funkce byly plně funkční (kontextové ukládání receptů, odesílání receptů na email, ...) a měly své nedostatky. Nicméně pro dosažení cíle této práce nebyly tyto nedostatky zásadní.

Některé interakce či informační architektura byla pozměněna či zjednodušena tak, aby se předcházelo rozptylování účastníka. Prototyp neobsahuje funkce, jako je různé vytváření účtů, přihlašování či odkazů vedoucích mimo prototyp. Prototyp nezobrazuje ani žádné reklamy, které by v podobném produktu byly obvyklé. Potlačen byl *branding*¹⁷ blogu, ze kterého byl převzat obsah, aby se předešlo srovnávání a pocitu známého z aplikace. Grafické zpracování prototypu bylo velice subtilní, aby nezbuzovala zbytečnou pozornost na úkor zkoumaných cílů.

Prototyp byl vytvořen a prezentován jako nativní mobilní aplikace, aby nedocházelo k různým rušením či nedostatkům aplikací třetích stran. Načítání aplikace a obsahu bylo vytvořeno uměle tak, aby odpovídalo aktuálním možnostem mobilních aplikací. Pro celkový pocit z nativní aplikace obsahoval prototyp nativní *status bar*, tedy systémovou lištu, která je zobrazována při vrchním okraji obrazovky, udávající informace o operátorovi, signálu, času a stavu baterie. Celý prototyp bylo možné, v některých případech dokonce nutné, ovládat gesty. Jednotlivé interakce byly taktéž doplněny o zvuky. Prototyp obsahoval tyto funkce:

1. procházení kategorií,
2. popis receptů a ingrediencí,
3. ukládání receptů,
4. odeslání receptů na email,
5. galerie jednotlivých jídel,

¹⁷ Branding ve smyslu specifického názvu značky, loga, sloganu, stylu psaní apod.

6. hodnocení aplikace,
7. zobrazení inspirace,
8. zobrazení kontaktů,
9. chybové okno pro chybějící obsah.

5.2.1 Verze prototypu

Pro účely srovnávací studie byl vytvořen prototyp s recepty, který byl vyhotoven ve dvou provedeních k vzájemnému porovnání. Tato provedení se lišila v míře využití animací. První verze vychází z aktuálního standardu používaného v rámci uživatelských rozhraní mobilních aplikací, daných především systémovými *guidelines* (návodnými pravidly) iOS Human Interface Guidelines (iOS Developer, 2016) a Google Material Design (Google, 2006a). Vlastnosti animací v této verzi jsou tedy postaveny na těchto knihovnách a jsou mírně upraveny pro vizuální percepci lidského zraku, tedy aby animace mírně vynikala a byla pro účastníka postřehnutelná. Animace jsou použity jak v přechodech mezi obrazovkami, tak i v různých menších interakcích.

Naopak v druhém provedení nejsou animace použity téměř žádné, tak aby aplikace působila co nejvíce staticky a byla tak kontrastem pro verzi s použitými animacemi.

5.2.2 Pozorované interakce/animace

Prototyp aplikace a její funkce a vlastnosti byly vytvářeny tak, aby co nejvíce vyhovovaly identifikovaným rolím animací, jež byly uvedeny v kapitole 3.3, a zároveň, aby byla zachována smysluplná použitelnost pro uživatele. Bylo tak vybráno devět interakcí, na které bylo implementováno vlastní použití animace. Níže následuje výpis těchto interakcí s popisem použitých animací na obou verzích prototypu a popsání jejich význam či role.

Loading - Načítání aplikace

Prvním sledovaným subjektem v prototypu je načítání aplikace, které je vytvořené uměle a je nastaveno na trvání 2500 ms v obou verzích prototypu, a které kopíruje i dobu trvání animace v animované verzi. V této verzi je načítání vizualizováno pomocí tzv. „*spining circle*“. Tedy animace, kde se polovina kružnice neustále točí dokola (viz Obr. 9). Ve verzi bez animací je animace nahrazena pouhým textovým konstatováním „*Načítá se...*“. Po určité době se obrazovka automaticky přesměruje na obrazovku další. Pozorovaná role byla v tomto případě Stav systému a procesu (viz kapitola 3.3.6).

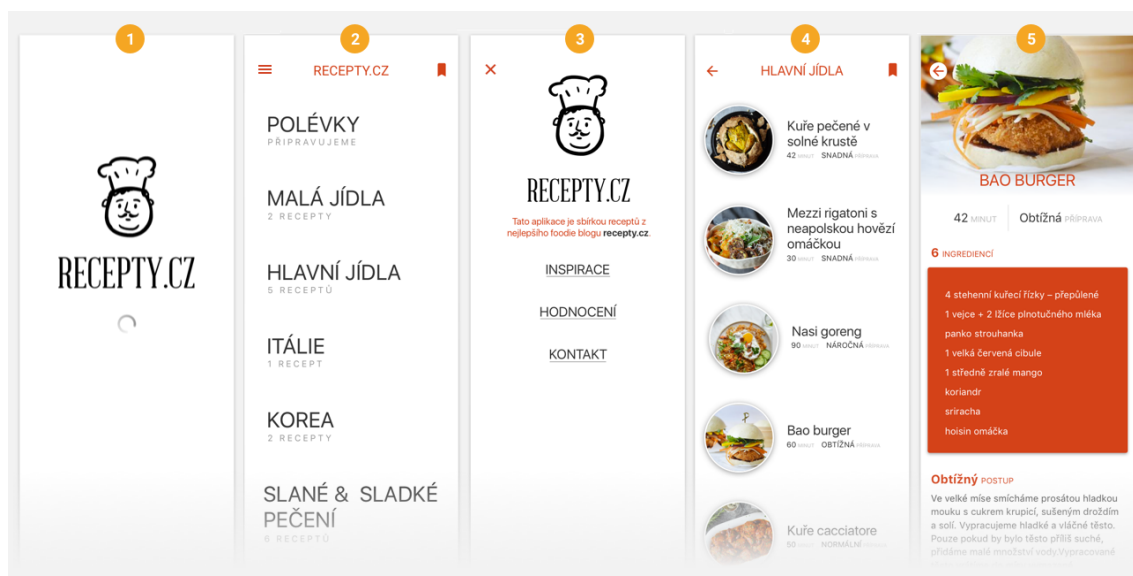


Obr. 9.: Znárodnění animace načítání aplikace.

Přechody mezi stránkami

Přecházení mezi stránkami aplikace, jako je hlavní stránka s nabídkou kategorií jídel (Hlavní jídla, Malá jídla, Itálie,...), výpisem receptů ke každé kategorii, samotnými recepty nebo stránkou s informacemi o aplikaci, bylo ve verzi s animacemi doprovázeno několika druhy přechodů (viz Obr. 10), zatímco u prototypu bez animací se jednotlivé stránky okamžitě prolínaly bez jakéhokoliv efektu.

Pozorovanou rolí animace byly v tomto případě orientace a hierarchie v systému aplikace (viz kapitola 3.3.2), stejně jako vizuální nápověda (viz kapitola 3.3.4) pro uživatele využívající ovládání rozhraní gesty.



Obr. 10: Přehled jednotlivých typů stránek aplikace: 1 – úvodní obrazovka, načítání aplikace, 2 – výpis kategorií, 3- informace o aplikaci, 4 – výpis receptů, 5 – recept.

Přechody u animované verze byly následovné:

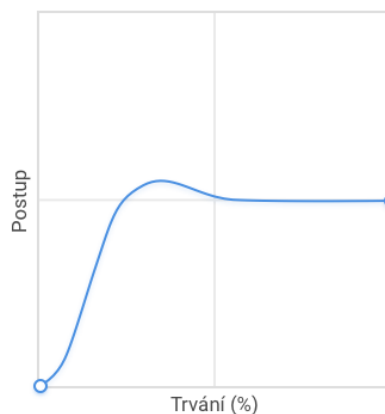
Přechod mezi stránkou s výpisem kategorií a stránkou s výpisem receptů měl dobu trvání 300ms s použitím *Ease-In-Out* (*bezier(0.42,0,0.58,1)*), kdy „přijíždějící“ stránka překrývala tu původní a přijížděla zprava. Celý tento přechod byl doplněn o zobrazování jednotlivých animací zprava s určitým zpožděním (viz Tab. 1). Animace se aktivovala dotykem na danou kategorii receptů. Opačný směr přechodu ze stránky s výpisem, která se vracela mimo obrazovku doprava, měl stejné hodnoty. Aktivoval se pomocí dotyku na ikonu zpět. K vrácení na výpis kategorií bylo možné taktéž použít gesto táhnutí (*swipe*) doprava.

Recept	Zpoždění (delay)	Přehrávání
Recept 1	0	<i>bezier(0.42,0,0.58,1)</i>
Recept 2	+ 50ms	<i>bezier(0.42,0,0.58,1)</i>
Recept 3	+100ms	<i>bezier(0.42,0,0.58,1)</i>
Recept 4	+150ms	<i>bezier(0.42,0,0.58,1)</i>
Recept 5	+200ms	<i>bezier(0.42,0,0.58,1)</i>

Tab. 1.: Tabulka s nastavením animací přechodu mezi výpisem kategorií a recepty.

Přechod mezi stránkou s výpisem kategorií a informacemi o aplikaci měl odlišnou animaci. Přechod trval 673 ms se *spring* animací s upravenou hodnotou *friction a tension* (*spring(310,22,0)*). Stránka s informacemi o aplikaci tentokrát přijížděla zleva a překrývala stránku s kategoriemi, která tedy zůstala na místě. Přechod se inicioval dotykem na ikonu tzv. „hamburgeru“. Opačný směr přechodu se inicioval dotykem na ikonu pro zavření či gestem táhnutí prstem doleva. Animace přechodu měla stejné hodnoty.

Animace přechodu mezi výpisem receptů v kategorii a samotným receptem měla dobu trvání o 775 ms se zpožděním 200 ms s tlumícím efektem (*damping*). Opět překrývala původní obsah zprava. Celá animace byla doplněna o 3D efekt, kdy karta s ingrediencemi a dalšími textovými vrstvami byla ve své iniciační fázi otočena po ose y s odlišnou animační křivkou, než celková stránka receptu (*UIKitSpring(1,0,0.8)*). Animovaný přechod se vyvolal dotykem na daný recept. Přechod zpět byl doplněn o animaci o stejných hodnotách. Vyvolat ho bylo možné dotykem na ikonu šipky zpět nebo gestem táhnutí (*swipe*) celé stránky doprava.



Obr. 11: Křivka animace - `UIKitSpring(1,0,0.8)`.

Ikony

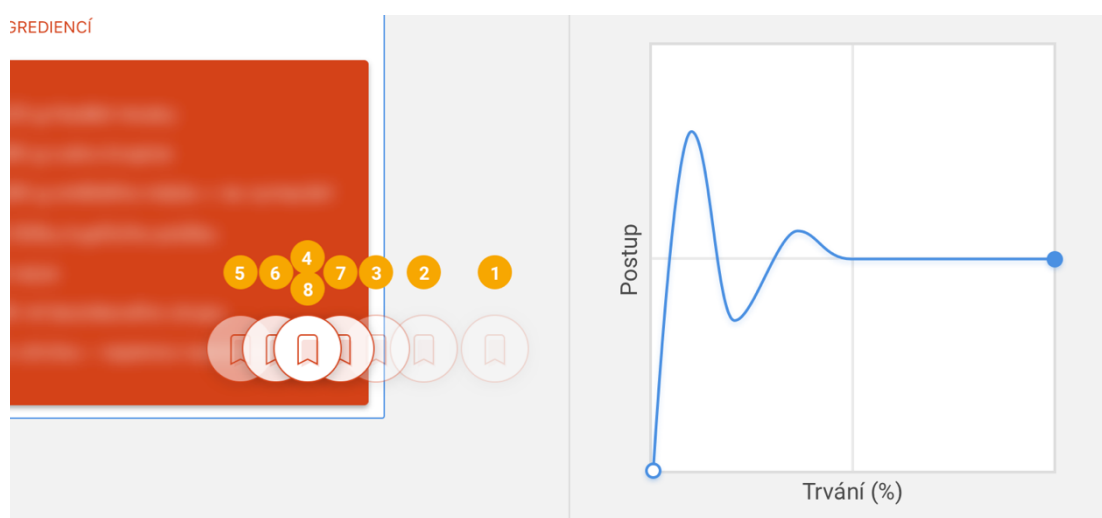
Velice subtilní animace byla použita u ikoněk šipky zpět, ikony hamburgeru a ikony pro zavření (viz Obr. 12). Všechny tři ikony se zobrazují na jednom místě obrazovky, v levém horním rohu. Ikony jsou vytvořeny ze tří čar, které se dynamicky transformují do příslušné ikony, případně se překrývají. Doba trvání animace těchto ikon je stejná jako související přechody mezi stránkami, tedy 673 ms respektive 300 ms s lineárním průběhem animace (`bezier(0,0,1,1)`). Role této animace vychází z teorie funkční změny (viz kapitola 3.3.3). Tyto ikonky jsou spjaté s jednotlivými stránkami a jejich přechody. U neanimované verze jsou ikony absolutně odděleny a staticky se mění spolu se stránkou.



Obr. 12.: Znázornění animace transformace ikoněk.

Tlačítko uložit recept

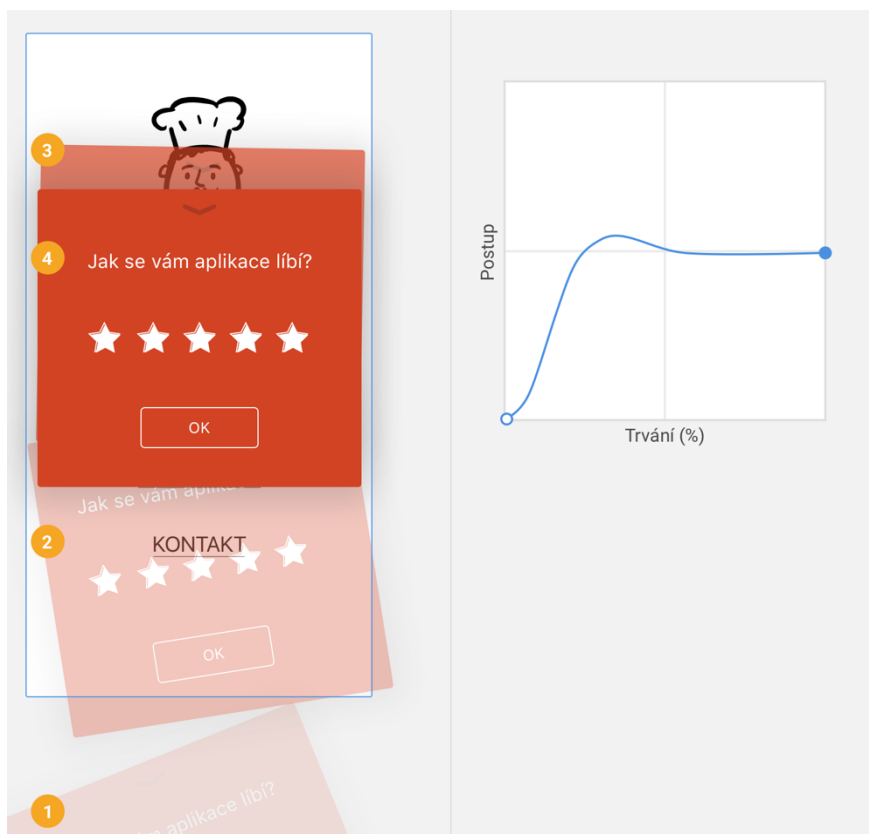
Animace spjatá s přechodem mezi stránkou s výpisem receptů a detailem receptu. V rámci tohoto přechodu se zvláště animuje tlačítko sloužící k uložení receptu. Ikonka přijede na obrazovku se zpožděním 650 ms a dobou trvání 1000 ms, přičemž mění průhlednost a velikost. Animace zobrazení je nastavena s jistou agresivitou a sníženou tlumivostí (`UIKitSpring(0.22,20,1)`). Role tohoto animovaného efektu je spjatá s funkcí zvýraznění (viz kapitola 3.3.5), kdy se rozhraní snaží upozornit na plovoucí tlačítko, které se při *skrollování* drží ve stejné poloze v pravém dolním rohu obrazovky (viz Obr. 13).



Obr. 13: Znárodnění animace tlačítka uložit recept a křivka nastavení průběhu animace `UIKitSpring(0.22,20,1)`.

Karty

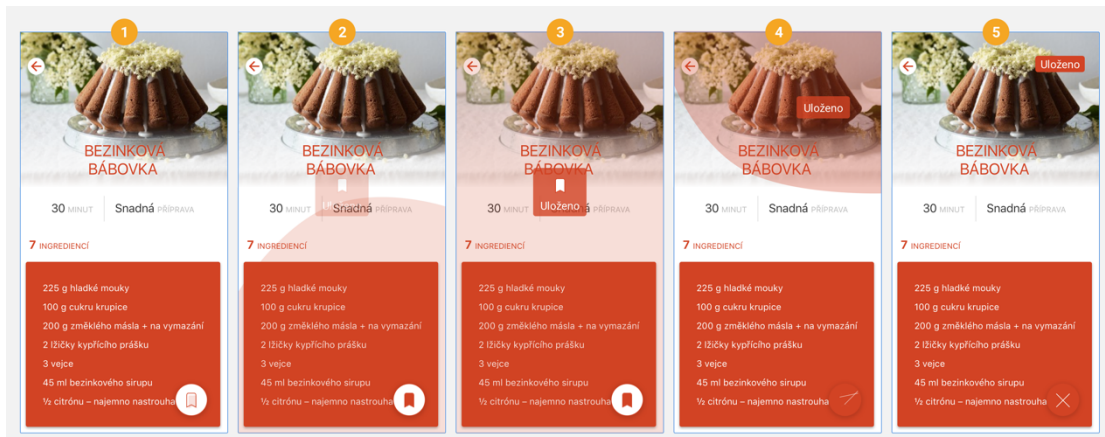
Jako karty jsou označeny kontextová okna, která svým obsahem nezabírají celý prostor obrazovky. Jedná se například o inspiraci, hodnocení, kontakt, uložené recepty, chybějící obsah. V animované verzi tyto karty vyjíždějí ze spodní hrany obrazovky. Animace trvá 983 ms se *spring* animací (`spring(135,13,0)`). Karta se zavírá gestem táhnutí (*swipe*) dolů. Role animace sledovaná u tohoto subjektu je funkce zvýraznění (viz kapitola 3.3.5) či pobídka k možnosti a nutnosti použití gest (viz. Obr. 14).



Obr. 14: Znárodnění animace Karty, v tomto případě karty s hodnocením aplikace, a křivka nastavení průběhu animace `UIKitSpring(0.22,20,1)`.

Ukládání

V aplikaci je možné kterýkoliv recept uložit pomocí příslušného tlačítka. Po dotyku na tlačítko následuje animace, kdy celou obrazovku postupně z pravého dolního rohu zakryje průhledná červená vrstva a z tlačítka směrem do středu obrazovky vyjede ikona symbolizující záložku. Následuje text „uloženo“, který se ve druhé polovině trvání animace přesouvá spolu s červenou vrstvou do pravého horního rohu. Tam červená vrstva plynule mizí, ale text „uloženo“ zůstává jako indikátor již uloženého receptu. Zároveň se dynamickou animací mění tlačítko pro uložení na ikonu pro zrušení uložení (a zároveň mění svou barvu). Celá animace trvá 1000 ms. Na jednotlivé objekty zahrnuté v animaci je použito přehrávání *Ease-In-Out*. V prototypu bez použitých animací se okamžitě změní zbarvení tlačítka a v pravém horním rohu se objeví štítek „uloženo“. Pozorovaných rolí animace je v tomto případě více, jedná se o zpětnou vazbu a zvýraznění (viz Obr. 15).



Obr. 15: Znárodnění animace ukládání receptu.

Galerie

Dalším animovaným prvkem v prototypu je celý systém zobrazení fotografií u jednotlivých receptů, tedy galerie. Po dotyku na jakoukoliv fotografii se zobrazí zvětšený obrázek na černém pozadí zakrývající celou obrazovku (viz Obr. 16). Oba objekty (obrázek a pozadí) vyjždí s mírnou rotací zespod obrazovky s dobou trvání 300 ms s přehráváním *Ease In-Out* (bezier(0.42,0,0.58,1)). Prohlížení fotek se zavírá gestem táhnutí jakékoliv fotografie směrem dolů.

Mezi obrázky jídel se uživatel pohybuje gesty táhnutí doprava či doleva. Při uchycení objektu a táhnutí do strany začíná fotografie rotovat, při puštění prstu od obrazovky fotografie odjíždí – a další přijíždí při animaci *Ease In-Out* (bezier(0.42,0,0.58,1)).

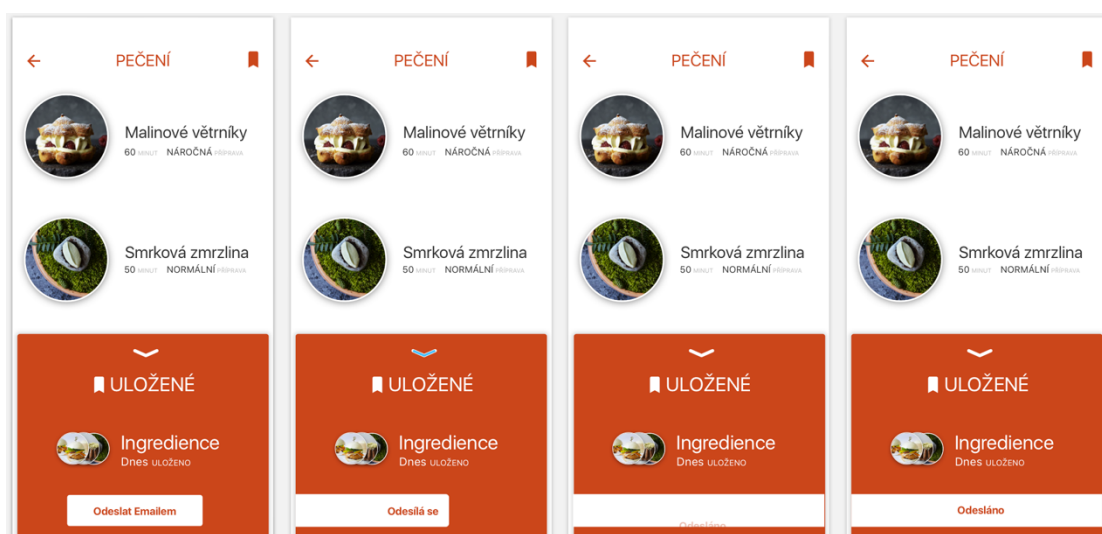
Ve verzi prototypu bez animací se galerie opět zobrazovala okamžitě po dotyku na fotografii. Procházení a zavírání galerie bylo navázané na stejná gesta, ale bez jakékoliv animace.



Obr. 16: Znárodnění animace ukládání receptu.

Odesílání

Odesílání uložených receptů na email bylo dalším objektem, který se v prototypu lišil (viz Obr. 17). Recept se automaticky začne odesílat ve chvíli dotyku na tlačítko „Odeslat emailem“. Po tomto dotyku tlačítko v animované verzi zmizí a nahrazuje ho animace znázorňující postup procesu odesílání tzv. *progress bar*. Animace je lineární o délce trvání 1800 ms. Po uplynutí doby se zobrazí nápis „odesláno“ se *spring* animací ($\text{spring}(135,13,0)$) s dobou trvání 150 ms. V prototypu bez animací se tlačítko průběžně mění v texty „odesílá se“ (150 ms) a konečně „odesláno“. Pozorovaná role animace je v tomto případě Stav systému a procesu (viz kapitola 3.3.6).



Obr. 17: Znárodnění průběhu animace odesílání receptu.

5.3 Doplnující výzkum

Druhá část praktické části vychází ze srovnávací analýzy, a je tak jejím doplněním. Slouží k upřesnění a verifikaci poznatků a výroků uživatelů na základě testování prvních prototypů. Pro tuto druhou část byla zvolena metoda testování několika jednoduchých experimentů, kde každý z nich byl proveden v několika variantách.

Každý ze čtyř experimentů se týkal jedné jednoduché interakce, která se objevovala v původních kontextových prototypu. Snahou u jednotlivých experimentů bylo odstoupit od nějakého určitého kontextu, aby případný kontext neupoutával uživateloivu pozornost. Grafické rozhraní tak bylo provedeno

v šedobílých barvách ve formě drátěných modelů (angl. *wireframe*¹⁸) bez jakéhokoliv textu. Experiment se skládal ze sady 7 – 12 variant animace navázané na stejnou interakci. Participant současně hlasitým komentářem (Nielsen, 2010) hodnotil jednotlivé varianty a na závěr každého experimentu vybral podle něj nejlepší variantu ve smyslu nejpříjemnější a nejužitečnější animace. Varianty animací se lišily v několika faktorech, a to především v době trvání celé animace, způsobu přehrávání, rotaci nebo použití gest. Animace a časy vycházejí z teoretické části práce a jednotlivých systémových *guidelines* (viz podkapitola 2.2.4).

Experimenty byly vytvořeny v rámci jednoho prototypu v prototypovacím nástroji Flinto 2 (2016). V následujících podkapitolách jsou stručně popsány jednotlivé experimenty.

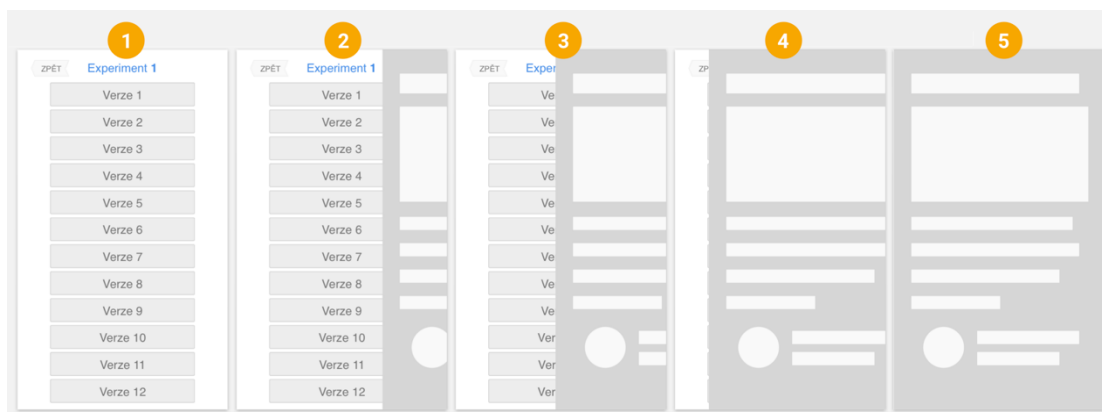
5.3.1 Přejchod stránky

Experiment navazující na pozorovanou animaci **Přejchody mezi stránkami** (viz podkapitola 5.2.2). Jednalo se o jednoduchý experiment, kdy se po stisku tlačítka zprava překryla obrazovka novou stránkou (viz Obr. 18). Připravených variant bylo dvanáct (viz Tab. 2). Dohromady bylo využito pět druhů přehrávání animace o až třech různých rychlostech.

Počet variant	Přehrávání	Doby trvání
4	Lineární - bezier(0,0,1,1)	0; 100 ms; 350 ms, 600 ms
3	Ease In - bezier(0.42,0,1,1)	100 ms; 350 ms, 600 ms
3	Ease In-Out - bezier(0.42,0,0.58,1)	100 ms; 350 ms, 600 ms
2	Spring - Spring(0.47,19,0.35)	350 ms; 600 ms

Tab. 2.: Přehled nastavení vlastností animací variant v experimentu – přechod stránky.

¹⁸ Drátěné modely se používají pro jednoduché znázornění rozložení prvků v UI. Vytvářejí se pomocí čar a textu, bez použití obrázků a barev. Slouží k rychlé evaluaci možných řešení problémů v počátcích vývoje.



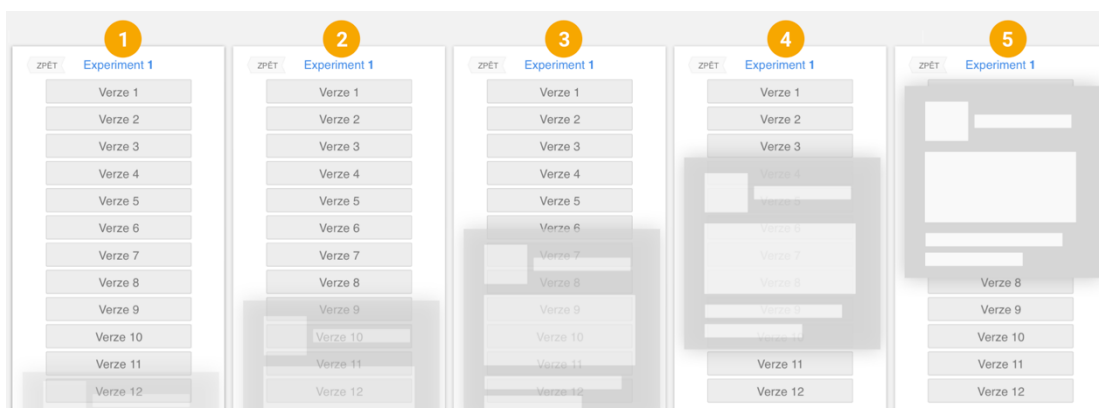
Obr. 18: Znáznornění průběhu animace v prvním doplňujícím experimentu – přechod stránky.

5.3.2 Zobrazení karty

Experiment zkoumající varianty animace popsané „karty“ v kapitole 5.3.2. Drátěný model karty se téměř ve všech variantách zobrazoval animací ze spodní strany obrazovky. Jako doplňující varianta byla animace, kdy karta nevjížděla ze spodní hrany obrazovky, ale pomocí animace se zvětšovala z příslušného tlačítka, která variantu iniciovala. Všechny karty se zavíraly gestem táhnutí dolů. Vlastnosti variant jsou popsány v tabulce 3.

Počet variant	Přehrávání	Doby trvání
4	Lineární - bezier(0,0,1,1)	0; 100ms; 350ms, 600ms
3	Ease In - bezier(0.42,0,1,1)	100ms; 350ms, 600ms
3	Ease In-Out - bezier(0.42,0,0.58,1)	100ms; 350ms, 600ms
1	Spring - Spring(0.47,19,0.35)	350ms

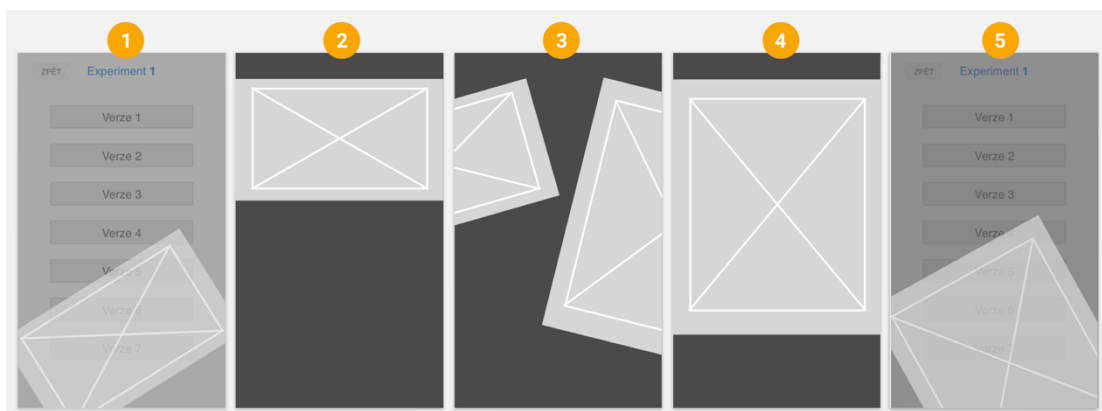
Tab. 3.: Znáznornění průběhu animace v prvním doplňujícím experimentu – zobrazení karty.



Obr. 19: Znáznornění animace druhého doplňujícího experimentu – zobrazení karty.

5.3.3 Galerie

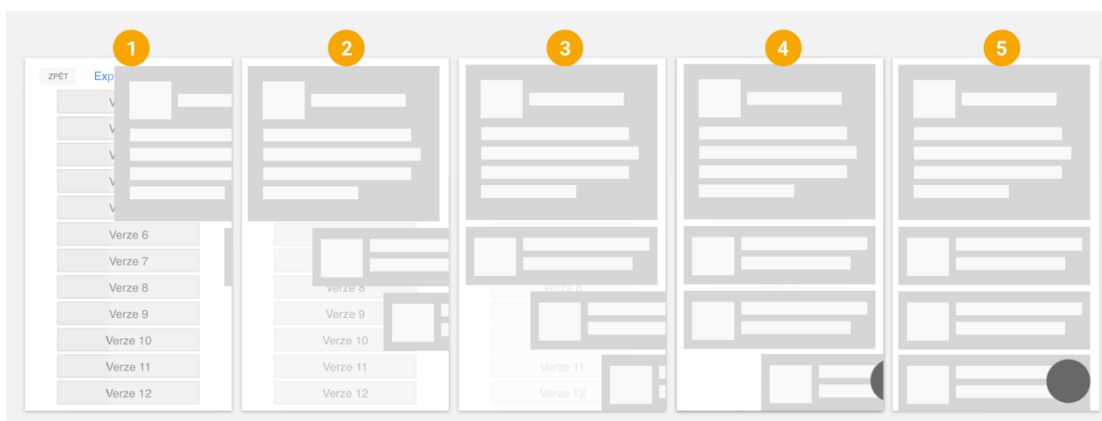
Třetí experiment se zabýval interakcemi v galerii obrázků (viz Obr.20). Jednalo se o animované interakce otevírání a zavírání galerie (doba trvání, přehrávání) a přechodů mezi jednotlivými obrázky (míra rotace, přehrávání). V rámci tohoto experimentu bylo připraveno sedm variant řešení galerie. Galerie obsahovala tři zástupné objekty představující obrázky. Každý obrázek byl zobrazen na černém pozadí s 10% průhledností. Galerie se ovládala pomocí gest, táhnutím fotek po ose x pro přecházení mezi obrázky a táhnutím dolů pro zavření galerie.



Obr. 20: Znárodnění animace jedné varianty třetího doplňujícího experimentu – Galerie.

5.3.4 Různý obsah

Poslední, čtvrtý experiment se zabýval různými možnostmi zobrazení několika druhů obsahu, respektive jakými směry se načítají. Po dotyku na tlačítko iniciující danou variantu se na obrazovce začalo objevovat pět objektů (viz Obr. 21). Dvanáct variant se v tomto experimentu lišilo opět v době trvání a stylu přehrávání, ale především v posloupnosti či směrech zobrazování jednotlivých objektů.



Obr. 21: Znárodnění animace jedné varianty čtvrtého doplňujícího experimentu – zobrazení karty.

5.4 Pilotní test

Před samotným finálním testováním proběhl takzvaný pilotní test. Pilotní test v tomto případě slouží k několika cílům. Primárním cílem je otestovat samotný plánovaný proces celého výzkumu. To znamená jak srovnávací analýzu, tak i doplňující experimenty, včetně jejich hodnocení. Dalším cílem je otestování fungování prototypů a technického zázemí. V neposlední řadě je dobré vědět, kolik času celý test zabere.

Prototypy a experimenty byly v průběhu jejich vytváření průběžně testovány a upravovány s uživateli, a to předtím, nežli došlo k samotnému pilotnímu testu. Pilotního testu celého procesu se jednotlivě zúčastnili dva participanti. Prvním participantem byla žena ve věku 26 let, používající chytrý telefon s Androidem po dobu jednoho roku. Druhým participantem byl muž (35 let) používající chytrý telefon přes 6 let (iOs). Tito respondenti byli vybráni na základě odlišných zkušeností s použitím chytrých telefonů. Oba participanti byli mými blízkými pracovními kolegy z Prahy. K oběma participantům bylo přistupováno, jako by byli účastníci finálního testování, především se záměrem validace zamýšleného procesu testování. Nejprve jim bylo řečeno, že jde o testování uživatelského rozhraní pro novou aplikaci, ať přemýšlejí nahlas apod. Pro mě, jako moderátora testu, pak bylo stěžejní nejen pozorovat důsledky a funkce animací na participanty, ale také problémy UX designu aplikace, technologické problémy apod. Po skončení obou částí testování byli participanti seznámeni s faktem, že šlo o pilotní testování a byly s nimi dále diskutovány prototypy a průběh celého testování. Obě testování přinesla své výsledky. Bylo nalezeno množství funkčních chyb, které byly hned po každém testování opraveny. Celý proces testování byl zkrácen, jelikož v prvním případě trval až 90 minut. Test pomohl k přípravě zapisovacích archů k jednotlivým prototypům a experimentům. Byly doplněny další otázky do rozhovorů po testech a některé vlastnosti animací byly upraveny.

5.5 Výběr účastníků výzkumu

Participanti výzkumu byli seřazeni do dvou skupin na základě náhodného výběru. Většina z nich, byla oslovena během účasti na větší víkendové akci, které se zúčastnili lidé různých věkových i sociokulturních skupin. Druhou skupinu tvořila oslovená společnost kolegů v mém zaměstnání. Jedním ze základních kritérií pro výběr účastníků byla jejich neznalost vztahu mezi mnou (autorem této práce) a tématem práce. Všichni účastníci výzkumu se výzkumu zúčastnili dobrovolně, bez nároku na odměnu. Bylo jim umožněno vybrat si jakýkoliv čas k provedení testování, případně i místo. Účastníci výzkumu byli vybráni na základě několika

vlastností, podle věku i gramotnosti ovládání mobilních zařízení tak, aby byla zajištěna diverzita vzorku. Nakonec se výzkumu účastnilo pět žen a pět mužů, a to ve věku od 18 do 65 let.

Komunikace s participanty byla řešena pomocí elektronické pošty. Participantům byla oznámena odhadovaná doba trvání testu a bylo jim sděleno, že cílem výzkumu je testování použitelnosti uživatelského rozhraní připravované mobilní aplikace – bez jakékoliv zmínky o animacích, tedy pravém smyslu práce. Nebylo zmíněno ani to, že se jedná o aplikaci s recepty pro vaření, aby se předešlo případným přípravám uživatelů. Podrobnosti o účastnících výzkumu jsou rozepsány v analýze výsledků v kapitole 6.2.

5.6 Příprava testování

Jak již bylo uvedeno výše, účastníci výzkumu byli nejprve kontaktováni emailem. To byl první krok příprav, hned po pilotním testování. Dva dny před samotným testováním byli účastníci kontaktováni znovu k ověření jejich účasti a domluvení detailů setkání.

Dalším předmětem příprav byla příprava a zajištění prostředí/prostorů pro testování. Pro obě skupiny účastníků byly použity místnosti, které byly vyhrazeny pouze pro daný výzkum, tak aby pro ně byl prostor, co nejpřirozenější, a nepřipomínal tak laboratoř.

Posledním předmětem příprav bylo technické zázemí, (podrobněji rozepsané v podkapitole 6), příprava scénáře k průběhu výzkumu, testovacích úkolů ke srovnávací analýze, příprava zapisovacích archů, otázek do polostrukturovaných rozhovorů a do pre-testových a post-testových rozhovorů a dotazníku (Goodman, Kuniavsky a Moed, c2012).

5.7 Hardware a software

K testování prototypů bylo potřeba připravit hardwarové a softwarové zázemí. Byl použit mobilní telefon iPhone 5 s iOS 10. Připravovaná byla i verze pro mobilní telefon Nexus 5, bohužel prototypy pro mobilní zařízení se systémem Android se nepodařilo dostatečně stabilizovat pro hladký průběh testování.

Grafický návrh aplikace byl vytvořený pomocí aplikace Sketch (Bohemian Coding, 2016). Prototypy byly finalizovány v prototypovací aplikaci *Flinto*, která nabízí možnost spuštění prototypu na mobilním zařízení přes vlastní aplikaci *Flinto Preview* (Flinto, 2016), která byla využita pro tento výzkum. Tato aplikace byla využita jednak pro prototypy ke srovnávací analýze, tak i k doplňujícím

experimentům. Prototypy bylo možné nahrát přímo do paměti telefonu, nicméně z předvýzkumu bylo zjištěno, že je potřeba jednotlivé prototypy před samotným testováním znovu nahrát. Pro tento účel byl u testování k dispozici laptop Macbook, a to i pro post testovou analýzu jednotlivých rozdílů mezi prototypy apod. V neposlední řadě bylo přes laptop a aplikaci *Lookback* (Lookback, 2016) nahráván audio záznam testování a snímána byla rovněž obrazovka testovaných prototypů.

5.8 Proces testování

Celý finální výzkum, tedy srovnávací testování a experimenty, proběhli během dvou víkendových 12. a 13. listopadu 2016 a dvou všedních dnů 15. a 17. listopadu 2016. Každý participant výzkumu byl testován zvlášť. Každé testování trvalo mezi 55-75 minutami. Příprava a resetování jednotlivých prototypů, případná oprava drobných chyb a dopsání poznámek z pozorování trvalo dalších zhruba 30 minut.

Srovnávací analýza a doplňující experimenty tvoří dva hlavní celky výzkumu, ale můžeme je nadále rozložit na několik dalších částí. Pro ucelenější a detailnější pohled na celý výzkum byl pro tuto podkapitolu zvolen chronologický popis provedení jednoho testování.

1. Úvod k uživatelskému testování

Celé testování začíná přivítáním účastníka u testování. Participantovi není předkládán pravý smysl či cíl experimentu, tedy vliv animací v uživatelském rozhraní na mobilních zařízeních. Místo toho je účastník informován o připravované aplikaci s recepty k vaření a je požádán o otestování její použitelnosti a funkčnosti. Nezmiňuje se nic o animacích, aby se zabránilo přílišné pozornosti na jejich vnímání.

2. Představení hardware a používání prototypu

V dalším kroku je účastník seznámen s mobilním zařízením a průběhem testování. Účastníkovi je vysvětleno, že jde o plně funkční prototyp aplikace, do které se nemusí nijak registrovat nebo něco kupovat. Dále je instruován, že veškeré ovládání se nachází na obrazovce mobilního telefonu. Není možné tedy prototyp ovládat nativními kontextovými tlačítky (například tlačítko zpět), které využívá Android.

3. Instrukce k testu prvního prototypu srovnávací analýzy

Poté se participantovi předá sada úkolů ke splnění. Cílem těchto úkolů bylo projít všechny části prototypu. Jednalo se tedy o zapnutí aplikace, vyhledání

receptu, jeho přečtení, uložení, odeslání uloženého receptu na e-mail, vyhledání inspirace k receptům a hodnocení aplikace.

Zároveň se uživatel požádá o tzv. přemýšlení a komentování nahlas. Ujistí se, že nejde o testování jeho znalostí či schopností, ale o testování, zda je rozhraní správně navrženo. Dále je požádán o svolení nahrávat audio záznam testování a záznam obrazovky mobilního zařízení pro účely vyhodnocení výzkumu se zaručením anonymity.

4. Otázky od účastníka 1

Část určena pro účastníkovy dotazy a případné vysvětlení procesu či zadaných úkolů.

5. Testování první verze prototypu

Spouští se nahrávání. Uživatel je ponechán, aby procházel prototypem, během kterého je pozorování a zapisování poznámek zaměřeno především na vliv animovaných interakcí a jejich efektu na průchod. Dále je pozorováno použití gest k ovládání, jakým způsobem drží mobilní zařízení. Jsou zapisovány poznámky z pozorování a uživatelovy hlasité komentáře. Do testování prototypu není moderátorem výzkumu zasahováno, a uživatel je tak ponechán, aby vyřešil všechny situace sám.

6. Ukončení prvního testu

Po splnění všech úkolů, případně nemožnosti některé úkoly splnit, se ukončí testování první verze prototypu.

7. Hodnocení prvního prototypu

Uživatel je dotázán na pocity z prototypu či průběhu testování. Dále také, zda a s čím měl problémy, a naopak co se mu líbilo, co mu přišlo špatné či zvláštní.

8. Instrukce k testu druhého prototypu srovnávací analýzy

Uživatel je obeznámen s pokračováním celého výzkumu a to tím, že je připravena další verze stejné aplikace, ale s mírnými změnami v uživatelském rozhraní. Ani tentokrát není zmíněn pravý význam výzkumu. Účastníkovi je opět předán seznam úkolů, který se od první verze prototypu liší pouze druhem vyhledávaného receptu. Opět je požádán o hlasité komentování.

9. Otázky od účastníka 2

Část určena pro účastníkovy dotazy a případné vysvětlení procesu či zadaných úkolů.

10. Testování druhé verze prototypu

Proces se opakuje stejným způsobem, jako v prvním případě. Pouze je pozorováno, zda uživatel nějakým způsobem vnímá změny v rozhraní, případně jaké mají tyto změny důsledky.

11. Ukončení druhého testu

Po splnění všech úkolů, případně nemožnosti některé úkoly splnit, se ukončí testování druhé verze prototypu.

12. Hodnocení druhé verze prototypu

Uživatel je dotázán na zpětnou vazbu k druhé verzi testovaného prototypu. Probírají se pocity z prototypu či průběhu testování. Zjišťuje se, zda a s čím měl problémy, a naopak co se mu líbilo nebo mu přišlo špatné či zvláštní.

13. Hodnocení obou verzí prototypu

V tomto kroku je účastník požádán o výběr preferované verze a důvodu jeho výběru. Dále zda si všiml nějakých rozdílů – a opět jejich popisu, případně jejich smyslu. Všechny tyto informace jsou zaznamenávány.

14. Analýza rozdílů

Uživatel je obeznámen s faktem, že rozdíly mezi verzemi spočívaly v použití animací navázaných na některé interakce a rovněž mu je objasněn záměr celého výzkumu. Následně se s uživatelem prochází jednotlivé interakce a pozorují se rozdíly mezi animovanou a neanimovanou verzí. Uživatel je tázán, která verze je mu příjemnější, respektive kterou by upřednostnil a proč. Demonstrace verzí není prováděna na mobilních zařízeních, ale v programu *Flinto Preview* (Flinto, 2016) na laptopu, kde jsou obě verze puštěné vedle sebe, a je možné je paralelně ovládat. Případně jsou posílané jako náhled do mobilního zařízení. K tomuto řešení bylo přistoupeno na základě pilotního výzkumu.

15. Ukončení srovnávací analýzy

16. Úvod do doplňujících experimentů

V této části se uživateli vysvětlí smysl doplňujících experimentů, že jde o doplnění předchozích poznatků ze srovnávací analýzy. Obeznámí se s ovládáním rozhraní pro experimenty a jejich variantami. Úkolem pro účastníka výzkumu je jednotlivě projít všechny experimenty a jejich varianty. Každou variantu opět hlasitým komentářem ohodnotit a zdůvodnit toto hodnocení. Následně ke každému experimentu vybrat preferovanou variantu, případně všechny preferované seřadit dle subjektivní použitelnosti.

17. Průběh doplňujících experimentů

V průběhu experimentů jsou jednotlivé poznatky a vybrané nejlepší varianty zapisovány do předpřipravených tabulek. Případně je účastník výzkumu dotazován na upřesnění důvodů k výběrům daných variant či jejich hodnocení

18. Ukončení doplňujících experimentů

Tato část výzkumu končí po průchodu všemi variantami daných experimentů a jejich hodnocení.

19. Konečný polostrukturovaný rozhovor nad prototypy

Na závěr je uživatel dotázán na pocity z jednotlivých experimentů, na zpětnou vazbu k průběhu testování a na vnímání animací v UI aplikací obecně. Popřípadě je mu dán prostor k otázkám či postřehům.

20. Úvodní dotazník: demografie, zkušenosti apod.

Krátký dotazník zkoumající uživatelovy zkušenosti s mobilními zařízeními a otázkami typu: jaký typ telefonu mají, zda a jak dlouho používají chytrý mobilní telefon, k čemu mobilní telefon používají, jaké aplikace využívají, zda používají aplikace na recepty, za jak pokročilého uživatele mobilních zařízení se považují a případně proč. Dále jaký je jejich věk a další sociokulturní faktory.

21. Ukončení výzkumného sezení

6 Analýza dat

V této kapitole jsou popsány poznatky a výsledky z jednotlivých částí výzkumu. Výsledky byly sbírány několika způsoby. Co se týče srovnávací analýzy, byly pozorované skutečnosti, poznatky a komentáře zapisovány na papír, následně, pro snadnější analýzu, do předpřipravených tabulek. Pomocí aplikace Lookback (2016) byl zároveň pořizován audio záznam každého testovacího sezení. Tato aplikace taktéž snímala obrazovku mobilního zařízení u jednotlivých experimentů. Zároveň snímala i obrazovku laptopu v případě analýzy rozdílů. Možnost nahrávat samotného účastníka byla zvažována, ale bylo od ní upuštěno z důvodu možného rozptýlení účastníka.

Doplňující experimenty byly snímány obdobným způsobem. Nahrával se audio záznam a obrazovka mobilního zařízení. Poznámky z pozorování byly zapisovány do předpřipraveného formuláře ke každému experimentu a jeho variantám. Audio záznam a záznam obrazovky sloužil jako sekundární zdroj k analýze výzkumu.

6.1 Výsledky z pilotního testování

Pilotní testování proběhlo ve dvou kolech, tedy se dvěma účastníky. Po každém kole došlo na základě zpětné vazby k úpravám výzkumu. Upraveny byly prototypy pro srovnávací analýzu po stránce jejich použitelnosti. Například otevírání sekce „Uložené“ přímo ze stránky receptu a mnoho dalších menších chyb v rozhraní. Také byla zjištěna potřeba funkce *reset* používaných aplikací před každým testováním. Analýza rozdílů mezi prototypy byla přesunuta z mobilního zařízení a byla prováděna na laptopu. Co se týče doplňujících experimentů, byla snížena doba trvání u některých animací z 900 ms na 600 ms. Bylo rovněž upuštěno od vyplňování hodnotících formulářů samotnými účastníky.

6.2 Účastníci výzkumu

V kapitole 5.5 byl popsán nábor účastníků výzkumu. Ti byli vybráni tak, aby byly pokryté různé věkové kategorie. Finálního výzkumu se tak účastnilo deset lidí ve věku od 18 do 65 let. Na základě polostrukturovaného dotazníku (viz kapitola 5.8) byly zjištěny zkušenosti účastníků s chytrými mobilními zařízeními (*smartphony*), jejich ovládáním a zkušenosti s aplikacemi, případně s aplikacemi s recepty (viz Tab. 4).

Všichni účastníci jsou majitelé a pravidelní uživatelé chytrého mobilního zařízení s dotykovou obrazovkou. Doba zkušeností s používáním smartphonu pak byla v rozpětí 0,75 – 8 let. Všech deset účastníků pravidelně používá i další než jen obecné aplikace, jako je telefonování, fotografování nebo zprávy. Osm z nich využívá především aplikace pro sociální sítě (Facebook, Instagram) a aplikace pro posílání zpráv (Whatsapp, Facebook Messenger). K hledání různých návodů používá mobilní telefon devět účastníků, z toho šest již použilo mobilní telefon pro sledování receptů u vaření. Co se týká zkušeností s jinými dotykovými obrazovkami (viz tabulka č. 4), šest z deseti účastníků právě tyto zařízení používalo dříve než mobilní zařízení s dotykovou obrazovkou. Pozorovaným i dotazovaným jevem bylo držení mobilního telefonu i způsob, jakým byla používána gesta k ovládní uživatelských rozhraní.

Účastníci	Pohlaví	Věk	OS	Použití chytrých telefonů	Pokročilost	Jiná dotyková zařízení
U1	Muž	18	Android	2,5 roku	pokročilý	tablet 4 roky
U2	Žena	25	iOs, Android	4 roky	pokročilý	ne
U3	Žena	33	Android	1 rok	začátečník	laptop 3 roky
U4	Muž	35	iOs, Android	8 let	velmi pokročilý	laptop, tablet 3 roky
U5	Muž	36	iOs	4 roky	velmi pokročilý	tablet 4 roky
U6	Žena	37	iOs, Android	3 roky	pokročilý	ne
U7	Žena	42	Android	2 roky	pokročilý	tablet 4 roky
U8	Muž	42	Android	3,5 roku	pokročilý	ne
U9	Žena	62	Android	0,75 roku	začátečník	laptop 2 roky
U10	Muž	65	Android	2 roky	začátečník	laptop 2,5 roku

Tab. 4: Přehled účastníků finálního výzkumu.

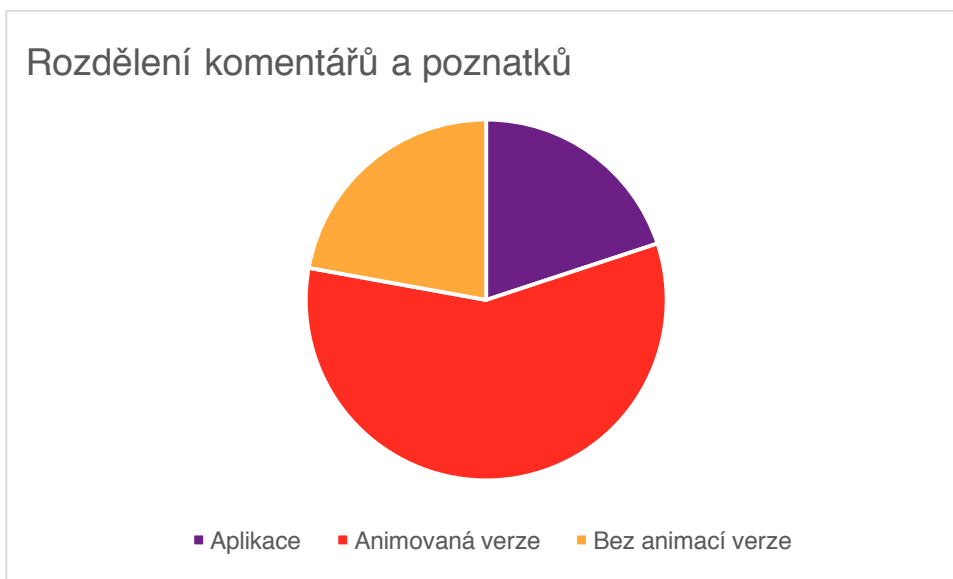
6.3 Výsledky srovnávací analýzy

Finální kontextové srovnávací analýzy se zúčastnilo všech deset vybraných účastníků. Podle předpřipraveného procesu výzkumu byly předběžně vybrány dvojice s podobnými zkušenostmi a schopnostmi ovládní mobilních zařízení. Vždy jednomu z této dvojice byla předložena nejprve verze prototypu s použitými animacemi, a druhý naopak testoval nejprve verzi prototypu bez použitých animací,

aby se předešlo případnému vzájemnému ovlivnění účastníků. Přehled účastníků a testovaných verzí je uveden v tabulce 5 (Tab. 5).

Ze všech testovacích sezení bylo dohromady sesbíráno 316 přímých komentářů od účastníků a poznámek z pozorování. Tyto poznatky byly, kvůli analýze řešící záměr celého výzkumu, rozřazeny do tří kategorií. Dvě kategorie byly určeny pro komentáře a poznatky týkající se verzí prototypu a animací. Třetí kategorie obsahovala poznatky a komentáře k fungování, případně k náplni aplikace. Jelikož nebylo účastníkům z počátku výzkumu řečeno, čemu se výzkum věnuje, tak se mnoho komentářů věnovalo právě těmto komentářům. Některé komentáře z této třetí kategorie se týkaly chyb informační architektury, nápadů pro zlepšení nebo toho, jak účastníci používají aplikace či weby k vaření. Jako příklad těchto poznámek lze uvést upozornění na chybějící vyhledávání, jiné třídění kategorií, hodnocení jednotlivých receptů a fotografií nebo specifické případy používání aplikací pro recepty: *„Když náhodou hledám recept, tak většinou podle toho, co za maso mám koupené, případně dle jiné suroviny.“* (účastník U8) Dohromady bylo takových komentářů 63, to je 20 % ze všech sesbíraných komentářů.

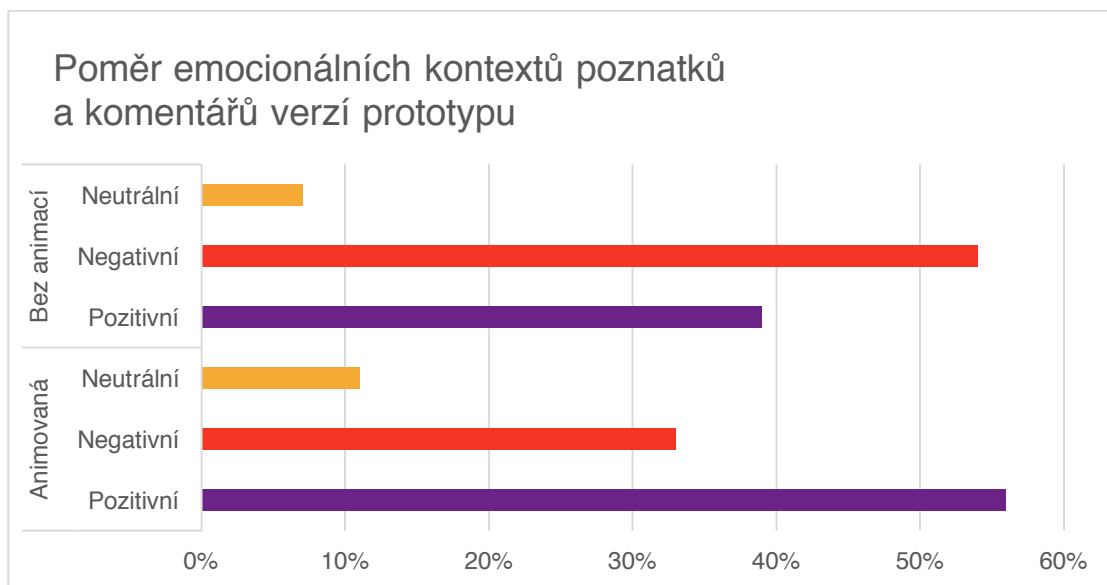
První dvě kategorie se týkaly animací a jejich vlivu na uživatelské rozhraní, ovládání apod. Poznatky v těchto kategoriích jsou rozděleny podle toho, na jakou verzi prototypu jsou navázány, na kategorii k animované verzi prototypu a neanimované verzi prototypu. Jedná se o hodnotící komentáře dané verze, jako je například: *„Tato verze mi přišla taková intuitivnější, plynulejší.“* (účastník U4), reakce přímo na danou animaci: *„Ten příjezd toho receptu je nějaký dlouhý.“* (účastník U9), i odpozorované emoce jako zaleknutí se, rozhořčení nebo zmatené ovládání a zkoušení různých gest. Těchto poznatků tedy bylo sesbíráno 253 (80 %). Poměr mezi verzemi ukazuje, že animovaná verze prototypu byla několikanásobně komentovanější a bohatší na poznatky, přestože bylo zajištěno střídavé předkládání verzí k testování. Verze prototypu bez použitých animací se týkalo 70 (28 %) komentářů a 183 komentářů (72 %) k prototypu s animacemi.



Graf 1: Poměr rozdělení komentářů a poznatků z výzkumu podle kategorií.

Ke každému komentáři a verzi prototypu byl určen jejich emocionální kontext (angl. *sentiment*). Tedy, zdali byly komentáře ve vztahu k danému prototypu pozitivní, negativní nebo neutrální. Jako pozitivní poznatek bylo označováno například okamžité použití správného gesta pro zavření informačního okna. Jako negativní bylo označeno například zaleknutí se uživatele nebo jeho ztracení se v systému aplikace. Například účastník U4 označil spouštění galerie jako „bug“. Mezi poznatky s neutrálním zabarvením se pak řadil například výrok: „Tohle [animace ikon] není nic zásadního.“ (účastník U10)

Celkem bylo rozřazeno podle emocionálního kontextu 253 (100 %) komentářů (viz graf 2). Poznatků s pozitivním emocionálním kontextem bylo 130 (51 %), s negativním emocionálním kontextem 99 (39 %) a neutrálních 24 (10 %). Co se týče navázání na jednotlivé verze prototypů, pro animovanou verzi bylo sebráno 183 (100 %) komentářů. Z toho více jak polovina byla pozitivních 103 (56 %), 61 (33 %) záznamů negativních a 19 (11 %) neutrálních. Emocionální kontext u verze prototypu bez animací byl ale odlišný, a to skoro o polovinu. Z celkových 70 (100 %) komentářů pro verzi prototypu bez animací bylo 27 (39 %) pozitivních, 38 (54 %) negativních a 5 (7 %) neutrálních. Můžeme tedy sledovat, že animovaná verze vzbuzovala spíše pozitivní reakce, a naopak u verze bez animací dominovaly reakce negativní.



Graf 2: Poměry komentářů emocionálního kontextu a poznatků k verzím prototypu.

6.3.1 Preferovaná verze prototypu

Poté, co účastníci dokončili test rozhraní obou verzí prototypu, byli dotázáni, zda upozorovali nějaký rozdíl mezi verzemi (viz podkapitola 5.8, bod 14). Rozdíl mezi verzemi byl jednoznačně identifikován osmi z deseti účastníků. Z toho 6 účastníků identifikovalo rozdíl již během samotného testování. Všechny těchto 6 účastníků by preferovalo verzi s animacemi jako celek, přestože by k některým animacím měli výhrady a změnili by je, případně by některé úplně vynechali. Z dalších čtyř účastníků by tři preferovali animovanou verzi, poté co jim byly rozdíly představeny. A pouze jeden (U8) by preferoval verzi bez animací, pro něhož bylo rozhodující toto: „Mám rád, když je to [aplikace] rychlé a absolutně účelové, takhle to mám skoro se vším.“ Téměř u všech ostatních účastníků se objevovalo hodnocení animované verze jako: „plynulejší, intuitivnější“ a „zajímavější“ než verze prototypů bez animace.

Přestože někteří účastníci neidentifikovali rozdíly při testování, byl vliv animací pozorovatelný, a to především v používání gest k ovládní aplikace, které bylo v případě animované verze vícekrát pozorované a správně použité nežli v případě verze bez použitých animací. To bylo pozorované například v případě zavírání fotogalerie, kdy 7 z 10 účastníků automaticky použilo gesto táhnutí směrem dolů pro zavření apod. Souvislost mezi animací a gesty komentářem přímo vyjádřili účastníci U1, U2, U6, U9, U10. Dalším pozorovaným rozdílem byla jistota o vykonané akci. Například účastníci U3 a U9 si evidentně nebyli jistí, poté co klikli na tlačítko pro uložení receptu u verze bez použitých animací, zda byl recept uložen. U3 v post-testovém rozhovoru uvedla: „Myslím, že ty animace jsou skvělé především

pro začátečníky [s mobilními zařízeními, aplikacemi], že ukazují, co se vlastně děje a ukazují co dělat." Účastník U6 k animacím uvedl: „Mám k tomu [animacím] trošku špatné asociace, protože mi připomínají hrozné powepointové prezentace z práce.“

Účastník	První ukázaná verze	Vybraná verze	Identifikace
U1	animovaná	animovaná	Ano
U2	bez animace	animovaná	Ne
U3	bez animace	animovaná	Ano
U4	bez animace	animovaná	Ano
U5	animovaná	animovaná	Ne
U6	bez animace	animovaná	Ano
U7	animovaná	animovaná	Ano
U8	animovaná	bez animace	Ne
U9	animovaná	animovaná	Ne
U10	bez animace	animovaná	Ano

Tab. 5: Přehled rozdělení prvních ukázaných verzí prototypu a vybraných verzí účastníky.

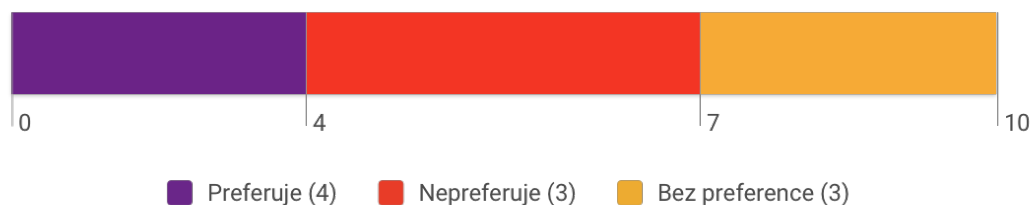
6.3.1 Výsledky analýzy rozboru rozdílů

Vstup jednotlivých účastníků výzkumu k analýze rozdílů mezi verzemi prototypu (viz 14. bod procesu výzkumu) byl různý. Někteří z nich dokázali identifikovat a popsat rozdíl již během testování a v některých případech vyjádřili i smysl či roli použití dané notifikace. Jelikož animované prvky v rozhraní byly velmi rozdílné, byla i velmi rozdílná jejich identifikace. Přesto animace použité ve fotogalerii a animace ukládání receptu byla znatelná téměř pro všechny. Analýza rozdílů měla za cíl zjistit, jaké animace použité v prototypu účastníkům vyhovují, jak je hodnotí, případně zda v nich vidí nějaký účel.

Úvodní animace načítání aplikace (*loading*) dostala hodnocení velmi rozdílné (viz graf 3). Negativně hodnotili animaci 4 účastníci, 3 by preferovali použití dané animace a 3 účastníci neměli preference. U6 k animaci uvedl: „...připomíná mi to programy, co máme v práci, jakmile se někde něco takto točilo, tak se to většinou zaseklo.“ Tři účastníci, kteří označili tuto animaci negativně (U5, U6) nebo neměli preference (U10), však uvedli, že si dokáží představit uživatele, kteří nejsou tak trpěliví a snažili by se z úvodní obrazovky nějakým způsobem dostat. Tato hypotéza byla pozorovatelná například u účastníků U2, U3 a U9,

kteří se ve verzi prototypu bez animací, pomocí dotyků a různých gest snažili s aplikací interagovat, přestože tento stav trval 2500 ms. Tito účastníci byli po testu na tento jev dotázáni a všichni uvedli, že je to spojeno s jejich netrpělivostí.

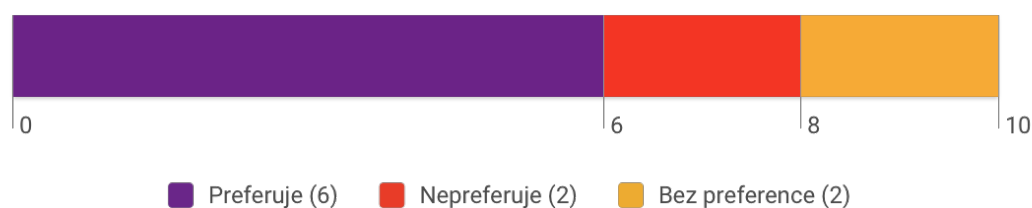
Preference animace: Načítání aplikace



Graf 3: Poměr preferencí k animaci: Načítání aplikace.

Animace přechodů mezi jednotlivými stránkami aplikace byla druhým rozebíraným předmětem analýzy. Tato animace byla v rozhraní použita spolu s „kartami“ vůbec nejvíce. Více jak polovinou účastníků (U2, U3, U4, U5, U9, U10) byl tento prvek hodnocen pozitivně a upřednostnili by variantu s touto použitou animací (viz graf 4). U9 uvedla: „*Ta první verze [bez animace] působí rychleji, ale líbí se mi, že vidím, co tam bude a jen to na mě nevyskočí a nezmátne mě to.*“ Proti použití animace byli participanti U6 a U8 a dva participanti neměli preference. U6 svojí volbu komentovala: „*...přijde mi, že to skládání rozbíjí posloupnost té aplikace. Možná kdyby byly ty animace střídmější, bylo by to lepší, ale i tak se mi to líbí bez té animace.*“

Preference animace: Přechody mezi stránkami

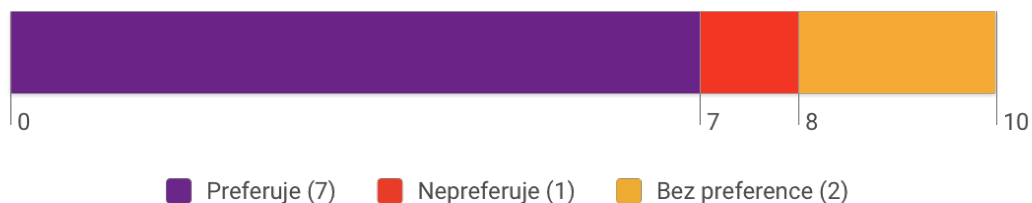


Graf 4: Poměr preferencí k animaci: Přechody mezi stránkami.

Fotogalerie byla třetím objektem, kde byly použité animace a které účastníci hodnotili. Ani u galerie nebyli všichni účastníci výzkumu jednotní (viz graf 5). V tomto případě by upřednostnilo 7 lidí fotogalerie s použitými animacemi. Pro verzi bez animací pak byl pouze jeden účastník (U8), kterého animace zpomalovala. Nejstarší účastníci výzkumu (U9, U10), kteří zároveň mají nejméně zkušeností s mobilními zařízeními, nezávisle na sobě uvedli, že jim provedení animované verze

připadá intuitivní a samonávodná v tom, jak galerii ovládat. Tento jev byl potvrzen i v průběhu testování prototypů, kde účastníci automaticky používali gesta k ovládní.

Preference animace: Fotogalerie

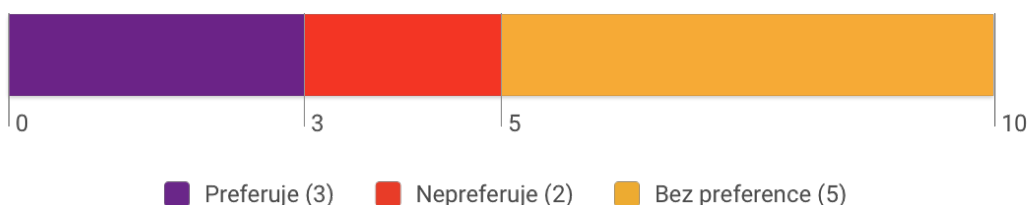


Graf 5: Poměr preferencí k animaci: Fotogalerie.

Animace transformující ikony šipky, hamburgeru a křížku pro zavření nebyla během testování nikým identifikována. Po post-testové analýze byla tato animace jedna ze dvou animací, která nebyla ani jedním účastníkem hodnocena negativně, a nikomu tak nevadila. Ale ani jeden z účastníků neodhalil žádný účel či smysl této animace. Pozitivní reakce tak byly především estetického rázu a na propracovanost detailů rozhraní.

Animace tlačítka pro uložení byla pro 5 účastníků nepodstatná (viz graf 6). Dvěma účastníkům nevyhovovala, respektive nemají rádi daný styl animace, kterou označili jako vibrace. Při analýze účastníci U3 a U10 uvedli, že je animace určitě upozornila a pomohla jim si všimnout tlačítka. Animovanou verzi by upřednostnili 3 účastníci. A to i kvůli tomu, že má stejnou barvu jako pole s vypsányi ingrediencemi.

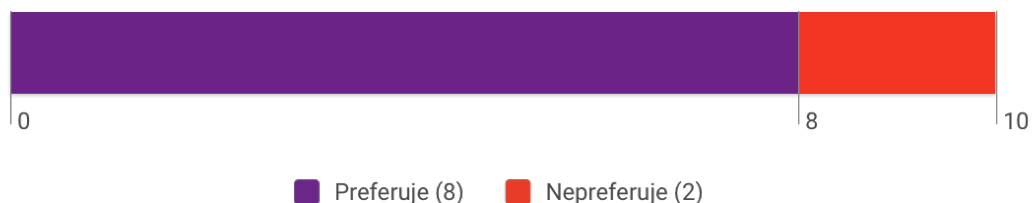
Preference animace: Tlačítko pro uložení



Graf 6: Poměr preferencí k animaci: Tlačítko pro uložení.

Nejvíce komentovanou a zřetelnou byla animace ukládání receptu. Pro dva účastníky (U4, U8) byla tato animace zdlouhavá a zbytečná, význam viděli pouze estetický. Naopak všichni ostatní účastníci by preferovali verzi s animací a přímo komentovali smysl či jakou roli tato animace v tomto případě hraje (viz graf 7). „Díky tomuhle efektu [animaci] jsem si byla jistá, že se to opravdu uložilo a navedlo mě to, kde pak ten recept nalézt.“ uvedl účastník U5.

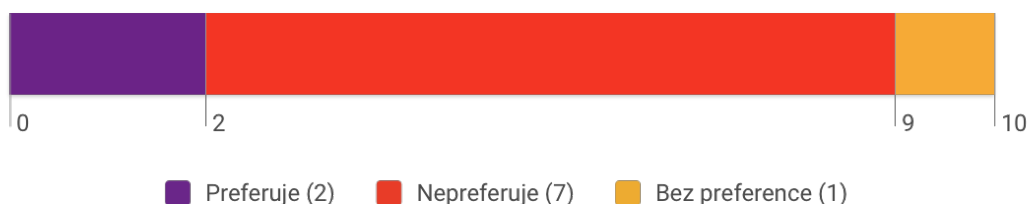
Preference animace: Ukládání



Graf 7: Poměr preferencí k animaci: Ukládání.

Animace při zobrazení různých „karet“ (inspirace, uložení, hodnocení) byla nejhůře přijatou při post-testovém rozboru (viz graf 8). Sedm testovaných by upřednostnilo zobrazení karet bez animace. Ale při testování byl pozorován vliv animace na správné použití gesta k zavření okna, které opět u účastníků U2, U3, U6, U7, U8, U9 a U10 bylo jasně pozorovatelné. Toto komentářem potvrdili účastníci U3 a U10. Hlavním argumentem proti použití této animace, bylo její provedení, které bylo moc „výrazné“ (U6) a „agresivní“ (U8), nicméně opět v bezprostředním hodnocení obou verzí prototypu po testu nebyla tato animace nikým identifikována.

Preference animace: Karty

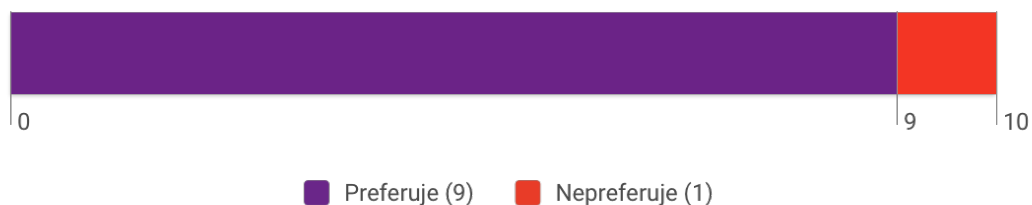


Graf 8: Poměr preferencí k animaci: Karty.

Poslední rozebíranou animací bylo odesílání receptu na email. Po animaci ikonek byla právě tato animace taktéž přijata všemi účastníky kladně a v rozhraní by ji preferovali (viz graf 9). Účastník U10 uvedl: „U té verze vpravo [bez animace] bych se bál, jestli to nezamrzlo. Jako se mi to stává u počítače nebo na starém mobilu.“

Ostatní účastníci komentovali přívlastky jako je „příjemnější“, „jasnější“ a jak uvedl U1: „Je vidět, že se něco děje a že to skončí, tak vím, kdy to můžu zavřít.“

Preference animace: Odesílání receptu



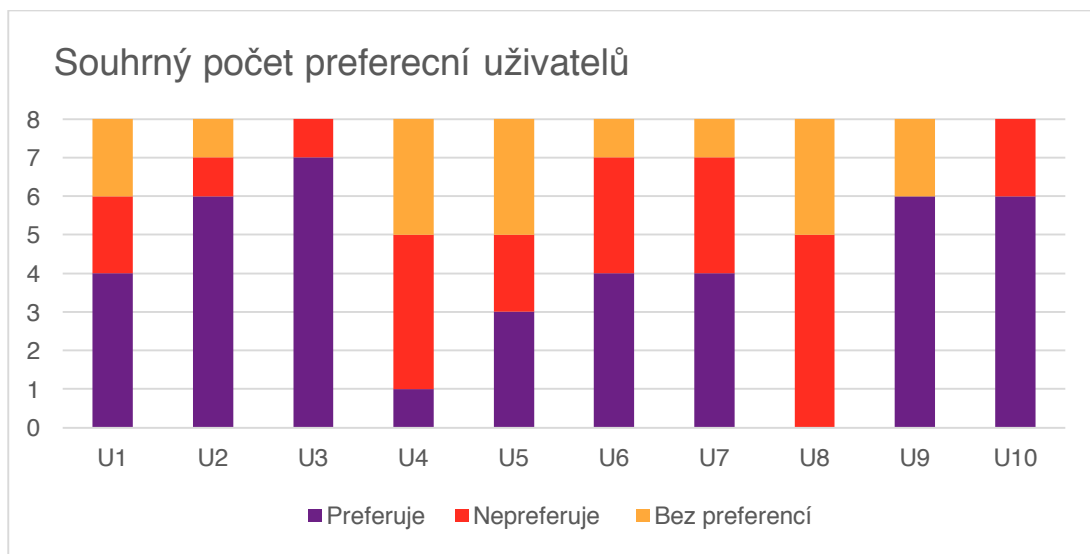
Graf 9: Poměr preferencí k animaci: Odesílání receptu.

6.3.3 Shrnutí

Shrnutím preferencí jednotlivých animací zjistíme, že ani jeden animovaný prvek nezískal pouze pozitivní nebo pouze negativní hodnocení (viz graf 11). Nicméně nejvíce negativních hodnocení získala animace „karet“, kterou pozitivně hodnotili pouze 2 účastníci (U3, U10). Druhá animace, která získala více negativních hodnocení než těch pozitivních, byla animace úvodního načítání aplikace – *loading* v poměru 4 ku 3 pozitivním a 3 nerozhodným. Byla to zároveň animace, kde byl poměr negativního a pozitivního emocionální kontextu nejvyrovnanější. Všechny ostatní animace (ikony, odesílání, galerie, přechody, ukládání a tlačítko pro ukládání) byly většinou účastníků hodnoceny pozitivně, přičemž nejlépe hodnocenou byla s 8 pozitivními hlasy animace „ukládání receptu“, u které byla její animační role znatelná již při pozorování testu a byla zmiňována i v post-testových rozhovorech.

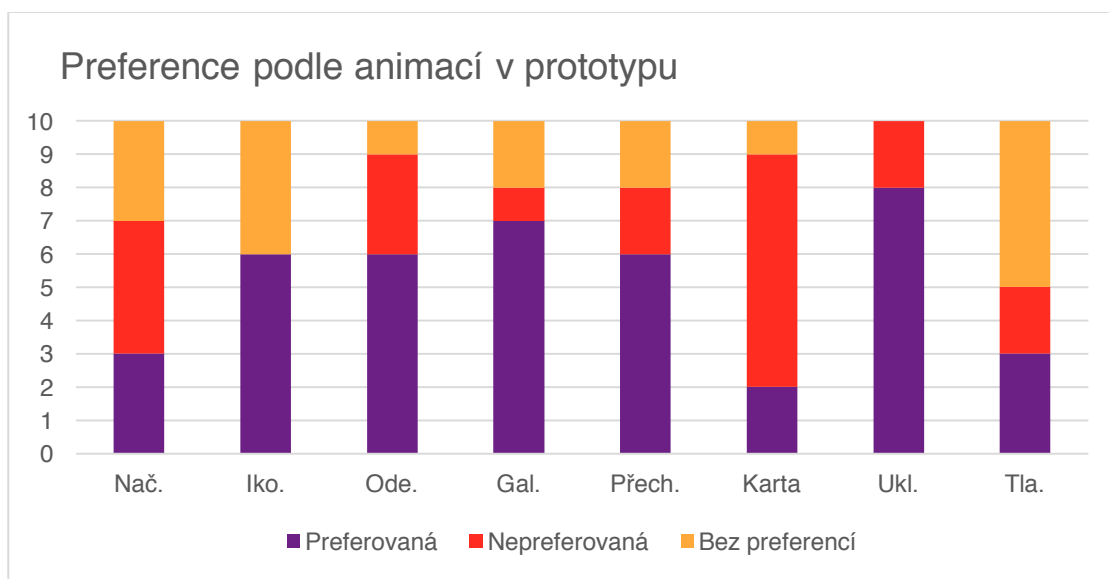
Žádný z účastníků neoznačil všechny animace stejnou preferencí (viz graf 10). Převažující počet negativních hodnocení animací měli 2 účastníci. Kdy U8 by preferoval dané interakce/objekty v šesti případech bez animací a u zbylých dvou neměl preferenci; U4 se 4 negativními ale 3 hodnoceními bez preference. U ostatních účastníků byla většina animací hodnocena pozitivně. Z toho nejvíce kladně animace hodnotícími byli účastníci U2 a U9.

Při analýze jednotlivých animací použitých v prototypu byla šesti účastníky zmíněna „střídmost animací“. Účastníci, kteří si při srovnávacím testu animací vůbec nevšimli, při rozboru a opakovaném používání zmínili, že některé animace jsou přehnané a například U2, U6, U7, kteří hodnotili dané animace negativně, by jak uvedli, v případě jejich úpravy zvažovali jejich pozitivní hodnocení.



Graf 10: Souhrnný počet preference animací podle účastníků.

Pro účastníky U1, U2, U3 U6 použití animací zapadlo do celkového pojetí aplikace, účastník U2 toto okomentoval: „...jak se to vše hýbe a posouvá, tak se to hodí do celku, a je to tak celé konzistentní.“ Dalším společným poznatkem pro několik účastníků (U2, U3, U9 a U10) bylo kladné hodnocení použití animací ve smyslu zpracování detailů, kdy u hodnocení animace „Ikony“ U10 uvedl: „... je to takový doplněk, funkci u toho úplně nevidím, ale přijde mi, že je to něco navíc, co není nutné – a tak je vidět, že si s tím dal někdo práci“. K podobnému vyjádření pak U3 dodala: „Je to něco, kvůli čemu bych se k té aplikaci i vrátila. Působí tím solidně.“



Graf 11: Souhrnný počet preferencí podle animací.

	Nač.	Iko.	Ode.	Gal.	Přech.	Karta	Ukl.	Tla.
U1	U	P	P	P	U	N	P	N
U2	P	U	P	P	P	N	P	P
U3	P	P	N	P	P	P	P	P
U4	N	U	N	U	P	N	N	U
U5	N	P	U	U	P	N	P	U
U6	N	P	P	P	N	N	P	U
U7	N	P	P	P	U	N	P	N
U8	U	U	N	N	N	N	N	U
U9	P	P	P	P	P	U	P	U
U10	U	U	P	P	P	P	P	P

Tab. 6: Tabulka s přehledem jednotlivých preferencí k animacím
(P- pozitivní, N - negativní, U - neutrální).

6.4 Výsledky doplňujícího výzkumu

Cílem doplňujícího výzkumu bylo pokusit se zjistit detailnější preference účastníků k jednotlivým animacím. Jaká doba trvání či styl přehrávání je pro ně optimální. Někteří účastníci výzkumu zmínili možnosti úpravy již během testování prototypů (viz předchozí odstavec). Tím pádem pro ně byly tyto experimenty přirozeným doplněním, které sami vítali. Tato část bezprostředně navazovala na srovnávací analýzu a zúčastnilo se jí všech 10 účastníků finálního výzkumu, i přes relativně náročnou a dlouhotrvající první část výzkumu.

První experiment se týkal přechodu při zobrazení další stránky. Tato animace byla rozebírána v rámci srovnávací analýzy, kde ji 6 účastníků hodnotilo pozitivně. Varianty s použitou *spring animací* byly všemi účastníky bezprostředně po jejich vyzkoušení odmítnuty, pro jejich „přehnanost“. U3 tento způsob přehrávání označil jako „hravé, ale nehodící se“. V rámci tohoto experimentu byly vybrány jako nejlepší 3 varianty. Pro 5 účastníků to byla varianta 7, tedy přechod s lineární animací trvající 350 ms. Dva účastníci preferovali stejný styl provedení animace, ale s kratší dobou trvání: 100 ms. Zbylí 2 účastníci vybrali stejnou animaci *Ease In-Out* o době trvání 350 ms. Přechody trvající přes 350 ms byly uživateli hodnoceny jako pomalé. Naopak pro účastníky, kteří nepreferovali animaci s dobou trvání 100 ms,

byly animace o rychlosti menší než 100 ms příliš rychlé, často pro ně byly až „lekavé“. Preference animací na základě společných vlastností účastníků, jako je věk nebo zkušenosti s používáním dotykových mobilních zařízení se u tohoto experimentu neprojevíly.

Počet preferencí (účastníci)	Styl přehrávání	Doba trvání
5 (U1, U2, U4, U5, U7, U9)	Lineární	350 ms
2 (U3, U8)	Lineární	100 ms
2 (U6, U10)	Ease In-Out	350 ms

Tab. 7: Preferované varianty animace u experimentu přechodu mezi stránkami.

Animace zobrazení Karet byla v rámci srovnávací analýzy se 7 negativními preferencemi vůbec nejhůře přijímanou a uživatelé by v rozhraní uvítali spíše verzi bez animace. Podobný výsledek měl i tento související experiment, jelikož polovina účastníků vybrala variantu bez animace tedy s dobou trvání 0 ms. Další vybranou variantou byla animace s lineární animací a dobou trvání 100 ms, kterou vybrali 2 účastníci. 3 účastníci vybrali variantu se stylem animace *Ease In-Out* a dobou trvání 350 ms. Tito účastníci se řadí do věkově starší poloviny z celkového množství účastníků, ale zkušenosti s ovládáním mobilních zařízení jsou rozdílné. Zároveň hodnotili rychlejší animace negativně, opět z důvodu jejich náhlého zobrazení, kterého se lekli a působilo na ně agresivně. Z výsledků je jasné, že většina účastníků preferuje zobrazení karet velmi rychle a z komentářů účastníku bylo zřejmé, že tento objekt nevyžaduje animaci. Jednou z variant v tomto experimentu bylo zobrazení karty, které se plynule transformovalo z tlačítka animací *Ease In-Out* a dobou trvání 350 ms, která většinu účastníků zaujala. Bohužel tato varianta byla zásadně odlišná od ostatních a byla tak hodnocena zvlášť. Při hodnocení jednotlivých variant byly animace s dobou trvání nad 350 ms hodnoceny jako „zbytečně zdlouhavé“ (účastník U5).

Počet preferencí	Styl přehrávání	Doba trvání
5 (U1, U2, U3, U4, U8, U1)	Lineární	0
3 (U6, U7, U10)	Ease In-Out	350 ms
2 (U5, U9)	Lineární	100 ms

Tab. 8: Preferované varianty animace u experimentu zobrazení karty.

Třetí experiment se zabýval variacemi na fotogalerie. Animovaná verze galerie použitá v prototypu ve srovnávací analýze byla účastníky preferovaná. Stejná verze byla použita i jako jedna z variant experimentu a byla také variantou preferovanou nejvíce účastníky. Tuto variantu, kdy se fotogalerie spouštěla s *Ease In-Out* animací s dobou trvání 350 ms a kde byl přechod mezi jednotlivými fotkami doplněn o rotaci, vybralo šest účastníků. Dva účastníci preferovali variantu se stejným způsobem přehrání animace a s plynulým přechodem mezi jednotlivými fotkami, které se posouvali po ose x, ale bez použité rotace. Tyto dvě varianty byly účastníkům z variant nejpříjemnější a zároveň i nejpoužitelnější, jak shrnul účastník U3: „*Tady vidím, jak to jde hezky za sebou a kam s tím [s fotografií] mám táhnout.*“ Další dva účastníci U4 a U8 označili jako preferovanou variantu bez použitých animací pro spuštění i pro přecházení mezi fotkami s tím, že je daná varianta nejrychlejší a to je pro ně podstatné.

Poslední byl doplňující experiment s variantami zobrazení různých obsahových objektů s různou posloupností, směrem odkud se zobrazí, případně s jakým zpožděním. Výběr varianty byl v tomto případě téměř jednoznačný. Devět účastníků zvolilo variantu zobrazení nového obsahu, kdy se jednotlivé varianty zobrazovaly s animací *Ease In-Out* a dobou trvání 350 ms a kdy se 5 viditelných objektů postupně nahrávalo se 150 ms zpožděním. Pro tyto účastníky byly ostatní varianty, které se načítaly pomaleji než 350 ms moc „rychlé“ a „náhlé“. Naopak varianty s delším nahráváním než 350 ms byly moc pomalé. Varianty, kde se obsah načítal kombinovaně z různých stran, byl pro účastníky „zajímavý“ případně „hravý“, ale pro praktické používání nevhodný. Desátý účastník U8 pak zvolil jako nejlepší variantu opět bez jakýchkoliv animací, tedy variantu, kdy se obsah zobrazí najednou (0 ms).

6.4.1 Shrnutí

První dva experimenty se ve variantách lišily pouze v době trvání animace a stylu přehrávání animace. Účastníci výzkumu bez problémů rozlišovali jednotlivé doby trvání, ale rozeznat a definovat rozdíly ve stylu přehrávání animace bylo pro ně problematické. Dokonale je popsala pouze U9.

Styl přehrávání animace byl všemi účastníky výzkumu bezpečně rozeznán a to ve všech případech, kde byla použita *spring* animace. Tento styl byl taktéž všemi účastníky odmítnut.

Stejně tomu bylo při variantách s dobou trvání delší než 350 ms. Z výsledků těchto experimentů vyplývá, že animace by měla být uzpůsobena danému objektu. V tomto případě se jedná o – v prvním případě – menší objekty „karty“,

kteřé nezabírají celou plochu obrazovky a nahrazují původní obsah a pro které by bylo do jisté míry vhodnější rychlejší animace do 100 ms s lineárním stylem přehrávání animace. Ve druhém případě šlo o větší objekt v podobě celé stránky, která přechodem zcela nahrazuje původní obsah, pro který by byla vhodnější lineární animace s *Ease In-Out* animací. Experiment věnující se fotogalerii ukázal důležitost chování objektů a použitých animací pro orientaci a snadnější ovládání. V případě nahrávání obsahu pak účastníci zvolili jakousi „střední“ cestu z nabízených možností.

6.5 Odpovědi na výzkumné otázky

1. Jak ovlivňuje použití animací použitelnost UI mobilních zařízení?

Jakob Nielsen (2012) definoval 5 základních komponent použitelnosti: chybovost, zapamatovatelnost, účinnost, naučitelnost a poskytnutí satisfakce. Odpověď, zdali a jak animace v UI poskytuje satisfakci, můžeme vyvodit ze základních poznatků srovnávací studie. Ačkoliv bezprostředně po proběhnutí testování identifikovalo rozdíly mezi dvěma verzemi prototypu 6 z 10 účastníků, hned 9 účastníků by preferovalo verzi prototypu s animacemi se slovním hodnocením jako *„příjemnější, intuitivnější, zajímavější, ...“*

Při klasickém testování uživatelského rozhraní jde většinou především o odhalení chyb, které rozhraní skýtá. Zkoumá se chybovost při jeho používání. Počet negativních komentářů, jejichž součástí byly poznatky o problémech s ovládáním aplikace a záznamy problémů s dokončením daných úkolů byly poměrově u verze bez použitých animací o 54 % vyšší než u verze s použitými animacemi (38 %). U neanimované verze prototypu pak byly zřetelné problémy uživatelů hned při načítání aplikace, kdy se někteří účastníci snažili nějakým způsobem interagovat s rozhráním. Nebo v případě ukládání receptu, kdy si účastníci nebyli jisti, zda se recept uložil (a případně kam). S tím souvisí další bod z uvedených komponent použitelnosti, účinnost.

V teoretické části v kapitole 3.3 je popsáno, jakých funkcí mohou animace nabývat. Na základě tohoto seznamu byly také použity animace v animované verzi prototypu. Jsou tedy funkce animace v reálném kontextu mobilní aplikace účinné? Na tuto otázku odpovídají opět poznatky získané na základě srovnávací studie a případně z rozboru jednotlivých rozdílů v kapitole 6.3.1.

Účinnost zvýraznění a zpětné vazby jako funkce animace byla účastníky výzkumu potvrzená při interakci a na ni navázané animaci při ukládání receptu

či samotného tlačítka pro uložení. Tato animace byla pro účastníky nejvíce patrná a komentovaná právě ve smyslu její užitečnosti a použitelnosti.

Orientace a hierarchie jako funkce animace byla zastoupena animacemi u přechodů mezi stránkami a interakcemi s fotogalerií, kde byla účinnost této funkce pozorovatelná i komentovaná. Potvrdila se i souvislost mezi použitím animací a ovládáním rozhraní pomocí použití gest, kdy ve verzi prototypu s použitými animacemi bylo pozorováno zvýšené používání gest ve správném směru.

Změna stavu byla v prototypu zastoupena velmi subtilním prvkem a to transformující se ikonou v levém horním rohu rozhraní. Tohoto prvku si účastníci ve skutečnosti nevšimli, praktický účel taktéž nebyl identifikován.

Ačkoli v původním záměru výzkumu nebylo do prototypu implementovat animace s Marketingovou funkcí, bylo účastníky shledáváno, že **animace dodávají celé aplikaci solidnost a pocit dobře odvedené práce. A jak někteří účastníci uvedli, přimělo by je to se k aplikaci někdy vrátit.**

Stav systému a procesu je funkce animace, která byla v prototypu zastoupena dvěma interakcemi: 1. *odesílání receptu na e-mail* a 2. *načítání aplikace*. Účinnost první byla pozorovatelná již během testování verze prototypu a byla všemi účastníky pozitivně hodnocena. Na rozdíl od ní však animace *načítání aplikace* získala rozdílná hodnocení. Toto hodnocení bylo doprovázeno mnoha osobními asociacemi a charakteristikami, kterým se věnuje odpověď na druhou výzkumnou otázku.

Zapamatovatelnost a naučitelnost jako zbývající dva body použitelnosti definované J. Nielsenem nebyly v této práci zkoumány.

Na základě výše uvedených poznatků lze konstatovat, že **animace použitelnost UI ovlivňuje, přičemž záleží na volbě animace tak, aby dotvářela funkční kontext a umocňovala uživatelský zážitek** (ukládání receptu, procházení galerie). Potom má pozitivní vliv na použitelnost UI v podobě rychlejší orientace a menší chybovosti. V případě nevhodného či dokonce rušivého umístění animace (zobrazení karet) do UI dochází k negativnímu vlivu.

2. Jak je vnímání animací v UI vázáno na individuální charakteristiky uživatelů?

Účastníci tohoto kvalitativního výzkumu byli cíleně vybráni tak, aby pokryli různé věkové kategorie s různými zkušenostmi s používáním mobilních zařízení, aby bylo možné v rámci tohoto kvalitativního vzorku pozorovat, jak jsou animace na základě těchto dvou kategorií vnímány. Na základě prostých preferenčních závěrů jednotlivých výzkumů **nebyly nalezeny žádné vztahy mezi věkem či zkušenostmi a preferovanou verzí prototypu animace** či experimentu. Výsledky byly výrazně homogenní. Zvolená kvalitativní metoda testování uživatelského rozhraní

a polostrukturovaných rozhovorů však poskytla kvalitativní data, která ukazují pouze dílčí vzorce vztahů animace, věku, zkušeností uživatelů a individuální charakteristiky.

U účastníků, kde zkušenost s používáním mobilních zařízení nepřesáhla 2 roky (U3, U7, U9, U10) bylo pozorováno, že funkce animace „**orientace a hierarchie**“ v podobě animace různých přechodů v aplikaci **fungovala jako průvodce**. Používaná gesta těchto účastníků nejpřesněji stínovala směr daného přechodu. Tento jev tito samotní účastníci popisovali jako **vhodný pro začátečníky**. Na rozdíl od zkušenějších uživatelů, kteří nestínovali gesty směr animace, ale snažili se rozhraní ovládat gesty všemi možnými směry. Tito zkušenější uživatelé také uvedli, že používají více aplikací.

Dále tito **méně zkušení uživatelé hůře chápali systém „ukládání“ receptu**. Opakovaným stiskem tlačítka pro uložení nabývali dojmu, že recept znovu ukládají. Jejich mentální model byl pro tuto funkci přenesen z principů fungování ukládání různých dokumentů v operačních systémech osobních počítačů. Toto vnímání animace na základě menších zkušeností není v tomto kvantitativním vzorku vztaženo k věku uživatele.

Další poznatky z výzkumu ukazují vliv různých charakterových vlastností a mentálních modelů na vnímání animací. Jedním z nich je v kapitole 6.3.1 uvedený poznatek o vztahu trpělivosti, animace ovládání rozhraní. U animace „načítání aplikace“ účastníci U6, U5 a U10 shodně komentovali, že **znají netrpělivé uživatele, pro které by taková animace byla užitečná**. Tato hypotéza byla pozorovaná u účastníků U2, U3 a U9, kteří sami sebe označili za netrpělivé.

Další poznatek se týká negativních asociací a převedeného mentálního modelu v kontextu animovaného objektu načítání aplikace nebo animovaných přechodů připomínající animace z pracovních prezentací. Zde si uživatelé U4, U6 a U10 **spojovali dané objekty s problémovými jevy s ovládním jiných aplikací či jiných zařízení**. Jiné společné vztahy, které by byly dané věkem či zkušenostmi nebyly pozorovány. Objevily se tak už pouze individuální poznatky k vnímání uživatelů.

Účastník U8 preferoval verzi prototypu bez použitých animací, zároveň téměř ve všech případech odmítl animovanou verzi interakce a v rámci doplňujících experimentů vždy vybral variantu experimentu bez použité animace (případně variantu s co nejkratší dobou trvání a lineárním stylem přehrání). Jak bylo zjištěno během výzkumu, tato konzistence je dána stylem myšlení a preferencí účastníka napříč celým jeho chováním či, jak poznamenal, jeho „životní filozofií“: *„Mám rád, když je to [aplikace] rychlé a absolutně účelové, takhle to mám skoro se vším. A u těchto praktických věcí estetickou hodnotu neuznávám.“*

Použití animací v UI bylo preferováno devíti z deseti participanty, přesto, jak ukazuje kapitola 6, je nutné **počítat s různými mentálními modely** cílových uživatelů zvláště ve specifických případech použití animace (viz animace „načítání aplikace“). Výsledky doplňujícího experimentu pak ukazují, že u ostatních animací je nutné najít **správnou hranici mezi účelem a dobou trvání animace**.

3. Jaké jsou optimální vlastnosti animací v UI podle jejich uživatelů?

Během uživatelského testu srovnávací analýzy, verze prototypu s použitými animacemi, byla nastavení animací komentovaná pouze v případě interakce „ukládání receptu“, která například pro U5 a U6 vycházela v délce 1000 ms jako příliš dlouhá. Další komentáře k nastavení se ve větší míře objevovaly až při rozboru rozdílů mezi verzemi prototypu. V něm se účastníci více zaměřovali na animace a měli možnost použít interakci či vidět animace v několika iteracích. Jejich komentáře se zde v některých případech věnovaly jak stylu přehrávání (*easingu*), tak (a to ve více případech) době trvání. Podobná slovní hodnocení se objevovala i v hodnocení jednotlivých variant doplňujících experimentů, kde preference účastníků potvrdily například **absolutní odmítnutí *spring animace* či animací trvajících déle než 350 ms**.

Jelikož vlastnosti animací (*čas, easing, rotace*) použitých v prototypu ve srovnávací analýze nabývaly hodnot, jež byly v rámci doplňujících částí výzkumu odmítnuty, je možné vysledovat určitý vztah častějšího používání rozhraní a vlastností animací. Nicméně tento výzkum a jeho podoba nebyla zaměřena na podrobnější rozbor takového úkazu.

Jak vyplývá ze shrnutí jednotlivých podkapitol věnujících se výsledkům testování, není pro zvolený kvalitativní vzorek možné určit jednu konkrétní dobu trvání animace či styl přehrávání pro všechny druhy/funkce použitých animací v rozhraní. Výsledky výzkumu ukazují, že optimální vlastnosti animací jsou vázané na podobu a druh animace a jejich vnímání je závislé i na různých mentálních modelech uživatelů.

Závěr

Cíle definované v úvodu této práce byly postaveny na třech výzkumných otázkách: I. Jak ovlivňuje použití animací použitelnost UI (user interface) mobilních zařízení. II. Jak je vnímání animací v UI vázáno na individuální mentální modely uživatelů. III. Jaké jsou optimální vlastnosti animací v UI podle jejich uživatelů.

Jako příprava pro kvalitativní výzkum, který dal odpovědi na tyto otázky, slouží teoretická část této práce. První kapitola přináší stručné seznámení se základy designu uživatelských rozhraní mobilních zařízení a pojednává o vlastnostech, limitech a omezeních, se kterými je nutné při návrhu UI počítat a které je možné v některých případech řešit použitím animací.

Další kapitola se věnuje teoretickým podkladům k animaci v uživatelských rozhraních. Definuje animaci, její historii, principy a analyzuje funkce/role, kterých může animace v rozhraních nabývat. V této části bylo popsáno **sedm základních funkcí animace v UI mobilních zařízení: zpětná vazba, změna funkce, orientace a navigace, hierarchie, zvýraznění, stav systému, marketing**. V poslední kapitole jsou pak popsány výzkumy zabývající se podobnými tématy a jejich metodologický rozbor.

Na základě poznatků uvedených v teoretické části práce byla zvolena kvalitativní metoda výzkumu v podobě srovnávací studie postavené na procesu uživatelského testování (testování použitelnosti) a doplňujících experimentů. Teoretické základy byly zároveň využity pro návrh a výrobu prototypů mobilní aplikace k uživatelskému testování. V těchto prototypích byly implementovány animace vázané na různé interakce tak, aby bylo možné sledovat funkce animace uvedené v teoretické části práce.

Praktická část práce sestávala ze dvou částí. Ze srovnávací analýzy a doplňujícího výzkumu, jejichž cílem bylo pozorovat subjektivní indikátory hodnocení použití animací v uživatelských rozhraních na mobilních zařízeních. Výsledky kvalitativního výzkumu ukazují, že v rámci daného vzorku, jsou **animace v rozhraní většinou účastníků (9/10) preferována**, nejen z hlediska estetického, ale i z **hlediska jejich funkcí/účelovosti, jejichž naplnění bylo v rámci pozorování potvrzeno**. Jako příklad můžeme uvést zlepšenou orientaci v případě interakce ukládání animace či menší chybovosti u interakce odesílání receptu. Můžeme tak konstatovat, **že animace mohou při správném použití pozitivně ovlivnit použitelnost rozhraní**. Účelově správné použití animací souvisí s optimálním nastavením animací (doba trvání, styl přehrávání). Výzkum této práce zjistil, že **není možné určit jednu konkrétní dobu trvání animace či styl přehrávání** pro všechny druhy/funkce použitých animací v rozhraní, jelikož optimální vlastnosti animací

jsou vázané na podobu a druh animace. Přesto se ukázalo jako obecné pravidlo pro animace použité v tomto výzkumu, že animace trávající déle nežli 350 ms jsou uživateli sledovány jako dlouhé a animace s použitou *spring* animací jako přehnané.

Z hodnocení animací a polostrukturovaných rozhovorů vzešlo, že **vnímání animací je závislé na různých mentálních modelech uživatelů**, vyplývajících z jejich předchozích zkušeností a to nejvíce u těch účastníků, kteří měli více zkušeností se setkáváním se s podobnými jevy i v jiných případech, nežli jsou uživatelská rozhraní.

V práci bylo čerpáno pouze ze zahraniční literatury (s výjimkou metodologických podkladů), případně zahraničních výzkumů. Použité zdroje byly především akademického charakteru, bohužel zdrojů k dané tématice, které by se zabývaly konkrétně animacemi v UI mobilních zařízení, není mnoho. Proto bylo nutné analyzovat i zdroje jiné.

Přestože se tato práce věnuje tématu obecného charakteru, který s sebou přináší i určité limity a nedostatky, jako explorativní výzkum pro oblast s mobilními zařízeními a aplikacemi – která se v současnosti rychle rozvíjí – má své opodstatnění. Přesto právě velmi obecné či široké zaměření cílů práce je největším nedostatkem této práce, která tím jde do jisté míry po povrchu problematiky a spolu s výběrem a počtem participantů, tak nepřináší plně zobecnitelné výsledky ve všech stanovených otázkách, ale pouze explorativní poznatky pro další detailnější výzkumy. Dalším nedostatkem této práce jsou chybějící doplňující experimenty, které by pokrývaly všechny funkce animací sledovaných v prototypu srovnávací studie. Ačkoliv by bylo pravděpodobně lepší, kdyby tyto experimenty byly rozděleny zvlášť, tedy mimo výzkum spojený se srovnávací studií a nebo kdyby experimenty byly zkoumány jednotlivě. Aby bylo možné z výzkumu získat objektivně měřitelné výsledky, bylo by třeba lépe navrhnout funkce prototypu, na základě kterých by bylo možné lépe sledovat například chybovost či backtracking.

Empirický výzkum přinesl zajímavé poznatky, které jsem v dostupné literatuře doposud neobjevil. Jedná se například o vliv animací na přesné **ovládání u uživatelů s méně zkušenostmi s ovládáním mobilních zařízení**. Tito uživatelé automaticky použili gesto pro zavření okna (karty) v opačném směru než byla animace pro zobrazení daného okna, což byl jediný správný směr. Na rozdíl od ostatních zkušenějších uživatelů, kteří zkoušeli gesta jinými směry. Příčina byla sledována v předchozí zkušenosti s různým chováním ovládání u různých aplikací.

Co se týká animací, bylo taktéž zřetelně pozorováno **rychlejší a ergonomicky snadnější ovládání** rozhraní pomocí gest u animované verze prototypu, kde se uživatelé nezaměřovali na používání statických vizuálních prostředků pro vytvoření dané interakce, a **nemuseli tak měnit úchop** telefonu.

Jako příklad je možné uvést interakci pro zavření okna pomocí ikony křížku umístěné v pravé horní části rozhraní a možností zavřít toto okno pomocí gesta iniciovaném kdekoliv v prostoru daného okna.

Dalším překvapujícím zjištěním bylo **rozporuplné přijímání animace při načítání aplikace**, jež bylo velmi **protichůdné** a jeho hodnocení bylo vázané na různé asociace v podobě mentálních modelů a osobních vlastností účastníků.

Tyto poznatky tak slouží jako možný nástin dalších kvalitativních výzkumů s touto tematikou. Ty by se v budoucnu mohly zaměřit konkrétně na (1) jednotlivé funkce animace a hlouběji zkoumat (2) jejich vliv na mentální modely uživatelů, (3) jejich vnímání při opakovaném a dlouhodobém používání nebo (4) zkoumat jejich vliv v různých kontextech a zaměřeních.

Zdroje

ABRAS, Chadia, Diane MALONEY-KRICHMAR a Jenny PREECE. User-Centered Design. Thousand Oaks: Sage Publications., 2004. Dostupné také z: <http://www.e-learning.co.il/home/pdf/4.pdf>.

Adaptivity and Layout. APPLE INC. IOS Developer Library [online]. 18.12.2014 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: https://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/LayoutandAppearance.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556-CH54-SW1.

AMBROSIMOVA, Kate. 7 Types of Animations for Your Mobile App. In: *Medium* [online]. A Medium Corporation, 2015 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://medium.com/yalantis-design/7-types-of-animations-for-your-mobile-app-6763a172bef1#.mfpv5s14c>.

Animations and Transitions. In: Microsoft Developer Resources [online]. 2016 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn742481\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn742481(v=vs.85).aspx).

ARVILA, Hannu. Animated transitions in web applications [online]. Espoo, 2015 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16037/master_Arvila_Hannu_2015.pdf?sequence=1. Master's Thesis. Aalto University School of Science.

BABICH, Nick. Animation in Mobile UX Design. In: *Medium* [online]. A Medium Corporation, 2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://uxplanet.org/animation-in-mobile-ux-design-93263dc6c5f4#.n4fpx7pwh>.

BAECKER, Ronald, Ian SMALL a Richard MANDER. Bringing icons to life. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems Reaching through technology - CHI '91* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 1991, s. 1-6 [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/108844.108845. ISBN 0897913833.

BARTRAM, Lyn, Colin WARE a Tom CALVERT. Moving Icons, Detection and Distraction. In: *Interact*. Tokyo, 2001, s. 214. Dostupné z: <http://scholars.unh.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1213&context=ccom>.

BEDERSON, B.B. a A. BOLTMAN. Does animation help users build mental maps of spatial information? In: *Proceedings 1999 IEEE Symposium on Information Visualization (InfoVis'99)* [online]. IEEE Comput. Soc, 1999, s. 28-35 [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1109/INFVIS.1999.801854. ISBN 0-7695-0431-0.

BOULTON, Mark. Grids Are Good. Austin, Texas: SXSW Interactive, 2007. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/huer1278ft/grids-are-good-right>.

BREJCHA, Jan. Cross-cultural human-computer interaction and user experience design: a semiotic perspective. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2015. ISBN 9781498702577.

- BUDIU, Raluca. Mobile: Native Apps, Web Apps, and Hybrid Apps. In: *Nielsen Norman Group* [online]. Fremont, 2015 [cit. 2016-12-03]. Dostupné z: <http://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/>.
- CAO, Jerry. Web Animations In Interaction Design: 2016 And Beyond. In: *Studio by UXpin* [online]. 2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://www.uxpin.com/studio/blog/web-animations-in-interaction-design-2016-and-beyond/>.
- CHABRIS Christopher and Daniel SIMONS. The invisible gorilla: and other ways our intuitions deceive us. New York: Broadway Paperbacks, 2010. ISBN 0307459667.
- CHANG, Bay-Wei a David UNGAR. From cartoons to the user interface. In: *Proceedings of the 6th annual ACM symposium on User Interface Software and Technology (UIST '93)*. 1995.
- CHAPMAN, Cameron. Color Theory for Designers, Part 1: The Meaning of Color. Smashing magazine [online]. 2010 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: <http://www.smashingmagazine.com/2010/01/28/color-theory-for-designers-part-1-the-meaning-of-color/>.
- CHEVALIER, Fanny, Pierre DRAGICEVIC, Anastasia BEZERIANOS a Jean-Daniel FEKETE. Using text animated transitions to support navigation in document histories. In: *Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems - CHI '10* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2010, s. 683- [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/1753326.1753427. ISBN 9781605589299. Dostupné z: http://www.cs.toronto.edu/~fchevali/fannydotnet/resources_pub/pdf/diffamation_chi2010.pdf.
- CHIH-HSUAN, Yu a Ho CHUN-HENG. Evaluation for Attractiveness of Animated Page transitions on smartphones. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON KANSEI*. 2014. Dostupné z: http://dqi.id.tue.nl/keer2014/papers/KEER2014_42.
- ENGINEERING AND EMOTION RESEARCH [online]. 2014. LINKÖPING, s. 1-14 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: http://dqi.id.tue.nl/keer2014/papers/KEER2014_42.
- CONE, Justin. User interface design: Why motion matters. In: *Motionographer* [online]. 2015 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://motionographer.com/2015/07/06/user-interface-design-why-motion-matters/>.
- DALIOT, Amit. Functional Animation In UX Design. In: *Smashing Magazine* [online]. Freiburg: Smashing Magazine, 2015 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://www.smashingmagazine.com/2015/05/functional-ux-design-animations/>.
- DANDEKAR, Kiran, Balasundar I. RAJU a Mandayam A. SRINIVASAN. 3-D Finite-Element Models of Human and Monkey Fingertips to Investigate the Mechanics of Tactile Sense. *Journal of Biomechanical Engineering* [online]. 2003, roč. 125, č. 5, s. 682- [cit. 2015-02-11]. DOI: 10.1115/1.1613673. Dostupné z: <http://Biomechanical.asmedigitalcollection.asme.org/article.aspx?articleid=1410767>.

DISCHLER, Jerry. Building for the next moment. In: *Google Inside AdWords* [online]. 2015 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <https://adwords.googleblog.com/2015/05/building-for-next-moment.html>.

Driver, J., and Baylis, G.C., Movement and Visual Attention: The Spotlight Metaphor Breaks Down, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1989, roč. 15, č. 3. s. 448-456.

FARADAY, Peter a Alistair SUTCLIFFE. Designing effective multimedia presentations. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '97* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 1997, s. 272-278 [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/258549.258753. ISBN 0897918029. Dostupné komerčně z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=258549.258753>.

FLINTO Preview. Flinto [software]. 2016

FLINTO, Flinto 2.0 [software]. 2016

GEIGER, C., V. PAELKE, C. REIMANN a D. ZIMMERMANN. Design and evaluation of animated 3D user interfaces. [2005]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.95.517&rep=rep1&type=pdf>.

GONZALES, Cleotilde. Animation in user interface design for decision making: A research framework and empirical analysis. Texas, 1995. Dissertation. Graduate Faculty of Texas Tech University.

GOODMAN, Elizabeth, Mike KUNIAVSKY a Andrea MOED. *Observing the user experience: a practitioner's guide to user research*. 2nd ed. Waltham: Morgan Kaufmann, c2012. ISBN 978-0-12-384869-7.

Google, AnswerLab. Principles of mobile site design: delight users and drive conversions. 2013. Dostupné z: http://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/en//intl/ALL_ALL/t/hink/multiscreen/pdf/multi-screen-moblie-whitepaper_research-studies.pdf.

GOOGLE, Material Design [online]. 2016a [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: <https://material.io/>.

HARLEY, Animation for Attention and Comprehension. In: *Nielsen Norman Group: Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting* [online]. Fremont: Nielsen Norman Group, 2014 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/animation-usability/>.

HARRISON, Chris, Brian AMENTO, Stacey KUZNETSOV a Robert BELL. Rethinking the progress bar. In: *Proceedings of the 20th annual ACM symposium on User interface software and technology - UIST '07* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2007, s. 115- [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/1294211.1294231. ISBN 9781595936792. Dostupné z: <http://www.chrisharrison.net/projects/progressbars/ProgBarHarrison.pdf>.

HEAD, Vall. What Does Disney Know About Interface Animation? In: *Vall Head* [online]. 2016 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://valhead.com/2016/01/18/what-does-disney-know-about-interface-animation-anyway/>.

HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.

HEO, Jeongyun, Dong-Han HAM, Sanghyun PARK, Chiwon SONG a Wan Chul YOON. A framework for evaluating the usability of mobile phones based on multi-level, hierarchical model of usability factors. *Interacting with Computers* [online]. 2009, roč. 21, č. 4, s. 263-275 [cit. 2016-12-03]. Dostupné komerčně z: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1619085>.

HOOBER, Steven. a Eric BERKMAN. *Designing mobile interfaces: Steven Hooper, Eric Berkman*. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2012. ISBN 1449394639.

HORNICK, John. Icons. In: Microsoft Developer Network [online]. 2015 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms997538.aspx>.

HUHTALA, Jussi, Ari-Heikki SARJANOJA, Jani MÄNTYJÄRVI, Minna ISOMURSU a Jonna HÄKKILÄ. Animated UI transitions and perception of time. In: *Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems - CHI '10* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2010, s. 1339- [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/1753326.1753527. ISBN 9781605589299. Dostupné z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1753326.1753527>.

Iconography. In: Android Developers [online]. 2015 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: <http://www.androiddocs.com/design/style/iconography.html>.

INOSTROZA, Rodolfo, Cristian RUSU, Silvana RONCAGLIOLO, Cristhy JIMENEZ a Virginica RUSU. Usability Heuristics for Touchscreen-based Mobile Devices. In: *2012 Ninth International Conference on Information Technology - New Generations* [online]. IEEE, 2012, s. 662-667 [cit. 2016-12-03]. ISBN 978-1-4673-0798-7. Dostupné komerčně z: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2535602&dl=ACM&coll=DL&CFID=624024946&CFTOKEN=45558238>.

IOS Human Interface Guidelines. IOS Developer [online]. 2016 [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/overview/design-principles/>

KRALJEVIC, Kresimir. How Users Really Perceive Interfaces: Psychological and Biological Approach to User Interfaces. In: Medium [online]. A Medium Corporation, 2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://medium.com/interactive-mind/how-users-really-perceive-interfaces-psychological-and-biological-approach-to-user-interfaces-c1271e0225c7#.4nmvsnp6g>.

Kublanka vaří doma [online]. 2016 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://www.kublanka.cz/>.

LINGHAMMAR, Frida. Usability and Aesthetics - is beautiful more usable?. Dept. of Computer and Information Science Linköping University, 2007. Master Thesis. Dept. of Computer and Information Science Linköping University.

LITCHFIELD GRIFFEN, Linda. Touch-screen tablet navigation and older adults: an investigation into the perceptions and opinions of baby boomers on long, scrolling home pages and the "hamburger icon" [online]. 2015 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5395&context=etd>. Master of Fine Arts. Iowa State University.

LOBO, Desmond, Kerem KASKALOGLU, ChaYoung KIM a Sandra HERBERT. Web Usability Guidelines For Smartphones: A Synergic Approach. International Journal of Information and Electronics Engineering [online]. 2011, roč. 1, č. 1, s. 33-37 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.7728&rep=rep1&type=pdf>.

LOOKBACK, Lookback 187 [software]. 2016

Lukew [Luke Wroblewski], 2015. In: *Twitter* [online]. [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <https://twitter.com/lukew>.

MACHAČ, Marek. 6 typů digitální afordance, které dokáží ovlivnit UX. In: *Interval.cz* [online]. 2015 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <https://www.interval.cz/clanky/digitalni-afordance/>.

MACKENZIE, I. Scott. Movement Time Prediction in Human-Computer Interfaces. In: *York University* [online]. Toronto, 1995 [cit. 2016-12-17]. Dostupné z: <http://www.yorku.ca/mack/GI92.html>.

Making a Case for Animations and Interactivity. UX magazine [online]. 2014 [cit. 2016-12-12]. ISSN 2168-5681. Dostupné z: <http://uxmag.com/articles/making-a-case-for-animations-and-interactivity>.

MAUNEY, Dan, Jonathan HOWARTH, Andrew WIRTANEN a Miranda CAPRA. Cultural similarities and differences in user-defined gestures for touchscreen user interfaces. In: *Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA '10* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2010, s. 4015- [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/1753846.1754095. ISBN 9781605589305. Dostupné z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1753846.1754095>.

MOGHADDAM, Golnessa Galyani a Mostafa MOBALLEGHI. Human-Computer Interaction: Guidelines for Web Animation, 2006 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: http://eprints.rclis.org/8424/1/Human_Computer_Interaction.pdf.

NIELSEN, Jakob. Mental Models. In: *Nielsen Norman Group: Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting* [online]. Fremont: Nielsen Norman Group, 2010 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/mental-models/>.

NIELSEN, Jakob. Usability 101: Introduction to Usability. In: *Nielsen Norman Group: Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting* [online]. Fremont: Nielsen Norman Group, 2012 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/mental-models/>.

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.

NOVICK, David, Joseph RHODES a Wervyn WERT. The communicative functions of animation in user interfaces. In: *Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication - SIGDOC '11* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2011, [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1145/2038476.2038478. ISBN 9781450309363. Dostupné z: <http://cs.utep.edu/novick/papers/animation.sigdoc11.pdf>.

OLIYNYK, Kit. Jedi Principles of UI Animation. In: *Medium* [online]. A Medium Corporation, 2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://medium.com/@adaptivepath/jedi-principles-of-ui-animation-2b88423b1dac#.ewn3zfr6g>.

PAPÍK, Richard., 2001. HCI. In: KTD: Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV) [online]. Praha : Národní knihovna ČR, 2003 - [cit. 2016-09-06]. Dostupné z: http://aleph.nkp.cz/F/?func=find-c&local_base=KZK&ccl_term=wzk%3Dhci.

PARK, Ok-Choon a Reginald HOPKINS. Instructional conditions for using dynamic visual displays: a review. *Instructional Science* [online]. 1993, roč. 21, č.6, s. 427-449 [cit. 2016-12-14]. DOI: 10.1007/BF00118557. ISSN 0020-4277. Dostupné komerčně z: <http://link.springer.com/10.1007/BF00118557>.

PETERSEN, H. E. a Doris J. DUGAS. The Relative Importance of Contrast and Motion in Visual Target Detection. 1971, Santa Monica, CA: RAND Corporation.

PROCTOR, Robert W. a Trisha. VAN ZANDT. Human factors in simple and complex systems. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, c2008. ISBN 0805841199.

PYLYSHYN, Z., J. BURKELL, B. FISHER, C. SEARS a L. TRICK. Multiple parallel access in visual attention [online]. University of Western Ontario, 1993 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://rucss.rutgers.edu/images/personal-zenon-pylyshyn/docs/cjep94.pdf>.

SANDU, Bogdan. How To Design User Interface Animations. In: Design your way [online]. 2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://www.designyourway.net/blog/design/design-user-interface-animations/>.

SANG-HAK, Kim a Lee YOUNG-JU. Information Perception over Smart-phone Screen Transitions Styles. *Advanced Science and Technology Letters* [online]. 2015, roč. 120, s. 205-207 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.14257/astl.2015.120.39>.

SCHIEFER G. a DECKER M. Taxonomy for mobile terminals - a selective classification scheme. In: *Proceedings of the International Conference on E-Business*. S.l.: INSTICC Press, 2008 [cit. 2016-12-03]. ISBN 9789898111586.

ScientiaMobile. MOVR Mobile Overview Report. In: *ScientiaMobile* [online]. Reston, 2015 [cit. 2016-12-18]. Dostupné z: http://data.wurfl.io/MOVR/pdf/2014_q4/MOVR_2014_q4.pdf.

SHILLCOCK, Rachel. All About Grid Systems. Tuts+ [online]. 2015 [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: <http://webdesign.tutsplus.com/articles/all-about-grid-systems--webdesign-14471>.

SKETCH. Bohemian Coding [software]. 2016

Skeumorph. Oxford dictionaries [online]. 2016 [cit. 2016-09-12]. Dostupné z: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/skeumorph>.

STASKO, John T. Animation in user interfaces: principles and techniques. User interface software. 1993. Dostupné z: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=154714>.

THOMAS, Bruce H. a Paul CALDER. Applying cartoon animation techniques to graphical user interfaces. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 2001, roč. 8, č. 3, s. 198-222. DOI: 10.1145/502907.502909.

THOMAS, Frank a Ollie JOHNSTON. The illusion of life: Disney animation. 1st Hyperion ed. New York: Hyperion, 1981, 575 s. ISBN 07-868-6070-7.

Touch. In: Microsoft Entwicklerressourcen [online]. 2016 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <https://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/desktop/dn742468.aspx>.

TUFTE, Edward R. Envisioning information. Cheshire: Graphics Press, c1990. ISBN 978-1-930824-14-0.

TVERSKY, Barbara, Mireille BETRANCOURT a Julie BAUER MORRISON. Animation: can it facilitate?. *Int. J. Human-Computer Studies* [online]. 2002, č. 57 [cit. 2015-02-11]. Dostupné komerčně z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581902910177>.

VODISLAV, D. A visual programming model for user interface animation. In: *Proceedings. 1997 IEEE Symposium on Visual Languages*. IEEE Comput. Soc, 1997, s. 344-351. ISBN 0-8186-8144-6. Dostupné komerčně z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=626603>.

WATERSON, Sarah, James A. LANDAY a Tara MATTHEWS. In the lab and out in the wild. In: *CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI '02* [online]. New York, New York, USA: ACM Press, 2002, s. 796- [cit. 2016-12-17]. DOI: 10.1145/506443.506602. ISBN 1581134541. Dostupné z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=506443.506602>.

WEINSCHENK, Susan. 100 things every designer needs to know about people. Berkeley, CA: New Riders, c2011. ISBN 0321767535.

WIEDENBECK, Susan. The use of icons and labels in an end user application program: An empirical study of learning and retention. Behaviour & Information Technology [online]. 1999, 68-82 [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/014492999119129?scroll=top&needAccess=true>.

WILSON, Shelly. 4 Simple Steps to Vertical Rhythm. Typecast [online]. 2012 [cit. 2016-12-03]. Dostupné z: <http://typecast.com/blog/4-simple-steps-to-vertical-rhythm>.

WOODS, David D. The alarm problem and directed attention in dynamic fault management. Ergonomics. 1995, roč. 38, č. 11, s. 2371-2393.

WROBLEWSKI, Luke. Mobile First. New York: A Book Apart, 2011. ISBN 978-1937557027.

YALANSKA, Marina. Interface Animation. The Force of Motion. In: Tubik Studio [online]. 2015 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://tubikstudio.com/interface-animation-the-force-of-motion/>.

ZUMBRUNNEN, Adrian. Smart Transitions In User Experience Design [online]. In: Smashing Magazine [online]. Freiburg: Smashing Magazine, 2015 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <https://www.smashingmagazine.com/2013/10/smart-transitions-in-user-experience-design/>.

Seznam Obrázků

Obr. 1: Druhy držení telefonů s dotykovým displejem (Wroblewski, 2011).	7
Obr. 2: Znázornění náročnosti ovládání vůči velikosti displeje. (Wroblevski, 2011).....	8
Obr. 3: Velikost Touch Taget a rozestupu z Desgin Guidelines pro Windows Phone (Microsoft Entwicklerressourcen 2016).	9
Obr. 4: Základní gesta k ovládání UI na dotykových displejích (Wroblevski 2011).....	11
Obr. 5: Ukázka rozhraní experimentu (Bederson a Boltman, 1999)	28
Obr. 7: Zkoumané varianty „progres barů“ z výzkumu Does animation in user interfaces improve decision making? (Gonzales, 1995).....	30
Obr. 8: Matice z frameworku z výzkumu The Communicative Functions of Animation in User Interfaces. (Novick, Rhodes a Wert, 2011)	31
Obr. 9.: Znázornění animace načítání aplikace.....	38
Obr. 10: Přehled jednotlivých typů stránek aplikace: 1 – úvodní obrazovka, načítání aplikace, 2 – výpis kategorií, 3- informace o aplikaci, 4 – výpis receptů, 5 – recept.	38
Obr. 11: Křivka animace - UIKitSpring(1,0,0,8).	40
Obr. 12.: Znázornění animace transformace ikonek.	40
Obr. 13: Znázornění animace tlačítka uložit recept a křivka nastavení průběhu animace UIKitSpring(0.22,20,1).	41
Obr. 14: Znázornění animace Karty, v tomto případě karty s hodnocením aplikace, a křivka nastavení průběhu animace UIKitSpring(0.22,20,1).....	42
Obr. 15: Znázornění animace ukládání receptu.	43
Obr. 16: Znázornění animace ukládání receptu.	43
Obr. 17: Znázornění průběhu animace odesílání receptu.....	44
Obr. 18: Znázornění průběhu animace v prvním doplňujícím experimentu – přechod stránky.....	46
Obr. 19: Znázornění animace druhého doplňujícího experimentu – zobrazení karty. ..	46
Obr. 20: Znázornění animace jedné varianty třetího doplňujícího experimentu – Galerie.	47
Obr. 21: Znázornění animace jedné varianty čtvrtého doplňujícího experimentu – Zobrazení karty.	47

Seznam tabulek

Tab. 1.: Tabulka s nastavením animací přechodu mezi výpisem kategorií a recepty.....	39
Tab. 2.: Přehled nastavení vlastností animací variant v experimentu – přechod stránky.....	45
Tab. 3.: Znázornění průběhu animace v prvním doplňujícím experimentu – zobrazení karty. ..	46
Tab. 4: Přehled účastníků finálního výzkumu.....	55
Tab. 5: Přehled rozdělení prvních ukázaných verzí prototypu a vybraných verzí účastníky.	59
Tab. 6: Tabulka s přehledem jednotlivých preferencí k animacím (P- pozitivní, N - negativní, U-neutrální).	65
Tab. 7: Preferované varianty animace u experimentu přechodu mezi stránkami.	66
Tab. 8: Preferované varianty animace u experimentu zobrazení karty.	66

Seznam grafů

Graf 1: Poměr rozdělení komentářů a poznatků z výzkumu podle kategorií.	57
Graf 2: Poměry komentářů emocionálního kontextu a poznatků k verzím prototypu..	58
Graf 3: Poměr preferencí k animaci: Načítání aplikace.	60
Graf 4: Poměr preferencí k animaci: Přejechy mezi stránkami.....	60
Graf 5: Poměr preferencí k animaci: Fotogalerie.	61
Graf 6: Poměr preferencí k animaci: Tlačítko pro uložení.	61
Graf 7: Poměr preferencí k animaci: Ukládání.	62
Graf 8: Poměr preferencí k animaci: Karty.....	62
Graf 9: Poměr preferencí k animaci: Odesílání receptu.....	63
Graf 10: Souhrnný počet preference animací podle účastníků.	64
Graf 11: Souhrnný počet preferencí podle animací.....	64

Seznam zkratk

HCI – Human Computer Interaction

UCD – User Centered Design

UxD – User Experience

UI – User Interface

OS – operační systém