

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

**Testování (použitelnosti) mobilní univerzitní aplikace
Moje ČZU**

Richard Dvořák

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Richard Dvořák

Systemové inženýrství a informatika
Informatika

Název práce

Testování (použitelnosti) mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU

Název anglicky

Testing (usability) of a mobile university application Moje ČZU

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je otestování použitelnosti mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU z pohledu user experience. Vedlejšími cíli je zhodnocení současného stavu aplikace a na základě nashromážděných dat vytvořit návrh úprav na případné rozšíření aplikace.

Metodika

Teoretická část diplomové práce zakládá na rešerši odborné literatury, která se vztahuje k dané problematice. V praktické části bude na základě případů užití navrženy jednotlivé testovací scénáře. Testování bude probíhat nejen na uživateli, kteří aplikaci nepoužívali, ale i na uživateli se zkušenostmi s aplikací. Na základě testování bude zhodnocen aktuální stav a navrženy možné úpravy pro zlepšení user experience.

Doporučený rozsah práce

40 – 50 stran

Klíčová slova

informatika, testování, user experience, test case, use case

Doporučené zdroje informací

- BRUCKNER, T. *Tvorba informačních systémů : principy, metodiky, architektury*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4153-6.
- BUREŠ, M., RENDA, M.M SVOBODA, P., *Efektivní testování softwaru*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5594-6
- KRUG, S. *Nenuťte uživatele přemýšlet! : praktický průvodce testováním a opravou chyb použitelnosti webu*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2923-4.
- LEWIS, W E. – VEERAPILLAI, G. *Software testing and continuous quality improvement*. Boca Raton: Auerbach Publications, 2005. ISBN 0849325242.
- MARCH, J. *UX For Beginners*, O'Reilly Media, Inc, USA, 2016. ISBN 9781491912683.
- PAGE, A., JOHNSTON, K., ROLLISON, B. *How we test software at Microsoft*. Redmond, WA: Microsoft Press, 2008. ISBN 978-073-5624-252.
- PATTON, R. *Software Testing (2nd Edition)*, Pearson Education (US), 2005. ISBN 9780672327988.
- ROSENBERG, D., STEPHENS, M., *Testování softwaru řízené návrhem*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 9788025136072.
- ROUDENSKÝ, P., HAVLÍČKOVÁ, A., *Řízení kvality softwaru*. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3816-8

Předběžný termín obhajoby

2021/22 ZS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Karel Kubata, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 2. 10. 2018

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2018

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 27. 11. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Testování (použitelnosti) mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.11.2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu své diplomové práce Ing. Karlovi Kubatovi, Ph.D. za jeho odborné rady, připomínky a společné přínosné diskuse během tvorby této práce.

Testování (použitelnosti) mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU

Souhrn

Diplomová práce se zabývá analýzou stavu použitelnosti mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU. V teoretické části je rozebrána problematika user experience, vymezení oblasti použitelnosti a dále jsou podrobně rozebrány metody pro testování použitelnosti.

Praktická část práce je tvořena případovou studií pro zjištění k čemu uživatelé aplikaci používají. V rámci případové studie byla nasazena metoda testování použitelnosti system usability scale a net promoter score. Dle výsledků těchto metod bylo následně provedeno uživatelské testování. Na základě nashromážděných výsledků byly navrženy úpravy aplikace a nové funkčnosti, které by mohly přispět ke zlepšení použitelnosti.

Klíčová slova: informatika, testování, user experience, test case, use case

Testing (usability) of a mobile university application Moje ČZU

Summary

The presented thesis focuses on analysing the usability status of the Moje ČZU university mobile application. The theoretical part assesses user experience, defines the usability area, and discusses the usability testing methods in detail.

The practical part of the thesis is formed by a case study determining why users use the application. The case study involved the application of the following usability testing methods: system usability scale, and net promoter score. Subsequently, user testing was performed following the results of the methods mentioned above. Modifications to the application and new functionalities that could help improve its usability were recommended based on the results obtained.

Keywords: informatics, testing, user experience, test case, use case

Obsah

1. Úvod.....	12
2. Cíl práce a metodika	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika	13
3. Teoretická východiska	14
3.1 User experience.....	14
3.1.1 Životní cyklus UX	15
3.1.2 Faktory ovlivňující UX.....	16
3.1.3 Pyramida vlivu UX	19
3.2 Použitelnost a její vymezení vůči UX.....	20
3.2.1 Definice použitelnosti	20
3.2.2 Persona.....	21
3.3 Testování použitelnosti	22
3.3.1 Heuristická analýza.....	22
3.3.2 Analýza návštěvnosti	24
3.3.3 A/B testování	24
3.3.4 Uživatelské testování	24
3.3.5 Individuální rozhovor	25
3.3.6 Card sorting.....	25
3.3.7 Eye tracking	26
3.3.8 System Usability Scale (SUS)	27
3.3.9 Guerillové testování	29
3.3.10 Skupinová diskuse	29
3.3.11 Net promoter score.....	29
3.4 Provedení testování	30
3.4.1 Výběr testerů.....	30
3.4.2 Časování testování	31
3.4.3 Scénář testování	32
3.4.4 Testovací místnost	32
3.4.5 Průběh testování.....	33
3.4.6 Vyhodnocení testování	34
4. Vlastní práce.....	35
4.1 Aplikace Moje ČZU	35
4.2 Případová studie	38
4.2.1 Výsledky případové studie.....	38

4.1	Net promoter score	44
4.2	System usability scale	45
4.3	Uživatelské testování	46
4.3.1	Příprava testování	46
4.3.2	Průběh testování	49
4.3.3	Vyhodnocení testování	50
4.4	Návrh zlepšení	58
4.4.1	Nedostupnost aplikace	58
4.4.2	Přihlašovací obrazovka	58
4.4.3	Přehled	59
4.4.4	Jízdní řády	60
4.4.5	Menu	60
4.4.6	Menza a FoodPointy	60
4.4.7	Peněženka	61
4.4.8	Rozvrh	61
4.4.9	Uživatelský profil	62
4.4.10	Navigace v areálu	63
4.4.11	Hlášení chyb	63
4.5	Doporučení pro změny	64
5.	Závěr.....	66
6.	Seznam použitých zdrojů	68
7.	Přílohy	71

Seznam obrázků

Obrázek 1. Životní cyklus UX	15
Obrázek 2. Faktory ovlivňující UX	17
Obrázek 3. Pyramida vlivu UX.....	20
Obrázek 4. Výstup metody card sorting	25
Obrázek 5. Heat maps.....	26
Obrázek 6. Saccade pathways.....	27
Obrázek 7. Testování v průběhu životního cyklu	31
Obrázek 8. Testovací místnost.....	33
Obrázek 9. Uživatelské prostředí staré verze aplikace Moje ČZU	35
Obrázek 10. Uživatelské prostředí – menu	36
Obrázek 11. Uživatelské prostředí – moje studium	37
Obrázek 12. Případová studie – úvod dotazníku	38
Obrázek 13. Testovací místnost.....	49
Obrázek 14. Přihlašovací obrazovka s chybou	50
Obrázek 15. Neodchycená výjimka	51
Obrázek 16. Jízdní řády	54
Obrázek 17. Žádost o práva	56
Obrázek 18. Zobrazení na přehledu	57
Obrázek 19. Ikona Kontaktujte podporu.....	58
Obrázek 20. Ikona Více, horizontální	59
Obrázek 21. Ikona Navigace.....	60
Obrázek 22. Navigace v areálu	63
Obrázek 23. Hlášení chyb	64

Seznam tabulek

Tabulka 1. Znamkování SUS.....	28
Tabulka 2. Výsledek známkování SUS	45

Seznam grafů

Graf 1. Znáte aplikaci Moje ČZU.....	39
Graf 2. Jak často aplikaci používáte	39
Graf 3. Používáte verzi pro	40
Graf 4. K jakému účelu aplikaci používáte.....	40
Graf 5. Napadá Vás funkce, kterou aplikace postrádá.....	41
Graf 6. Pohlaví	41
Graf 7. Typ studia	42
Graf 8. Forma studia	42
Graf 9. Fakulta	43
Graf 10. Net promoter score	44

1. Úvod

Mobilní aplikace, tedy softwarová aplikace vyrobená přímo na míru pro zařízení jako jsou mobilní telefony nebo tablety, jsou dnes již nedílnou součástí života. Mezi první takové aplikace se řadí aplikace pro prohlížení e-mailů, zobrazení zpráv o počasí, kalendáře, kalkulačky a podobné základní funkce. Postupem času ovšem díky existující poptávce po stále rozmanitějšímu spektru vzniká stále se rozšiřující množství aplikací řešící různé potřeby. Svou aplikaci poskytují banky, dopravní podniky, obchody, rozvozné služby, ale i obce pro své občany. Účelem aplikací je usnadnit uživateli v určité oblasti život, ať už je to možnost spravovat svůj bankovní účet bez nutnosti návštěvy pobočky, zakoupit jízdenku na vlak či objednat si rozvoz pizzy.

Česká zemědělská univerzita svou první aplikaci pro studenty vydala již roku 2014, aby studentům a zaměstnancům univerzity umožnila získat informace o stavu účtu na univerzitní elektronické peněženice a o jídelníčku v menze. Od té doby vývoj na poli mobilních aplikací hodně postoupil a roku 2017 univerzita představila kompletně novou aplikaci „Moje ČZU“, která uživatelům nabízí základní přehled o studiu, nabídku menzy a dalších podniků v areálu, a mnohé další funkce. Vzhledem k tomu, že univerzitní informační studijní systém není responzivní, nepřizpůsobuje obsah šířce displeje a pro zobrazení na mobilním telefonu tedy není vhodný, jde o zajímavou alternativu. Aplikace také sjednocuje zobrazení informací z různých webových stránek univerzity.

Tato diplomová práce je zaměřena na otestování aplikace z hlediska použitelnosti, tedy míry, do jaké může uživatel použít aplikaci k dosažení stanovených cílů efektivně a ke své spokojenosti. V návaznosti na zjištění během testování jsou poté vyhotoveny návrhy na zlepšení a stanoveny doporučení pro další rozšiřování aplikace.

2. Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je otestování použitelnosti mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU z pohledu user experience. Vedlejšími cíli je zhodnocení současného stavu aplikace a na základě nashromážděných dat vytvořit návrh úprav pro případné rozšíření aplikace.

2.2 Metodika

Teoretická část diplomové práce se zakládá na rešerši odborné literatury, která se vztahuje k dané problematice. V praktické části budou na základě případů užití navrženy jednotlivé testovací scénáře. Testování bude probíhat nejen na uživatelích, kteří aplikaci nepoužívali, ale i na uživatelích se zkušenostmi s aplikací. Na základě testování bude zhodnocen aktuální stav a navrženy možné úpravy pro zlepšení user experience.

3. Teoretická východiska

3.1 User experience

Na user experience, do češtiny obvykle překládáno jako uživatelský prožitek (případně zkušenost), lze nalézt spousty definic. Obecná definice z knihy „*The UX book: agile UX design for a quality user experience*“:

„*User experince is the totality of the effects felt by user before, during and after intraction with a product or system in an ekology*“ (Hartson, Pyla, 2019, s. 6)

Volně přeloženo, uživatelský prožitek je souhrn dojmů, které uživatel pociťuje před, během a po interakci s produktem nebo systémem.

Courage, Baxter a Caine v knize „*Understanding your users: a practical guide to user research methods*“ definují UX jako „*každý aspekt interakce uživatelů s produktem, službou nebo společností, který tvoří celkové vnímání uživatelů*“ (2015, s. 4) a poté popisují UX jako prostředek, která pomáhá vylepšit technologie tak, aby co nejvíce vyhovovaly uživatelům. (2015, s. 7)

Neilsen a Norman ze společnosti Nielsen Norman Group, která se specializuje na poradenství v oblasti designu a služeb, formulují UX jako celkový pocit, který uživatelé mají při používání produktu a dojem, který v nich toto používání zanechá a za hlavní cíl považují uspokojení přesných potřeb zákazníka, aniž by došlo k nervozitě nebo obtěžování. (2020)

Albert a Tullis definují tři základní charakteristiky UX: (2013, s. 4)

- „*Je zahrnut uživatel,*
- *ten interaguje s HMI. (human machine interface)*
- *UX je pozorovatelné a měřitelné.*“

Havlíčková a Roudenský v knize „*Řízení kvality software*“ píše, že „*V zásadě jde o celkový dopad produktu na zákazníka jako člověka, a to především jak jej vnímá, jak na něj působí v emocionální rovině a ovlivňuje ho, zda se mu práce s ním líbí, těší ho a baví, nebo dokonce překvapí v kladném slova smyslu.*“ (2013, s. 50)

Pojem uživatelský zážitek tedy zahrnuje široké spektrum aktivit podle toho, jak se oblast UX stále vyvíjí. Jde o aspekty z kulturní antropologie, interakce člověk-počítač, inženýrství, žurnalistiky, psychologie a grafického designu. Ke správnému UX je tedy

zapotřebí znalost více oborů. Tyto činnosti obvykle spadají do jedné ze dvou skupin: první je návrh user experience design, druhým user experience research. (Stull, 2018, s. 4)

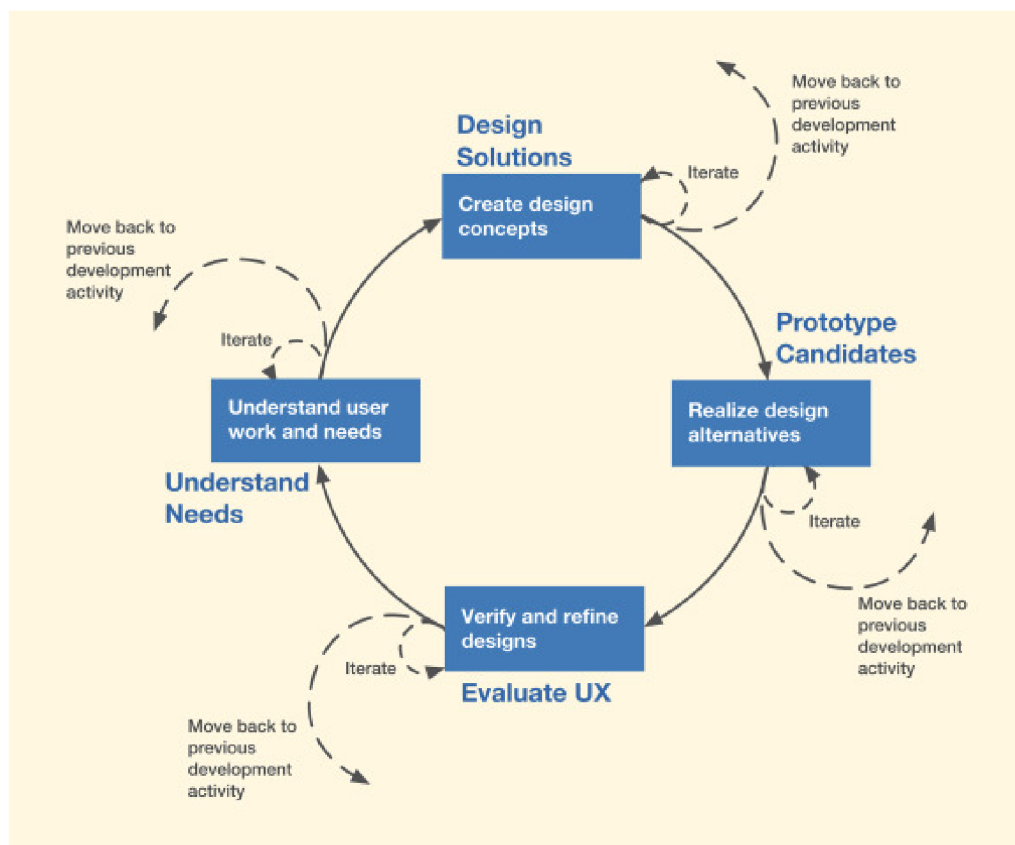
User experience design zahrnuje návrh věci. Věc může být produkt nebo služba, nebo jen část produktu nebo služby. (Stull, 2018, s. 4)

User experience research zahrnuje primární výzkum (získání původních dat), jako jsou například rozhovory se zákazníky, tak sekundární výzkum (založen na rozboru veřejně dostupných dat a informací). (Stull, 2018, s. 5)

Z uvedeného je patrné, že UX je jen velmi okrajově věcí vývojářů systému, neboť ti zřídka dokážou vnímat produkt současně z obou perspektiv. Ve skutečnosti se lidé mající na starost UX rekrutují z řad marketingových specialistů, testerů, doménových znalců či dokonce sociologů. (Havlíčková a Roudenský, 2013, s. 50)

3.1.1 Životní cyklus UX

Životní cyklus user experience si lze představit jako kruh, skládající se ze čtyř elementárních aktivit – analýza, design, implementace a hodnocení. Tyto čtyři aktivity platí, ať již pracujeme s architektonickým designem, hardware designem nebo s konceptem nového automobilu.



Obrázek 1. Životní cyklus UX (Hartson, Pyla, 2019)

Analýza se promítá do pochopení obchodní domény, práce a potřeb uživatelů (obchodní a uživatelné cíle), design do vytváření konceptuálního designu a určování chování, vzhledu a pocitu. Implementace se promítá do prototypování a hodnocení způsobů, jak zjistit, zda je náš návrh na dobré cestě, aby vyhovoval potřebám a požadavkům uživatelů. Ve větším pohledu pak implementace zahrnuje i finální výrobu hardwaru nebo softwaru. (Hartson, Pyla, 2019, s. 53)

3.1.2 Faktory ovlivňující UX

Hartson a Pyla uvádí, že UX je kombinace následujících faktorů (2019, s. 9)

- Použitelnost – produktivita, efektivita, snadné použití, čitelnost
- Účelnost – schopnost používat systém nebo produkt k dosažení cílů práce
- Emocionální dopad – citová složka UX a uživatelské pocity, spokojenost uživatelů
- Smysluplnost – dlouhodobý osobní vztah s produktem

V článku „*User Experience Design*“ společnosti Semantic Studios, která se zabývá konzultacemi v oblastech informační architektury a user experience bylo definováno sedm faktorů, které ovlivňují celkové UX: (Morville, 2018)

- Užitečnost (Useful) – má pro uživatele nějaký smysl (např. zábava)
- Použitelnost (Usable) – umožňuje uživateli dosáhnout určitých cílů
- Nalezitelnost (Findable) – umožňuje uživateli produkt/informaci snadno najít
- Důvěryhodnost (Credible) – vzbuzuje v uživateli důvěru v používání produktu
- Přitažlivost (Desirable) – vzbuzuje v uživateli touhu produkt používat
- Přístupnost (Accessible) – umožňuje jeho používání všem uživatelům bez rozdílu (např. i handicapovaným)
- Hodnotnost (Value) – musí mít pro uživatele hodnotu



Obrázek 2. Faktory ovlivňující UX (Morville, 2018)

Dle Marshe je třeba mít na paměti hlavně následujících pět věcí: (Marsh, 2019, s. 17)

- Psychologie
- Použitelnost
- Design
- Copywriting
- Analýza

Psychologie

Designér musí vzít v potaz různorodost cílových uživatelů. V zásadě jsou tři kategorie uživatelů podle Nielsen: začátečník, pokročilý a profesionál. Toto základní rozdělení vymezuje schopnosti uživatele využít potenciál výrobku. Nevztahuje se však na všechny případy, např. na jednorázové použití, či případně takové, které není často uživateli využíváno (informační tabule, utilita pro formátování disku apod.). V takové situaci musí být uživatelské rozhraní navrženo s přístupem, že většina uživatelů je na úrovni začátečníka. (Nielsen, 1993, s. 43-47)

Psychologie je nedílnou součástí procesu návrhu UX. Porozumění tomu, jak lidé interagují s produktem, jak mohou být jejich rozhodnutí ovlivněna nebo jak s nimi může být manipulováno, to jsou témata, kterými se návrháři UX musí zabývat. Designová psychologie je kombinací neurověd, kognitivní psychologie, sociální psychologie, interakce člověka s počítačem a má vliv na UX design prostřednictvím lidského chování. (Manandhar, 2020)

Použitelnost

Nejčastěji uváděnou definici použitelnosti užívanou i sdružením odborníků UPA (The Usability Professionals Association), popisuje norma ISO/IEC 9241-11, podle níž je použitelnost „*míra, do jaké může určitý uživatel (či skupina uživatelů) použít konkrétní produkt k dosažení stanovených cílů v konkrétním kontextu (uživatelé, úkoly, zařízení, prostředí) efektivně (správné dokončení úkolů, dokončení úkolů včas) a ke své spokojenosti.*“ (ČSN EN ISO 9241-11, 1999)

Design

Design by měl usnadnit orientaci v tom, které úkony jsou v dané chvíli proveditelné (prostřednictvím limitů) a všechny prvky maximálně zviditelnit, včetně konceptuálních modelů systémů, alternativních úkonů a jejich výsledků. Dále by měl usnadnit vyhodnocení aktuálního stavu systému a uplatňovat přirozená mapování mezi úmyslem a požadovanou akcí, mezi úkony a jejich výsledky a mezi viditelnou informací a interpretací systémového stavu. Což je shrnuto ve dvou bodech, které definují, aby uživatel věděl, co je třeba udělat a aby poznal, co přesně se v dané chvíli děje. (Norman, 2010, s. 212)

Scott Faranello v knize „*Practical UX Design*“ zmiňuje několik bodů dobrého designu: (2016, s. 47-55)

- je neviditelný – uživatelé nepřemýšlejí o designu všedních věcí
- je známý – funkčnost v produktu je taková, na jakou je uživatel zvyklý
- vytváří emoce – jak reagujeme na design a jak se cítíme, když s ním interagujeme, hraje velkou roli v tom, jak dobrý daný design je
- je nadčasový – vyhýbá se tomu, aby byl módní, a proto nikdy nezastará
- není vždy originální

Dieter Rams, přes 40 let hlavní designér ve společnosti Braun, se celý život snažil o jednoduchost, o navrhování uživatelsky přívětivých výrobků, ke kterým není potřeba

návod. V 70 letech si položil otázku: „Je můj design dobrý?“ Odpovědí mu bylo 10 principů dobrého designu. (Jong, 2017, s. 55)

- Inovativní
- Užitečný
- Estetický
- Pochopitelný
- Nevтіravý
- Upřímný
- Dlouhotrvající
- Důkladný
- Ekologický
- Minimální

Copywriting

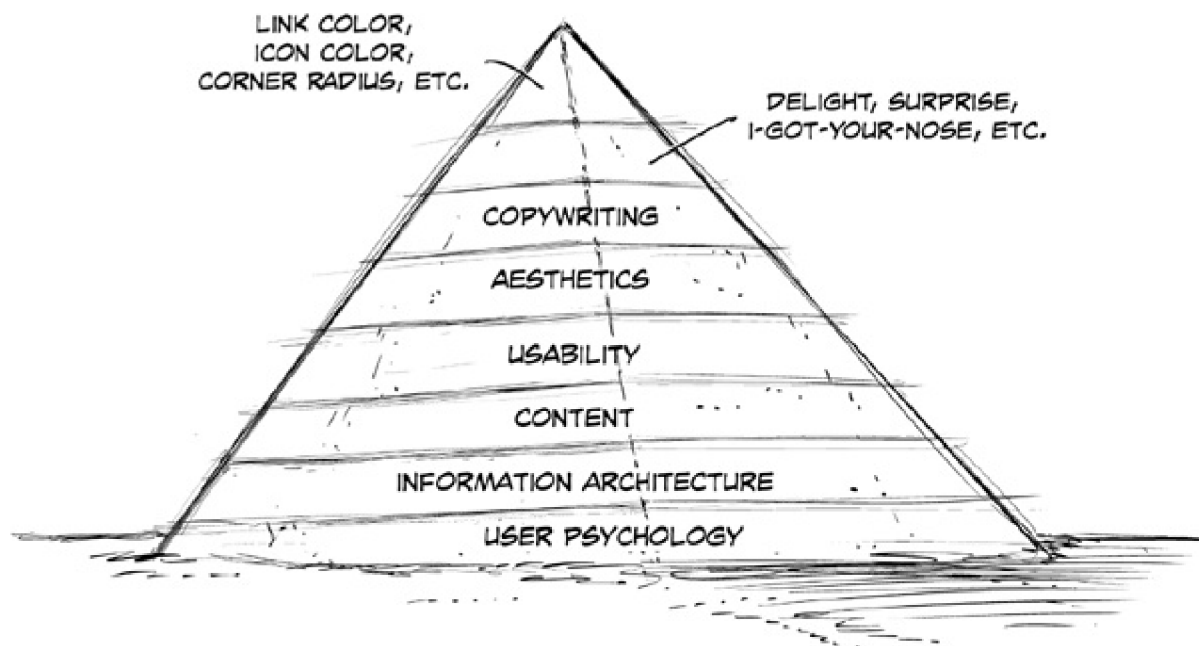
Copywriting v UX je způsob používání jazyka tak, aby se uživatelům usnadnil a zpříjemnil uživatelský zážitek. Copywriting UX zvyšuje efektivitu zážitku tím, že uživatelům pomáhá při cestě k požadovanému výsledku. Primárně se nezabývá prodejem nebo budováním image značky (i když může pomoci), místo toho se zaměřuje na to, aby se uživatelé dostali tam, kam potřebují s nejmenším možným vynaloženým úsilím. (Dunbar, 2018)

Analýza

Analýza v UX slouží v použití objektivních dat k dokázání, nebo zjištění pravdy o práci a potřebách uživatelů a shromažďování informací, které tyto informace poskytují, a to pomocí primárního i sekundárního výzkumu. (Marsh, 2019, s. 19)

3.1.3 Pyramida vlivu UX

Při analýze UX je důležité si uvědomit, že některé části procesu přidávají více hodnoty než jiné. Čas, který je samozřejmě limitován, je tedy třeba rozdělit chytře. Spodní část pyramidy, pokud se zanedbá, může produkt zničit, a často obsahuje části, které nejsou vidět. Oproti tomu vrchol pyramidy obsahuje části, které produktu nemusejí příliš přidat na hodnotě bez ohledu na to, kolik se na nich stráví času. Obvykle jsou ovšem viditelné, což může vést k tomu, že se preferují před spodkem pyramidy. (Marsh, 2019, s. 25)



Obrázek 3. Pyramida vlivu UX (Marsh, 2019)

3.2 Použitelnost a její vymezení vůči UX

3.2.1 Definice použitelnosti

Definice použitelnosti dle normy ISO/IEC 9241-11 již byla uvedena v 3.1.2. Použitelnost. Definicí je ovšem celá řada. Například Marsh uvádí, „*Použitelnost je v podstatě idea umožnit lidem získat věci, které chtějí, pokud možno hned nebo s co nejmenším úsilím*“ (2019, s. 94)

Použitelnost (usability) je také vedle funkčnosti (functionality), spolehlivosti (reliability), výkonnosti (performance), a podporovatelnosti/rozšiřitelnosti (supportability) součástí známého modelu kvality FURPS. Název je akronym složený z prvních písmen atributů. Havlíčková a Roudenský uvádějí „...*vnímání systému člověkem – snadnost použití, konzistence, estetika, dokumentace a podobně.*“ (2013, s. 22)

Expert na design a použitelnost Steve Krug uvádí tři „zákony použitelnosti“ ve své knize „*Webdesign: Nenuťte uživatele přemýšlet*“

- „*Nenuťte mě přemýšlet*“ – stránka by měla být přehledná a samo vysvětlující uživatel by neměl být na pochybách či zmatený (2003, s. 10)
- „*Nezáleží na tom, kolikrát musím kliknout, pokud se jedná o bezmyslenkovitou a jednoznačnou volbu.*“ – cílem je, aby uživatel hned při prvním pohledu věděl, jak informaci získat (2003, s. 29)

- „Zbavte se poloviny slov na každé stránce a poté se zbavte poloviny toho, co zbylo.“ – příliš mnoho informací může na uživatele působit až negativně (2003, s. 31)

Tyto zákony lze samozřejmě krom webdesignu, pro které je autor v roce 2003 uvedl, použít i při tvorbě mobilních aplikací. Autor dále upozorňuje, že je důležité pochopit, jak uživatelé skutečně web používají:

- „Stránky nečteme, ale prohlížíme“ – uživatelé nečtou souvislý text, vyhledávají v něm klíčová slova
- „Neprovádíme optimální výběry, ale děláme kompromisy“ – nevybíráme nejlepší alternativu, pouze vybíráme první možnou rozumnou volbu (například jakmile nalezneme odkaz, který by mohl vést k cíli, pak ho s nejvyšší pravděpodobností použijeme)
- „Nebádáme nad tím, jak věci fungují, jednoduše to nějak uděláme“ (2003, s. 18-22)

Hartson a Pyla ve shodě s předchozími uvádí jako hlavní body použitelnosti následující (2019, s. 9-10)

- Snadné použití
- Výkon uživatelů a produktivitu
- Efektivita
- Vyhýbání se chybám
- Naučitelnost
- Snadné zapamatování

3.2.2 Persona

Stejně jako marketingoví pracovníci mají cílovou skupinu, UX designéři mají uživatelské profily či persony – popisy uživatelů na základě výzkumu. Ty popisují cíle, očekávání, motivaci a chování reálných lidí. (Marsh, 2019, s. 78)

Persony jsou archetypální uživatelé produktu. Při jejich tvorbě se obvykle použije fotografie, několik demografických údajů, a především příběh daného člověka – příběh je lepší než body, protože pomůže lépe si personu představit jako skutečného člověka. Persona mapuje chování, motivace a potřeby lidí, kteří používají daný produkt (případně

může popisovat ty uživatele, o které není zájem a produkt pro ně nechceme navrhovat – negativní persona). (Stull, 2018, s. 278)

Příprava persony může být založena na existujících údajích o vlastnostech reálných uživatelů nebo může být vytvořena na základě vlastní úvahy a domněnek o uživatelích. Tyto domněnky nejsou vždy správné a objektivní. V případě tvorby na základě neúplných dat o vlastnostech uživatelů hovoříme o proto-personě. (Řezáč, 2014, s. 95)

3.3 Testování použitelnosti

Testování použitelnosti uživatelského rozhraní spočívá v ověření, že všechny funkce aplikace lze snadno najít a chovají se tak, jak uživatel předpokládá. Testování použitelnosti zahrnuje i kontrolu správnosti a úplnosti dokumentace. (Page, Johnston, Rollison, 2009, s. 259)

Testování, především méně technicky zaměřenými lidmi z požadované cílové skupiny či s potřebnou doménovou znalostí, je jednou ze základních aktivit nutných ke zlepšování UX. (Havlíčková a Roudenský, 2013, s. 50)

Pro hodnocení kvality z hlediska použitelnosti se používají různé metody testování. Některé z nich vyžadují osobní kontakt se zástupci potenciální skupiny uživatelů, jiné lze provádět vzdáleně prostřednictvím analytických nástrojů a digitálních technologií.

3.3.1 Heuristická analýza

Heuristická analýza představuje metodu zhodnocení kvality aplikace (webu nebo software) na základě obecně přijímaných pravidel (tzv. heuristik). Pravidla nejsou nijak sjednocena, je jich celá řada a jsou publikována mnoha odborníky a komunitou, z toho důvodu je v případě volby této metody vždy lepší, aby posudek zpracovalo na sobě nezávisle více odborníků (3 až 5), a to kvůli jejich odlišnému pohledu na danou problematiku. Odborníci by měli mít přehled nejen o použitelnosti, ale i o doméně dané aplikace (v případě aplikace k účetnictví tedy mít k dispozici odborníka na použitelnost s účetním zázemím). (Sauro, 2010)

Mezi nejznámější heuristiky patří 10 heuristik použitelnosti podle Jakoba Nielsena z roku 1994:

- **Viditelnost stavu systému** – systém by měl informovat uživatele o tom, co se právě děje odpovídajícím způsobem a v přiměřeném čase
- **Spojení mezi systémem a skutečným světem** – systém by měl hovořit jazykem uživatele. Měl by používat slova, fráze a koncepty, které mu jsou dobře známy
- **Uživatelská kontrola a svoboda** – uživatelé by měli mít možnost opustit bez větších problémů nechtěný stav
- **Konzistence a standardy** – uživatelé by neměli přemýšlet nad tím, zda různé prvky, termíny a akce znamenají a dělají totéž. Systém by měl být navržen podle standardů dané platformy
- **Prevence chyb** – design, který zabraňuje a předchází chybám, je mnohem lepší než chybové zprávy
- **Rozpoznání namísto vzpomínání** – uživatel by neměl být nucen si pamatovat informace z předchozí části procesu
- **Flexibilita a efektivnost použití** – systém by měl možnost urychlit časté akce, zejména pak pro pokročilé uživatele
- **Estetický a minimalistický design** – každá irelevantní informace zabírá místo některé relevantní informaci, čímž zatěžuje uživatele
- **Pomoc uživatelům rozpoznat, pochopit a napravit chyby** – chybové zprávy by měly být srozumitelné, přesně popisovat chybu a ideálně i navrhnout způsob odstranění této chyby
- **Pomoc a dokumentace** – přestože by systém měl být dobře použitelný i bez dokumentace, může nastat situace, kdy nějaká forma nápovědy bude muset být k dispozici

Mezi další často používané heuristiky patří 18 ergonomických kritérií od Bastiena a Scapina, Gerhardt-Powalsnových 10 principů kognitivního inženýrství, 30 principů použitelnosti od společnosti Connell & Hammond, případně 944 pokynů pro návrh uživatelského rozhraní (Smith & Mosier).

3.3.2 Analýza návštěvnosti

Analýza návštěvnosti je jedním z často přehlížených nástrojů, přitom s minimálními náklady poskytuje cenné informace nejen o návštěvnosti samotné, ale také o tom, jak uživatelé daný web používají, odkud přicházejí, kdo obecně jsou (země, prohlížeče, rozlišení aj.) a co hledají. Nedokáže už odpovědět na otázku, proč právě takovým způsobem uživatelé web používají. K provedení analýzy jsou nezbytné statistiky přístupů za co nejdélnější časové období, často vygenerovaných pomocí specializované služby, jako je například Google Analytics, Yahoo Web Analytics, Omniture nebo Toplist.cz.

Analýza návštěvnosti představuje způsob, jak poměrně levně získat informace o návštěvnosti a chování uživatelů. Rozhodně se nedá použít jako plnohodnotná metoda uživatelského výzkumu jako například individuální rozhovory nebo skupinové diskuse. (Cardello, 2013)

3.3.3 A/B testování

Tento způsob testování se využívá na nově vytvořeném designu, zejména v případě, kdy se zdá, že více řešení může být tím správným. Při A/B testování se nasadí dvě (nebo více) různých verzí, které se od sebe příliš neliší. Většinou je změněn pouze jeden detail, například barva tlačítek. Multivariatní testování je jiné v tom, že se testuje zpravidla mnohem větší množství různých kombinací. Marsh uvádí příklad třech obrázků a k nim dalších třech nadpisů – celkem tedy bude existovat devět zcela různorodých kombinací.

Při A/B a multivariatním testování se následně měří míra dosažení požadovaného výsledku, např. na který obrázek nebo tlačítko kliknulo nejvíce lidí. (Marsh, 2019, s. 231–235)

3.3.4 Uživatelské testování

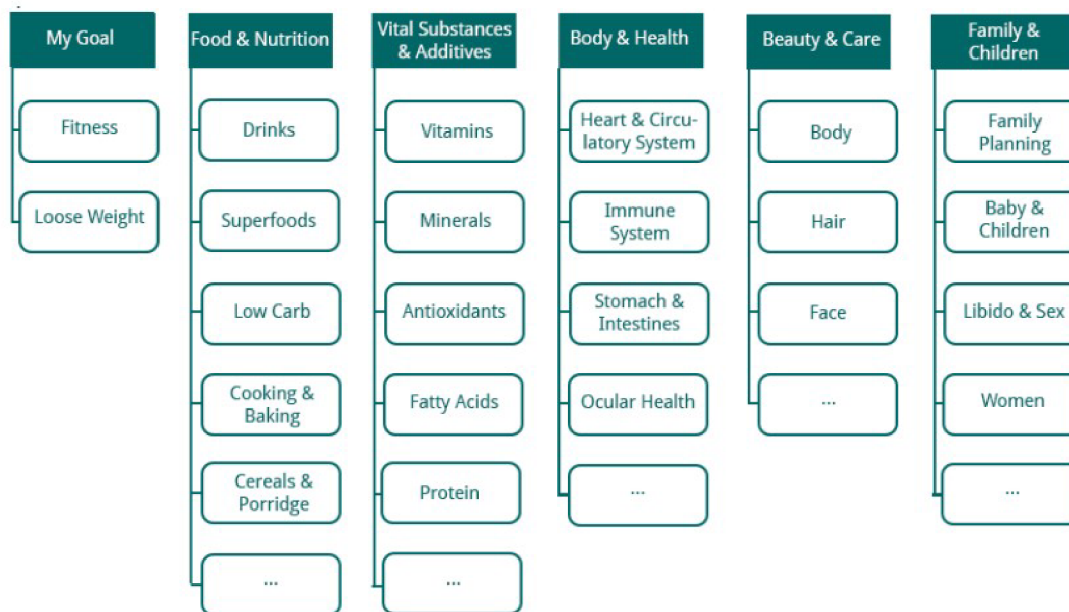
Jde o testování konkrétního produktu, kdy jsou účastníci postaveni před určitý úkol, který je úzce svázan s konkrétním sledovaným objektem, a výzkumník sleduje jejich reakce, pokusy i omyly. Uživatel je požádán o vykonání konkrétního úkonu a následně je celý tento proces s výzkumníkem prodiskutován. Tím je získána zpětná vazba na daný úkol, a to i včetně emočního zapojení uživatele. Cílem je identifikovat jakékoli problémy s použitelností, sbírat kvalitativní a kvantitativní údaje a určit spokojenost účastníka s produktem. (Usability.gov, 2020)

3.3.5 Individuální rozhovor

Při individuálním rozhovoru tazatel mluví s jedním uživatelem po dobu 30 až 60 minut. Individuální rozhovory umožní získat jejich uživatelské preference, postoj, touhy, zkušenosti, požadavky a očekávání. Smyslem není hodnocení výkonnosti konkrétního webu, ale poznání uživatelů samotných. Tyto rozhovory se mohou konat tváří v tvář, telefonicky nebo pomocí videokonferencí. Kvalita interview je dána nejen výběrem reprezentativních uživatelů, ale také kvalitou pokládaných otázek. Otázky by se měly týkat účastníka, měly by být neutrální (nestavět uživatele do negativní role), srozumitelné (jasné a přímočaré), měly by být tzv. otevřené (nepoužívat otázky typu ano-ne), aby uživatele rozpovídaly. Ideální je pořízení záznamu rozhovoru (samozřejmě se souhlasem účastníka), protože tím odpadne nutnost podrobných poznámek a rozhovor se stane více přirozeným. (Usability.gov, 2020)

3.3.6 Card sorting

Metoda, která se nejčastěji používá při návrhu nebo vyhodnocení informační architektury. V rámci výzkumu účastníci uspořádávají karty s tématy do kategorií, které jim dávají smysl. K provedení třídění lze použít jak skutečné papírové karty, tak některý ze softwarových nástrojů, jak znázorňuje obrázek 4. Třídění karet může pomoci pochopit očekávání uživatelů. (Sauro, Lewis, 2012, s. 270)



Obrázek 4. Výstup metody card sorting (Sauro, Lewis, 2012)

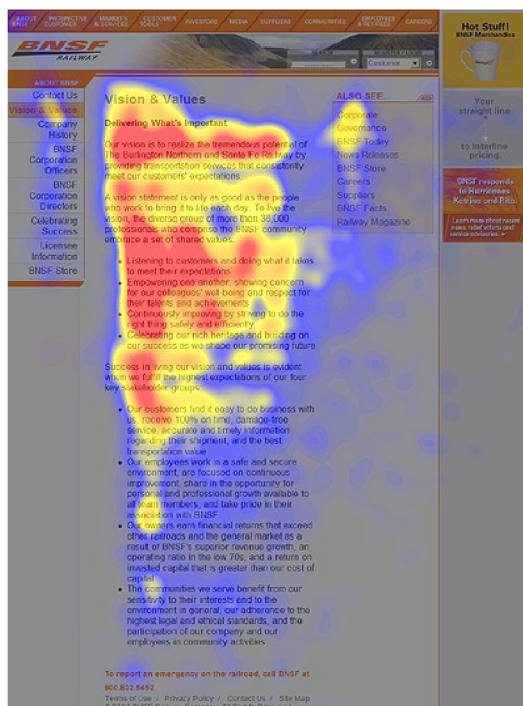
Sauro, Lewis uvádí se následující typy card sortingu: (2012, s. 270)

- Otevřený card sorting: uživatelé sestaví sami kategorie, které navíc pojmenují
- Uzavřený card sorting: lidé dostanou kartičky a třídí je do stanovených kategorií
- Uživatel pouze pojmenuje předem seříděné skupiny
- Uživatel vidí pouze názvy kategorií a sám navrhuje na prázdné kartičky jednotlivé položky

3.3.7 Eye tracking

Eye tracking je technologie používaná ke sledování pohybu očí a měření oční aktivity zkoumané osoby v daný moment – na co se díváme, jak dlouho, jak reagujeme na různé podněty. Data se sbírají pomocí buď dálkového (například nad monitorem), nebo na hlavu připevněného snímače tzv. „trackeru“, který je připojen k počítači. Fixací je nazývána chvíle, kdy se oko zastaví na jednom místě. Pokud se oko rychle přesouvá z jednoho bodu na jiný, nazýváme toto počínání sakády. Nejčastějším výstupem z takového testování jsou tzv. heat maps (teplotní mapy), které ukazují, kam se uživatelé dívají nejčastěji.

Na obrázku (Obrázek 5.) teplotní mapa ukazuje, jak si uživatelé prohlíželi různé části webové stránky. Oblasti, kterým uživatelé věnovali nejvíce času, jsou zbarvené do červena, žluté oblasti označují méně fixací, poté následují oblasti modré. Šedé oblasti neměly žádné fixace. (Nielsen, Pernice, 2009, s. 55)



Obrázek 5. Heat maps (Nielsen, Pernice, 2009)

Dalším z možných výstupů eye trackingu je „*saccade pathways*“ sledující pohyb oka a oblast zaměření. (obrázek 6.) Červený kruh znázorňuje oblast zaostření (fixace), zatímco červená čára označuje rychlý pohyb (sekády). Znázorňuje tedy cestu, kterou uživateli oči urazí po stránce i s oblastmi, kde se oči zafixují na určité místo. (Nielsen, Pernice, 2009, s. 73)



Obrázek 6. Saccade pathways (Nielsen, Pernice, 2009)

3.3.8 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale je měřítko použitelnosti systému, které se skládá z dotazníku o deseti položkách, s pěti možnými odpověďmi pro respondenty ke každé z otázek, od silně souhlasím, a po silně nesouhlasím. Tato metoda byla vytvořena Johnem Brooke v roce 1986 a umožňuje posoudit širokou škálu produktů a služeb, včetně hardwaru, softwaru, mobilních zařízení, webových stránek a aplikací. (Sauro, 2011)

Otázky v dotazníku jsou následující:

- Rád bych systém používal opakovaně
- Systém je zbytečně složitý
- Systém se snadno používá
- Potřeboval bych pomoc člověka z technické podpory, abych mohl systém používat
- Různé funkce systému jsou do něj dobře začleněny
- Systém je příliš nekonzistentní
- Řekl bych, že většina lidí se se systémem naučí pracovat velmi rychle
- Systém je příliš těžkopádný
- Při práci se systémem se cítím jistě
- Musel jsem se hodně naučit, než jsem se systémem dokázal pracovat

Uživatelé hodnotí všech deset otázek na škále od jedné do pěti dle úrovně souhlasu. Vyhodnocení odpovědí probíhá následujícím způsobem, u každé liché otázky se odečte jednička od hodnoty odpovědi, u sudých se hodnota odpovědi odečte od čísla pět. To z důvodu, že liché otázky vyjadřují pozitivní postoje, a sudé negativní. Po tomto bodě budeme mít stupnici od 0 do 4, přičemž 4 jsou nejpozitivnější. Hodnoty se sečtou (získané číslo je v rozmezí 0 až 40) a vynásobí číslem 2,5. Výsledná hodnota tedy bude v rozsahu 0 až 100. Hodnotu nelze interpretovat jako procentuální hodnocení, křivka SUS není lineární. Na základě více než 10 000 odpovědí byla průměrná hodnota SUS stanovena jako 68, přičemž jenom 10 % nejlepších výsledků dosahuje hodnot SUS 80,3 a více. SUS nedokáže určit chyby v použitelnosti, pouze zjistit použitelnost systému jako celku. (Sauro, 2011)

Tabulka 1. Známkování SUS (Sauro, 2011)

SUS scóre	Známka
Více než 80,3	A
Mezi 68 a 80,3	B
68	C
Mezi 51 a 67	D
Méně než 51	E

3.3.9 Guerillové testování

Guerillové testování je velmi podobné klasickému uživatelskému testování. Jediný rozdíl je ten, že uživatelé nejsou předem pozváni na test. Řezáč uvádí příklad, kdy osloví náhodné lidi v kavárně a čtvrt hodiny s nimi testuje několik vybraných prvků – kratší doba pro jednoho uživatele je z toho důvodu, že náhodně oslovení lidé pravděpodobně nebudou mít více času. Guerillové testování se vzhledem ke své povaze nehodí na testování úzce specializovaných webových stránek či aplikací, oslovený subjekt s vysokou pravděpodobností nebude dané problematice rozumět. (Řezáč, 2014, s. 135)

3.3.10 Skupinová diskuse

Skupinová diskuse je obvykle moderované sezení s 5 až 10 účastníky cílové skupiny. Cílem je, stejně jako u individuálních rozhovorů, získání uživatelské preference, postojů, touhy, zkušeností, požadavků a očekávání. Skupinové diskuse jsou běžně používány například v marketingu. V kontextu UX tato metoda nachází uplatnění pouze v úvodní fázi sběru uživatelských požadavků. (Usability.gov, 2020)

3.3.11 Net promoter score

Net Promoter Score je relativně jednoduchý nástroj pro měření zákaznické loajality a zkušenosti, který byl vyvinut společností Satmerix, Bain & Company a Fredem Reichheldem. Poprvé byl publikován v roce 2003 v Harvard Business Review v článku „The One Number You Need to Grow“ a představuje možnost využití zpětné vazby od zákazníků pro podporu růstu celé organizace. Je založen na zásadní otázce „*Jak je pravděpodobné, že byste doporučili aplikaci příteli nebo kolegovi?*“ Míra doporučení odráží celkovou spokojenost, na níž se ptáme. Metoda používá deseti stupňovou číselnou škálu, míra doporučení je založena na pohledu, že zákazníky lze rozdělit do tří skupin: (Kozel, a kol., 2011, s. 246)

- Příznivci neboli Promoters (skóre 9–10) – často velmi dobře hovoří o Vaší značce (produktu, aplikaci), doporučují ji, nakupují častěji než ostatní. Odpouštějí zakopnutí a s nadšením pomáhají rozvíjet produkty a služby
- Pasivní neboli Passives (skóre 7–8) – jsou to spokojení zákazníci, ale nejsou nadšení, přičemž je u nich pravděpodobné využití konkurenčních služeb nebo produktů v případě naleznutí jiné alternativy

- Odpůrci neboli Detractors (skóre 0–6) – jsou to nespokojení zákazníci, jež v rámci negativní publicity mohou poškodit i značku a bránit tak růstu

Výsledek hodnocení NPS se získá pomocí rozdílu příznivců (Promoters) a kritiků (Detractors). Pasivní uživatelé ve výpočtu nehrají roli, metoda předpokládá, že takové osoby neškodí, ale ani nepomáhají. (Kozel, a kol., 2011, s. 246)

$$\% \text{ příznivců} - \% \text{ odpůrců} = \text{Výsledek NPS}$$

Výsledkem je číslo na škále od -100 (všichni jsou odpůrci) do 100 (všichni jsou příznivci). Výsledné hodnoty se mohou lišit s ohledem na jednotlivá odvětví. Studie společnosti Satmetrix z roku 2021 například zjistila, že průměrné hodnoty se pohybují mezi -3 (poskytovatelé internetových služeb) a 56 (obchodní domy a specializované obchody). Znalost průměrů NPS podle odvětví pomáhá pochopit, jak si vedou klíčoví konkurenti na konkrétním trhu, a poskytuje další kontext tomu, co se považuje za skóre „dobré“ nebo „špatné“. (Satmetrix, 2020)

Na základě globálního standardu NPS lze obecně označit skóre nad 0 za dobré, skóre nad 50 jako vynikající, a výsledek nad 70 za špičkový. Jakékoli skóre pod 0 znamená, že existuje více odpůrců než příznivců a obecně se považuje za špatné a indukuje nutnost změn. Je ovšem důležité interpretovat ho v kontextu jednotlivého odvětví – pokud by byl průměr v oboru -10, výsledek -3 by najednou nevypadal špatně. (Kozel, a kol., 2011, s. 247)

3.4 Provedení testování

3.4.1 Výběr testerů

Steve Krug tvrdí, že až tak nezáleží na tom, koho jako uživatele vybereme. Není tudíž potřeba strávit spoustu času vybíráním uživatelů, kteří budou podle našeho názoru přesně odpovídat naší cílové skupině. Samozřejmě v případě testování úzce specializovaného produktu (například účetní software) je třeba vybrat uživatele z cílové skupiny, kteří mají znalosti dané domény. (2010, s. 45)

Rubin a Chisnell v knize „*Handbook of Usability Testing*“ v rozporu s tvrzením výše uvádějí, že výběr reprezentativních účastníků z cílové skupiny produktu je zásadním prvkem procesu testování. Výsledky testů jsou platné pouze v případě, že lidé, kteří se účastní, jsou typickými uživateli produktu. Účastníci by tedy měl odpovídat cílové skupině – personě. (2008, s. 115-116)

Ohledně počtu účastníků je třeba si odpovědět na následující otázky:

- Jakou požadujeme míru důvěry ve výsledky
- Počet dostupných zdrojů pro provedení testu
- Dostupnost požadovaného typu účastníků
- Doba trvání testu

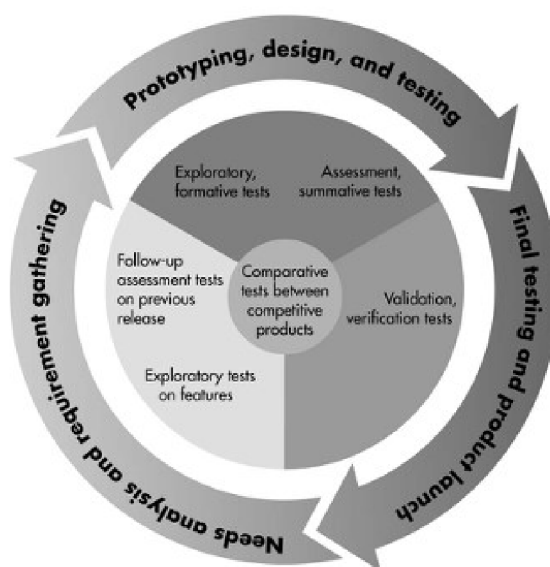
Pokud se pokoušíme odhalit co nejvíce problému s použitelností v co nejkratším čase, uvádí Rubin a Chisnell jako minimum 4-5 účastníků. (2008, s. 126)

Krug tvrdí, že k hodnocení s výstupem s kvalitativními daty stačí tři, maximálně čtyři uživatelé. Hodnocení se třemi uživateli totiž s největší pravděpodobností odhalí skoro všechny podstatné problémy s použitelností. (2010, s. 47)

3.4.2 Časování testování

Ohledně časování panuje u profesionálů v oboru použitelnosti shoda v tom, že testovat by se mělo začít co nejdříve ve fázi vývojového procesu, nikoli až ve chvíli hotového produktu (aplikace, webu) a to z toho důvodu, že oprava problému ve chvíli vývoje je levnější a rychlejší. (Krug, 2010, s. 35)

Včasným testováním se snažíme o minimalizaci celkových nákladů na vývoj. Cena opravy chyby roste v čase rostoucím tempem. Vyplatí se tedy testovat již od prvních hrubých náčrtů, přes wireframe (drátěné modely), grafické skládačky stránky a fungující prototypy až po hotový produkt. V průběhu životního cyklu se budou lišit používané metody i výběr uživatelů. (Rubin a Chisnell, 2008, s. 27-28)



Obrázek 7. Testování v průběhu životního cyklu (Rubin, Chisnell, 2008)

3.4.3 Scénář testování

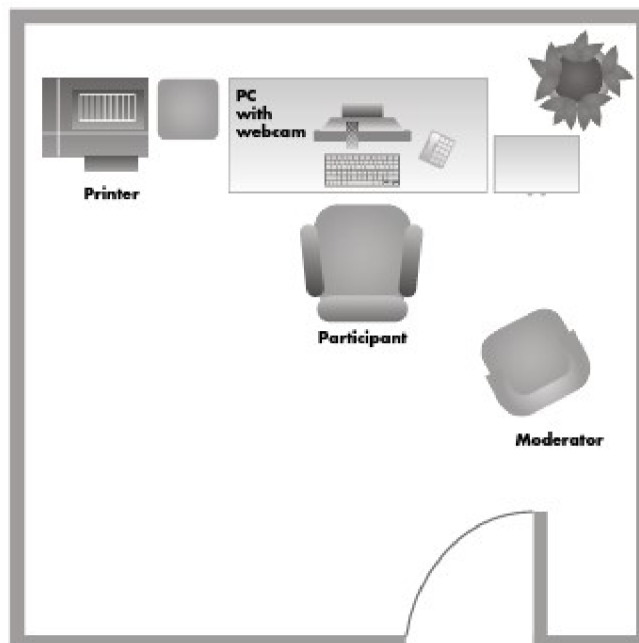
Pokud chceme sledovat lidi, jak se snaží používat produkt, je třeba jim zadat, co mají provádět, tedy vybrat úkoly k testování – to, co chceme, aby účastníci prováděli. Tyto úkoly je třeba následně rozepsat do scénářů obsahující detaily týkající se toho, co musejí účastníci znát, aby byli schopni úkol provést. Jak příklad Krug uvádí následující:

- *„Úkol – přihlaste se k doktorskému studiu na Masarykově univerzitě*
- *Scénář – Máte titul Mgr. a po spoustě času stráveného výzkumem jste se rozhodli vstoupit do doktorského programu na fakultě sociálních studií Masarykovy univerzity na katedře psychologie. Přihlaste se k přijímacímu řízení do tohoto studijního programu“*

Scénář rozvádí úkol do více detailů a poskytuje kontext. Může obsahovat také informace, které je třeba znát, jako uživatelské jméno a heslo. Scénáře pro účastníky testování je dobré vytisknout. (Krug, 2010, s. 55-59)

3.4.4 Testovací místnost

Pro účely testování je třeba pořídit tichou a prostornou místnost se stolem, dvěma židlemi – obvykle kancelář nebo konferenční místnost. Místnost by měla být vybavena počítačem s přístupem na internet, softwarem pro nahrávání a sdílení obrazovky, i v případě notebooku se doporučuje externí monitor, klávesnice, myš a mikrofon. Pozorovatelé sledují a poslouchají průběh testování v jiné místnosti. Ta by měla být dostatečně daleko od místnosti testovací, aby nebyl slyšet případný rozhovor pozorovatelů a měla by být vybavena projektorem a reproduktory. (Krug, 2010, s. 68-69)



Obrázek 8. Testovací místnost (Rubin, Chisnell, 2008)

Testovací laboratoře společnosti Microsoft jsou oproti obrázku výše rozšířeny druhou místností pro pozorovatele výzkumu, která je od místnosti pro účastníka výzkumu oddělena poloprůsvitným sklem. Microsoft má po celém světě více než 50 takových laboratoří, a na výzkumech se zde podílí více než 8000 lidí ročně. (Page, Johnston, Rollison, 2009, s. 260)

3.4.5 Průběh testování

Samotný průběh testování je možný shrnout do několika bodů (Krug, 2010, s. 72-85)

- Příprava před testem – je nutné zkontrolovat testovací místnost, zapnout počítač, připravit drobné občerstvení a nápoje, a samozřejmě zkontrolovat testovaný produkt, nahrávání pro pozorovatele
- Uvítání s účastníkem testování, představení, souhlas s nahráváním, prostor pro dotazy
- Samotné testování na základě scénářů
- Rozloučení, poděkování za účast
- Příprava na další test

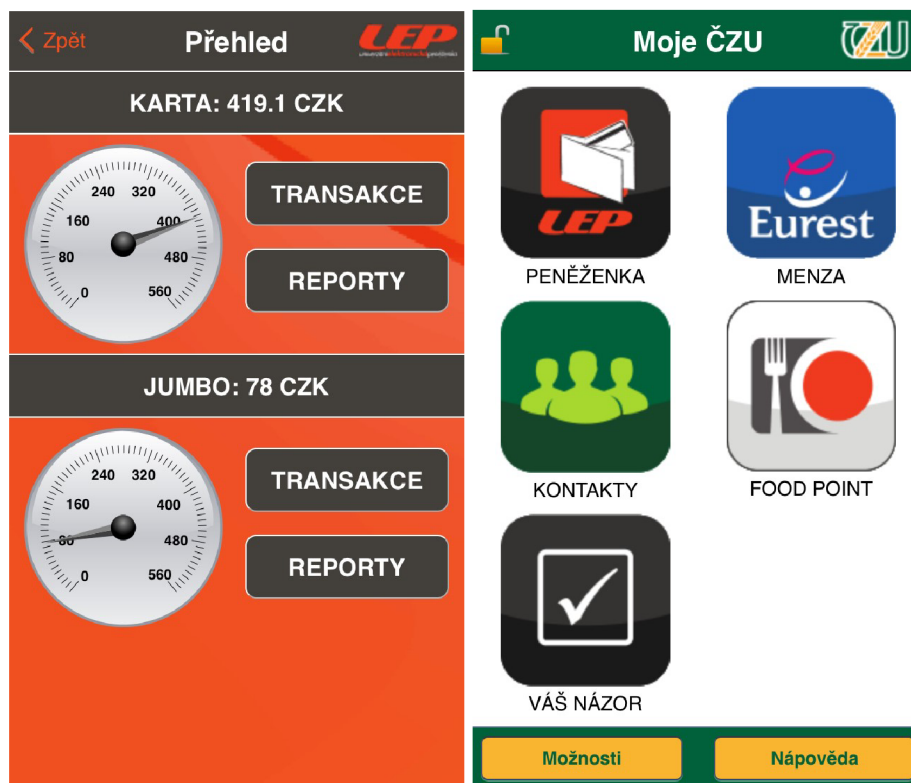
3.4.6 Vyhodnocení testování

Pro každého účastníka je provedeno vyhodnocení na základě záznamu obrazovky a zvukového záznamu. Do vyhodnocení jsou také zařazeny poznatky moderátora získané během testování s každým subjektem. Výsledkem vyhodnocení by měl být seznam nejzávažnějších problémů v použitelnosti, na které účastníci testování narazili při používání, z toho jako podmnožina seznam problémů, které budou opraveny do dalšího kola testování použitelnosti. (Krug, 2010, s. 107)

4. Vlastní práce

4.1 Aplikace Moje ČZU

Aplikace „Moje ČZU“ byla vydána v dubnu roku 2017, aby nahradila dřívější, v té době již nevyhovující aplikaci, která vznikla v roce 2014 a nevyhovovala jak prostředím aplikace, tak implementovanými funkcemi.



Obrázek 9. Uživatelské prostředí staré verze aplikace Moje ČZU (ČZU, 2014)

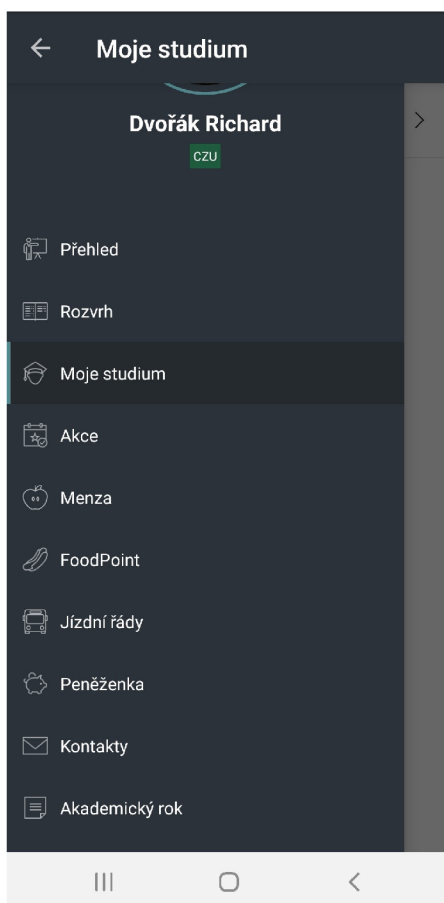
Aplikace je k dispozici pro operační systém Android 4.0.3 a vyšší (Android Ice Cream Sandwich – vydáno 16. prosince 2011) a iOS 8.2 a vyšší (vydán 9. března 2015). Původně byla uvažována i verze pro Windows Phone, ale zejména díky nízkému zastoupení tohoto operačního systému mezi cílovou skupinu nakonec nebyla realizována, což se ukázalo jako správný krok – systém se neujal a jeho podpora byla postupně společností Microsoft ukončena. Za vývojem aplikace stojí firma SiteOne, s.r.o, která má na starosti i následný rozvoj. Celkem bylo dle registru smluv od roku 2017 do roku 2020 fakturováno za 1 988 000 Kč bez DPH a dále se platí měsíční paušál 16 500 Kč bez DPH za služby správy mobilní aplikace.

Aplikace má na Google Play (obchod s aplikacemi pro Android) hodnocení 2,1 bodu z 5 možných z celkem 114 hodnocení při celkovém počtu stažení přesahujících 5000

(leden 2021). Poslední verze je 1.4 s poslední aktualizací 13.června 2019. Na App Store (obchod s aplikacemi pro iOS) je poslední verze 1.4.2. se stejným posledním datem aktualizace. Hodnocení na App Store dosahuje hodnoty 1,6 z 5 při 62 hodnocení. Reference na stránkách výrobce aplikace, firmy Site One uvádí celkový počet instalací 12 894 a 3987 aktivních uživatelů.

Aplikace nabízí funkce:

- Zobrazení rozvrhu – seznam přednášek, cvičení, seminářů
- Moje studium – přihlašování a odhlašování ze zkoušek, zobrazení indexu
- Jízdní řády – informace o spojení na univerzitu
- Jídelníčky menzy a oblíbených míst v okolí
- Kontakty na zaměstnance univerzity
- Seznam událostí v akademickém roce
- Nastavení SPZ pro průjezd na parkoviště

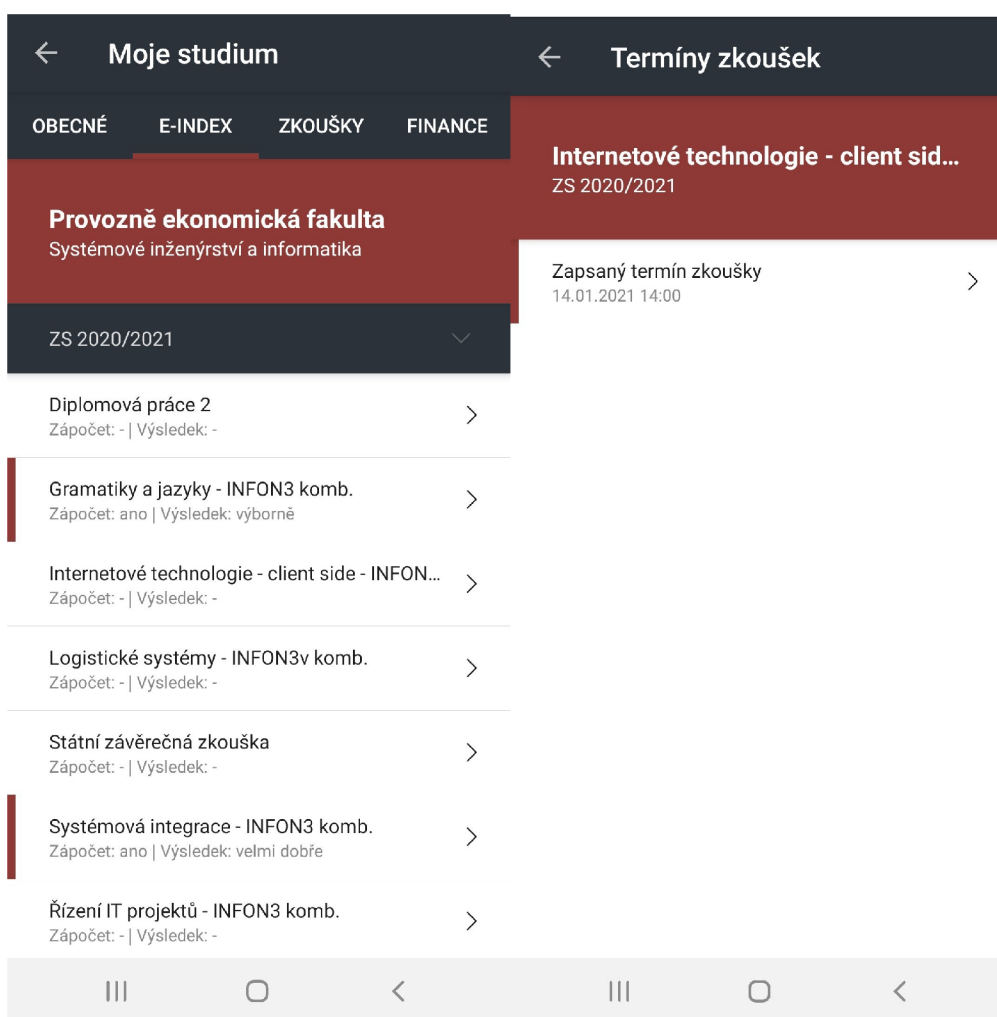


Obrázek 10. Uživatelské prostředí – menu (vlastní zpracování)

Aplikace funguje i bez nutnosti připojení k internetu, v tom případě zobrazuje data, která získala při posledním připojení a používá push notifikace pro informování o různých

událostech. Vývoj aplikace stále probíhá, v plánu je možnost zobrazení detailních informací o studiu, mapové podklady areálu ČZU s možností navigace a průvodce pro životní situace studenta či pedagoga.

Design aplikace používá zásady material designu – návrhového systému společnosti Google. Material design jasně definuje pravidla, jak má co vypadat, jak se má chovat, jak interagovat. Díky těmto pravidlům lze vytvářet aplikace, které vypadají vizuálně podobně a chovají se tak, jak jsou uživatelé zvyklí. Tyto pravidla například říkají, že tlačítko pro otevření menu je v levém horním rohu, na stejné místě se zobrazuje tlačítko zpět, vzhled tlačítek, kalendáře, schémata barev a mnohé další.



Obrázek 11. Uživatelské prostředí – moje studium (vlastní zpracování)

4.2 Případová studie

V první fázi byla provedena případová studie k získání informací o povědomí o aplikaci „Moje ČZU“ mezi studenty, jak často aplikaci používají a k čemu. Případová studie proběhla mezi studenty ve skupinách na sociálních sítích v průběhu února 2021. Celkem 481 respondentů začalo s vyplňováním a 395 jich prošlo celým dotazníkem (82,1 %). Pouze odpovědi těchto respondentů byli zahrnuti do výsledků. Průměrný čas vyplnění byl 2 minuty a 44 sekund. Součástí byly i otázky metod system usability scale a net promoter score. Případová studie byla realizována pomocí typeform.com, a to zejména pro příjemné, plně responzivní a snadno použitelné rozhraní pro vyplňování i tvorbu a možnost pokročilejší logiky (větvení na základě odpovědi). Vzhledem k faktu, že z 395 respondentů, kteří prošli celým dotazníkem jich 319 (více než 80 %) přistupovalo z mobilního telefonu nebo tabletu, považují přehledné uživatelské rozhraní pro vyplnění za podstatné.

Dobrý den, rád bych poprosil o
vyplnění dotazníku ohledně používání
mobilní aplikace "Moje ČZU"

Dotazník bude podkladem diplomové práce a
jeho vyplnění Vám nezabere více než 5 minut.

Start

stiskněte Enter ↵

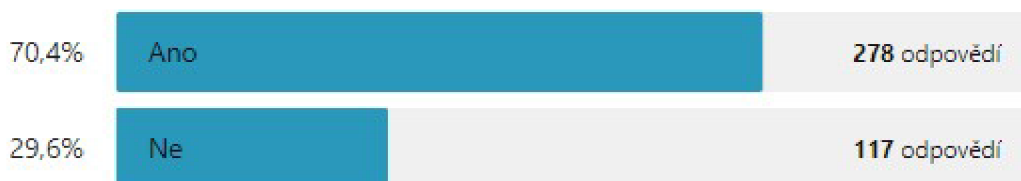
Obrázek 12. Případová studie – úvod dotazníku (vlastní zpracování)

4.2.1 Výsledky případové studie

Znáte mobilní aplikaci „Moje ČZU“?

První otázkou bylo získání informace o tom, zda daný respondent aplikaci zná. Dle grafu č. 1 bylo zjištěno, že 278 dotázaných uživatelů aplikaci zná, a další odpovědi se tedy

týkají pouze jich. Uživatelé, kteří aplikaci neznají byli odkázáni na závěrečné poděkování za vyplnění dotazníku.



Graf 1. Znáte aplikaci Moje ČZU (vlastní zpracování)

Jak často aplikaci používáte?

Následovala otázka na četnost používání aplikace. Jak je patrné z grafu č. 2, nejvíce dotázaných odpovědělo, že aplikaci pouze znají, ale nepoužívají (43 %). Uživatelé, kteří aplikaci používají, to v téměř 20 % činí jen párkrát za studium. Pouze 2,5 % uživatelů aplikaci používá denně.

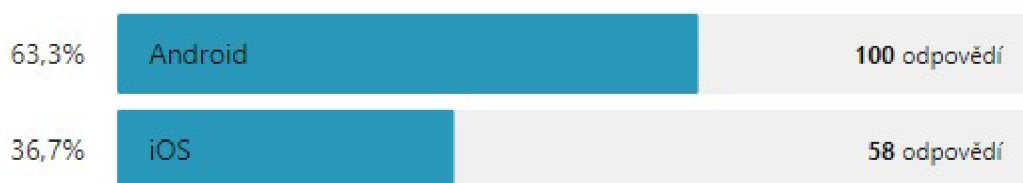


Graf 2. Jak často aplikaci používáte (vlastní zpracování)

Uživatelé – 120 respondentů, kteří aplikaci nepoužívají, byli následně dotázáni na důvod a poté pro ně dotazník skončil. Nejčastějším uváděným důvodem bylo, že aplikace nefunguje (71 dotazovaných), případně ji nepotřebují a nevidí důvod pro instalaci (19 dotazovaných). Někteří dotazovaní jako důvod označili aktuální situace vzhledem ke koronaviru a distanční výuce.

Používáte verzi pro:

Pro celkem 158 respondentů dotazník pokračoval otázkou, kterou verzi aplikace používají, zda pro Android (63,3 %) či iOS (36,7 %).

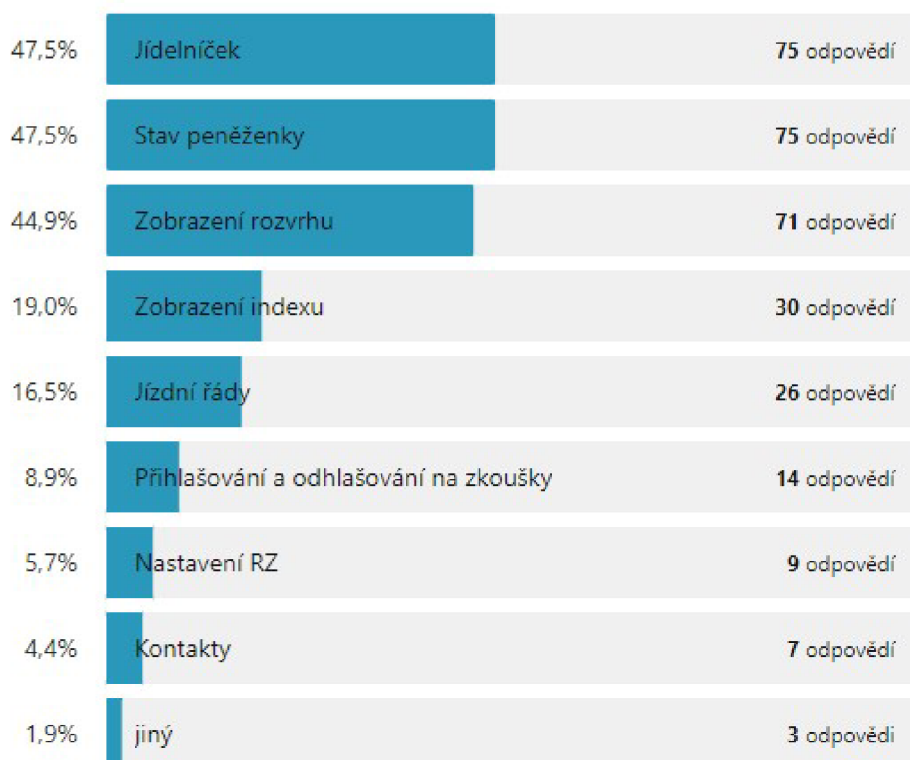


Graf 3. Používáte verzi pro (vlastní zpracování)

K jakému účelu aplikaci nejčastěji používáte?

Následující otázkou byly identifikovány základní uživatelské scénáře a četnost jejich použití mezi respondenty. Uživatelé nejčastěji používají náhled na jídelníček jídel v menze, stav peněženky a zobrazení rozvrhu. Četnost dalších odpovědí je zobrazena v grafu č. 4.

Uživatelé, kteří označili jako důvod „jiný“ následně vypsali následující odpovědi: *K ničemu, protože mi nefunguje, Kouknout, jestli to funguje :D, Aplikace mi nefunguje správně.*



Graf 4. K jakému účelu aplikaci používáte (vlastní zpracování)

Napadá Vás funkce, kterou aplikace postrádá?

Následně bylo zjišťováno, zda respondenty napadá funkce, kterou aplikace postrádá. Většina uživatelů by žádnou funkci nepřidávala. Z návrhů funkcí na přidání byli nejčastější opět zmiňovány problémy s funkčností (17 respondentů), mezi další návrhy patřila například mapa fakulty (3 respondenti), přizpůsobení pro studenty kombinované formy (údajná nefunkčnost rozvrhu – 2 respondenti), e-index (který v aplikaci již je), informace o více restauracích v areálu, lepší práce s kalendářem – upozornění na hodinu, možnost si do něj cokoli přidat či přesunout a ubrat.

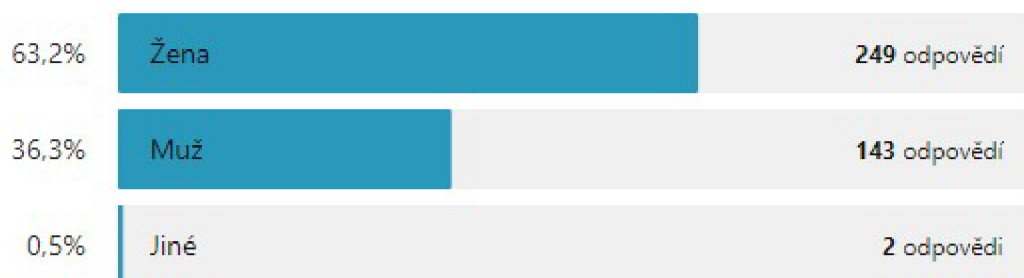


Graf 5. Napadá Vás funkce, kterou aplikace postrádá (vlastní zpracování)

Informace o respondentech:

Závěr případové studie byl věnován otázkám na informace o dotazovaných.

Pohlaví:



Graf 6. Pohlaví (vlastní zpracování)

Typ studia:



Graf 7. Typ studia (vlastní zpracování)

Rozdělení neodpovídá procentuálnímu rozdělení pro studenty, které v roce 2018 bylo následující – 63 % bakalářských studentů, 33 % magisterských studentů a 4 % doktorandů. (ČZU, 2018) Bohužel se nepovedlo oslovit žádného z vyučujících.

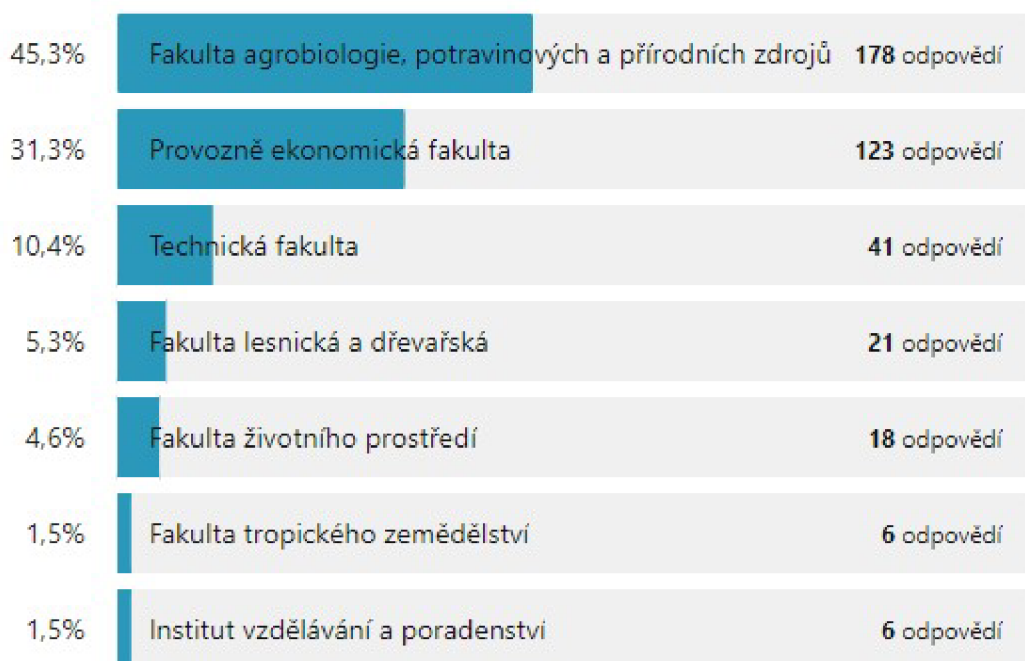
Forma studia:



Graf 8. Forma studia (vlastní zpracování)

Nejvíce respondentů se podařilo získat mezi studenty prezenční formy, podíl příliš neodpovídá podílu studentů v kombinované formě studia z celku studentů ČZU, který osciluje od roku 2013 v rozmezí 29,3 % – 28,5 %. (ČZU, 2018)

Fakulta:

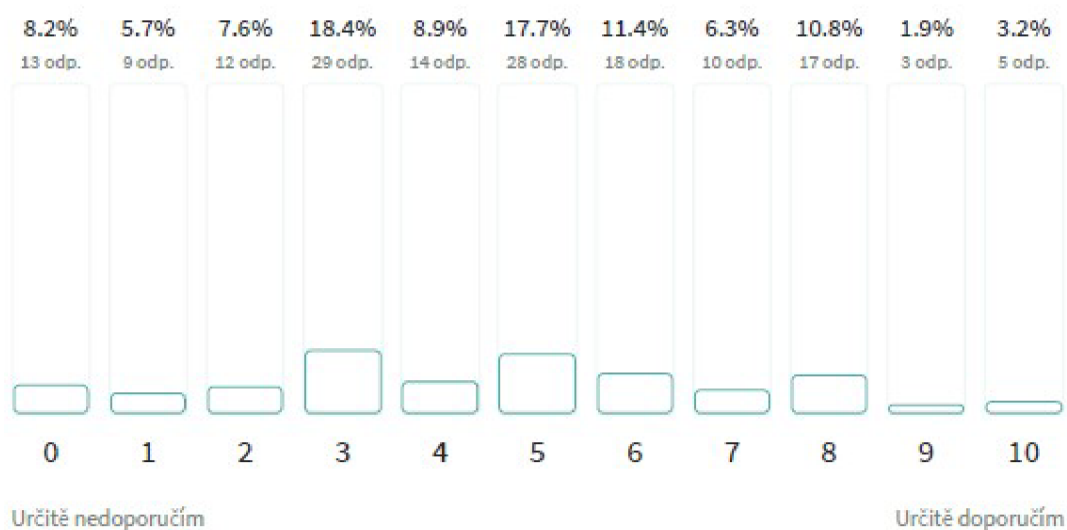


Graf 9. Fakulta (vlastní zpracování)

V odpovědích jsou tedy pokryty všechny fakulty univerzity, přestože zastoupení některých není velké. Nejvíce odpovědí se podařilo získat od studentů fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů a na provozně ekonomické fakultě.

4.1 Net promoter score

Jednou z otázek dotazníkového šetření byla otázka „*Jak je pravděpodobné, že byste doporučili aplikaci příteli nebo kolegovi?*“ pro měření zákaznické zkušenosti metodou net promoter score. Četnost odpovědí na škále 0 (určitě nedoporučím) až 10 (určitě doporučím) je zobrazena na grafu č. 10.



Graf 10. Net promoter score (vlastní zpracování)

V této metodě jsou respondenti rozděleni do tří skupin – kritici (hodnocení 0-6), pasivní (hodnocení 7 a 8) a promotéři (hodnocení 9 a 10).

- Kritici – 123 (77,84 %)
- Pasivní – 27 (17,09 %)
- Promotéři – 8 (5,07 %)

Výsledné skóre se poté získá podílem % promotérů - % kritiků, v tomto případě $5,07 - 77,84 = -72,77$. Hodnota je negativní, produkt má více kritiků než promotérů, a to poměrně výrazně. Je ovšem náročné interpretovat výsledek bez znalosti výsledků konkurence – v tomto případě spíše hodnot, kterých dosahují aplikace jiných vysokých škol. Negativní hodnota NPS je známkou, že respondenti nejsou spokojeni s aplikací jako celkem.

4.2 System usability scale

Další součástí dotazníkového šetření byly otázky metody pro zhodnocení použitelnosti system usability scale. V rámci této metody bylo respondentům položeno následující 10 otázek, přičemž u každé z nich měli respondenti vybrat, jak s daným tvrzením souhlasí, a to na škále od 1 (absolutní nesouhlas) do 5 (absolutní souhlas):

- Rád bych systém používal opakovaně
- Systém je zbytečně složitý
- Systém se snadno používá
- Potřeboval bych pomoc člověka z technické podpory, abych mohl systém používat
- Různé funkce systému jsou do něj dobře začleněny
- Systém je příliš nekonzistentní
- Řekl bych, že většina lidí se se systémem naučí pracovat velmi rychle
- Systém je příliš těžkopádný
- Při práci se systémem se cítím jistě
- Musel jsem se hodně naučit, než jsem se systémem dokázal pracovat

U každé liché otázky se následně odečte jednička od hodnoty odpovědi, u sudých se hodnota odpovědi odečte od čísla pět. Po tomto kroku získáme stupnici od 0 do 4, přičemž 4 jsou nejpozitivnější. Hodnoty se sečtou (získané číslo je v rozmezí 0 až 40) a vynásobí číslem 2,5. Výsledná hodnota tedy bude v rozsahu 0 až 100. Hodnotu nelze interpretovat jako procentuální hodnocení, ale bodové, přičemž platí, že hodnoty pod 68 je nutné brát jako impuls ke zlepšení produktu a identifikují problémy s použitelností. Kompletní výsledky metody včetně výpočtu hodnoty SUS viz příloha 1.

Tabulka 2. Výsledek známkování SUS (vlastní zpracování)

SUS scóre	Známka	Počet respondentů	%
Více než 80,3	A	28	18 %
Mezi 68 a 80,3	B	33	21 %
68	C	10	6 %
Mezi 51 a 67	D	57	36 %
Méně než 51	E	30	19 %

Z výsledků v tabulce č. 2 je patrné, že 55 % dotázaných uživatelů má při užívání aplikace problémy s použitelností. SUS není diagnostický, nedokáže určit konkrétní chyby, které aplikace v použitelnosti má, může pouze zjistit použitelnost systému jako celku. Výsledky, podobně jako u net promoter score, by bylo vhodné porovnat s aplikacemi jiných vysokých škol, nicméně lze konstatovat, že problémy s použitelností aplikace existují a je nutné použitelnost aplikace dále zkoumat.

4.3 Uživatelské testování

Na základě net promoter score a systém usability scale, byly zjištěny nedostatky v použitelnosti aplikace. Tyto metody ovšem nedokáží určit konkrétní chyby, které aplikace má, pouze poukázat na jejich existenci. Pro zjištění konkrétních problémů s použitelností byla použita metoda uživatelského testování.

4.3.1 Příprava testování

Výběr účastníků

Cílovou skupinou pro aplikaci Moje ČZU jsou studenti České zemědělské univerzity. Dle Rubina a Chisnelle je minimum testovat 4-5 uživatelů, Krug tvrdí, že pro hodnocení stačí tři, maximálně čtyři. Pro uživatelské testování byli nakonec ve shodě se všemi výše jmenovanými vybráni 4 uživatelé.

Vybrané osoby:

Uživatel 1: Lucie, žena, věk 20 let, studentka závěrečného ročníku střední školy, přihlášena na ČZU k bakalářskému studiu na provozně ekonomické fakultě, obor Provoz a ekonomika. Základní úroveň používání počítače a internetu. Bez zkušeností s aplikací Moje ČZU.

Uživatel 2: Petr, muž, věk 24, student prvního ročníku navazujícího magisterského studia na ČZU, provozně ekonomická fakulta, obor Informatika, denní studium. Aplikaci Moje ČZU zná, ale nepoužívá.

Uživatel 3: Anna, žena, věk 22, student druhého ročníku bakalářského studia na ČZU, provozně ekonomická fakulta, obor Podnikání a administrativa, denní studium. Aplikaci Moje ČZU nezná.

Uživatel 4: Tomáš, muž, věk 22, student druhého ročníku bakalářského studia na ČZU, provozně ekonomická fakulta, obor Informatika, kombinované studium. Aplikaci Moje ČZU zná, ale nepoužívá.

Časování testování

Časování testování použitelnosti aplikace nebylo možné ovlivnit, a tak proběhlo až ve chvíli hotového produktu.

Scénář testování

Celý proces testování by se dal rozdělit do tří základních fází, a to

1. Úvodní řeč
2. Úkoly testování
3. Ukončení testů

Úvodní řeč

„Dobrý den, jmenuji se Richard Dvořák a rád bych Vás uvítal na následujícím testování aplikace Moje ČZU. Rád bych zdůraznil, že úkolem je otestovat aplikaci, nikoli Vás, není tedy možné v průběhu testu cokoli udělat špatně. Rád bych věděl, co si v průběhu testu myslíte, nebojte se prosím komentovat cokoli, co Vás napadne, nejsem autorem aplikace, nemůžete mě tedy urazit. Rád bych odhalil silné i slabé stránky aplikace, abychom ji mohli vylepšit. Pokud Vás napadne jakákoli otázka, nebojte se zeptat, ale možná Vám na ni nebudu moci odpovědět ihned, ale až po skončení testů. Celý test nezabere více než hodinu a s Vaším dovořením bude nahráván. Pravděpodobně bych nestihl zapisovat všechny detaily z testu, nahrávka bude použita pouze pro vyhodnocení testu a nebude dále šířena. Máte nějaké otázky, než začneme?“

Úkoly testování

Scénáře testování vychází ze scénářů, které byly identifikovány případovou studií.

Úkol 1: Zobrazení jídelníčku

Scénář: Jste studentem ČZU a chcete se podívat, co nabízí menza dnes v obědovém menu. Výběr v menze Vám nevyhovuje, chcete se podívat, na jiné možnosti stravování v areálu školy.

Úkol 2: Zobrazení stavu peněženky

Scénář: Jste studentem ČZU a chcete se podívat, jaký je stav účtu na kartě

Úkol 3: Zobrazení rozvrhu

Scénář: Jste studentem ČZU a chcete zobrazit rozvrh na daný týden.

Úkol 4: Zobrazení indexu

Scénář: Po absolvování zkoušky chcete zkontrolovat její zapsání do e-indexu.

Úkol 5: Zobrazení jízdních řádů

Scénář: Jste v areálu ČZU a chcete využít MHD k dopravě domů.

Úkol 6: Nastavení registrační značky

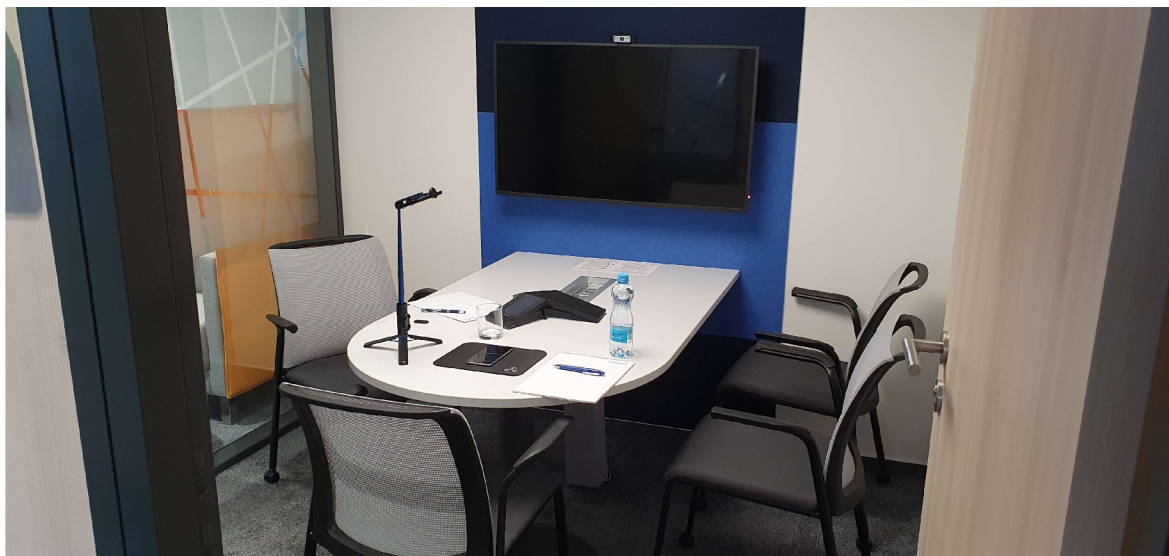
Scénář: Chcete pro dopravu do školy využít vlastní automobil. Pro vjezd do areálu a využití možnosti parkování je třeba nastavit RZ pro automatické vpuštění

Ukončení testů

V rámci ukončení testů proběhlo zodpovězení případných otázek a byla vznesena žádost o názor na aplikaci i mimo dané scénáře testování. Účastníkům byl dán prostor, aby vyjádřili vše, co je napadlo a případně doplnili celý průběh testu. Poté proběhlo ukončení nahrávání a uložení nahrávky, poděkování a rozloučení se s účastníkem. Pozorovatelem byly doplněny poznámky o proběhlém sezení a připravena místnost pro dalšího účastníka.

Testovací místnost

Pro účely testování byla zvolena konferenční místnost s kamerou umístěnou na stativu tak, aby snímala obrazovku mobilního telefonu. Další kamera snímala tvář účastníka testu. Zvuk z průběhu testování byl nahráván mikrofonom. Místo v čele naproti televizoru je určené pro testujícího, a to z důvodu využití kamery nad obrazovkou pro snímání tváře. Po jeho levici je místo pro pozorovatele. Zbývá dvě místa po pravici účastníka nejsou využita. Na stole se nachází černá podložka, na kterou je zaměřena druhá kamera umístěna na stativu. Účastníci byli požádáni, aby telefon během testu měli právě nad touto podložkou pro získání záznamu o pohybu uživatele v aplikaci. Mikrofon je umístěn v trojnožce uprostřed stolu, která dále slouží k ovládání hovorů v zasedací místnosti. Dále se na stole nachází drobné občerstvení pro účastníka testování, seznam s úkoly (lze využít i pro poznámky účastníka) a papíry na poznámky pro pozorovatele.



Obrázek 13. Testovací místnost (vlastní zpracování)

Použité zařízení

Pro účel testu byla aplikace nainstalována na zařízení Samsung Galaxy S 10+ s operačním systémem Android. Při výběru účastníků byli vybráni jen ti, kteří daný operační systém používají, aby se předešlo zkreslení výsledků testů kvůli neznalosti prostředí operačního systému.

Pilotní testování

Pilotní testování proběhlo s jedním ze stávajících studentů mimo vybrané osoby výše. Po vyhodnocení byly nepatrně upraveny scénáře a odstraněny nedostatky. Jednalo se např. o doplnění scénáře 1 o zobrazení dalších možností stravování v areálu, doplnění informace o týdnu, pro který si chceme zobrazit rozvrh. Na stůl před účastníka testování byla také doplněna podložka, na kterou směřuje kamera na stativu, a další účastníci byli požádáni, aby telefon po dobu testování umístili právě nad tuto podložku pro získání kvalitnější nahrávky.

4.3.2 Průběh testování

Do konferenční místnosti byli zváni jednotliví účastníci testu odděleně tak, aby po ukončení předchozího testu byl čas na přípravu místnosti a pozorovatele. Každý účastník byl přivítán úvodní řečí, po schválení nahrání testování bylo zapnuto nahrávání z obou kamer.

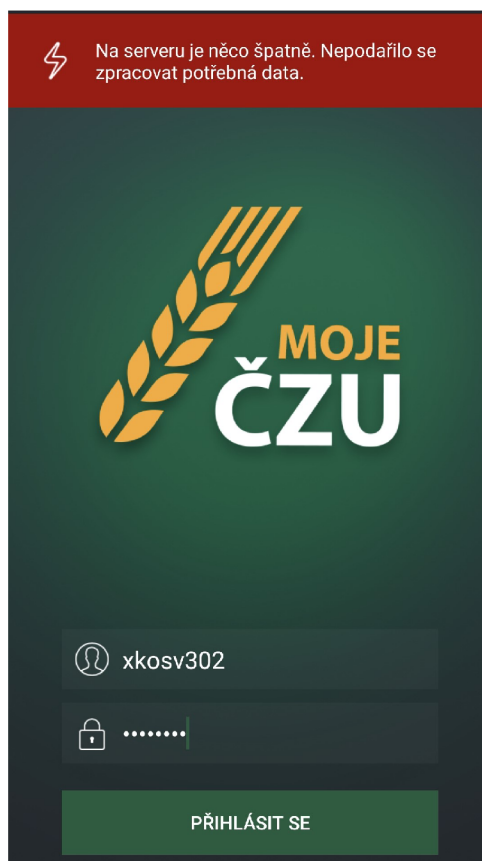
Úkoly účastníci obdrželi vytištěné na papíru, kvůli zmenšení zátěže kladené na paměť účastníka. V průběhu testu si mohl kdykoli ověřit zadání. Po splnění všech úkolů byl dán prostor pro dotazy a následnou diskusi.

Celý scénář byl koncipován tak, aby jeho dokončení (včetně následného rozhovoru) netrvalo více než hodinu. Tento předpoklad byl splněn, délka testu byla přibližně třicet minut. Po ukončení rozhovoru obdržel každý účastník slíbenou odměnu.

4.3.3 Vyhodnocení testování

Pro každého z účastníků bylo provedeno vyhodnocení na základě záznamů z nahrávek spolu s vytvořenými poznámkami. Každý účastník vždy zmínil, kdy začíná s daným úkolem, pro jednodušší analýzu záznamů. Do vyhodnocení byly zahrnuty i poznámky z diskuse po ukončení všech úkolů.

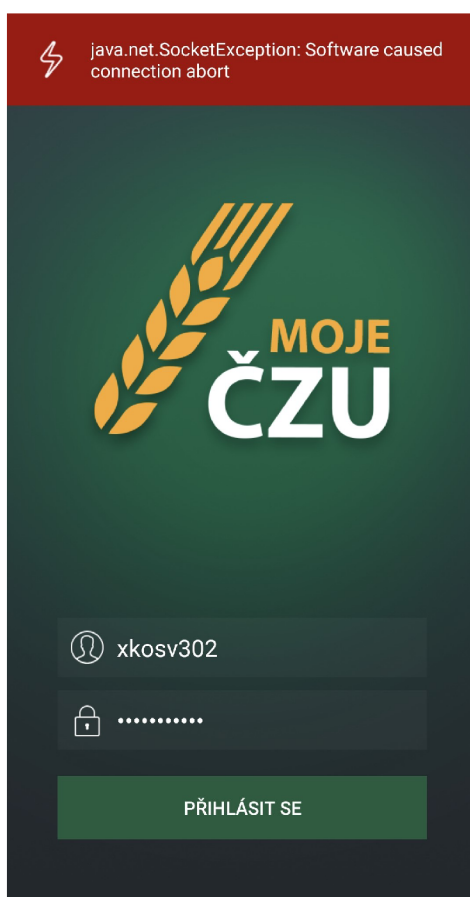
První sezení se subjektem 2 bohužel postihla nefunkčnost aplikace, kdy po zadání přihlašovacího jména a hesla aplikace oznámila chybu viz obrázek 14.



Obrázek 14. Přihlašovací obrazovka s chybou (vlastní zpracování)

Přihlášení do samotného informačního systému na portále is.czu.cz přitom v té době bylo funkční a nebyl hlášen žádný plánovaný výpadek. Aplikaci se bohužel nepodařilo zprovoznit ani přeinstalováním a testování s tímto subjektem tedy muselo být předčasně ukončeno. Zbylá sezení byla naštěstí naplánována na jiné dny, kdy byla aplikace funkční. Během pokusů s přihlášením byla objevena neodchycená výjimka, která se zobrazí při změně sítě při probíhajícím pokusu o přihlášení. Zobrazí se „*java.net.SocketException:Software caused connection abort*“ viz obrázek 15.

Výjimka by správně měla být odchycena, aby se zobrazila uživatelsky přívětivější hláška v jazyce uživatele (v tomto případě patrně „*Spojení bylo přerušeno, přihlaste se prosím znovu*“). Uživatel sice věděl, co hláška znamená (když přešel první část *java.net.SocketException*) ale sám podotkl, že to na něj nezanechalo dobrý dojem. Také ověřil, že aplikace nenabízí žádnou možnost, jak chybu reportovat, aby se někdo mohl věnovat opravě.



Obrázek 15. Neodchycená výjimka (vlastní zpracování)

Úkol 1: Zobrazení jídelníčku

Uživatelka 1 postupovala po přihlášení pomocí tlačítka pro otevření menu v pravém horním rohu a dále pomocí tlačítka „Menza.“ Prošla si nabízená jídla s pomocí menu přešla na FoodPoint. Při výběru z jednotlivých možností food pointu poznamenala, že u těch, kde se nic nezobrazuje není jasné, jestli se jen nestáhly data, nebo nejsou k dispozici, případně je zavřeno. Po výběru jednoho z jídel v „HodněDobréJídlo – FAPPZ“ pomocí klikání na název FoodPointu zkoušela otevřít navigaci k danému místu. Místo toho si jídlo přidala do oblíbených. Poznamenala, že má sice vybráno, ale nyní by se hodilo otevření mapy areálu s vyznačeným místem, případně přesměrování do aplikace map.

Uživatelka 3 postupovala stejně, vzhledem k orientaci v areálu školy ji nemožnost navigace nenapadla.

Uživatel 4 po příchodu na kartu Menza nejprve při pokusu o změnu data zkusil použít gesto přejetí z jedné strany obrazovky na druhou, které ovšem není implementováno. Až poté použil šipky v horní části obrazovky vedle dne. Po přechodu na FoodPoint, kde změnu dnů provedl již ověřeným způsobem. Poté prohlásil úkol za dokončený. Byl nemile překvapen, že aplikace ani v jednom případě nenabízí výběr víkendových dní. Bohužel nebylo možné ověřit, zda je tento problém řešen v průběhu semestru, kdy v některé víkendy na fakultě probíhá výuka a některé z FoodPointů mají otevřeno.

Úkol 2: Zobrazení stavu peněženky

Zde postupovaly všechny subjekty ve shodě, a z menu otevřely kartu peněženka, která zobrazuje zůstatky. Všechny subjekty se též zarazily nad rozdělením účtu na dva, kdy ve spodní části obrazovky je „JUMBO“ účet a v horní části „VAŠE KARTA.“ Aplikace nijak nevysvětluje rozdělení těchto účtů, což všichni ověřili poklepáním na název účtu. Subjekt 4 poté pro opuštění obrazovky chtěl použít křížek v levém horním rohu, který ovšem slouží pro blokaci karty. Poznamenal, že zde tuto možnost rozhodně neočekával, a více by mu vyhovovalo tlačítko s popisem. Zbylé subjekty použily standartního tlačítka zpět.

Úkol 3: Zobrazení rozvrhu

Zde všechny subjekty po přechodu z menu na rozvrh nepochopili přecházení mezi jednotlivými variantami zobrazení rozvrhu (denní, týdenní, měsíční). Subjekty po otevření dostaly rozvrh pro aktuální den. Uživatelka 3 přešla v sekci měsíční na duben, a následně klikla na jeden ze dní. Tato možnost pro přechod na den bohužel není dostupná. Přešla tedy na zobrazení týdenní, kde je opět zobrazen aktuálně probíhající týden.

Uživatelka 1 měla podobné potíže, rozvrh se jí ale ještě nezobrazuje a v minulosti žádný neměla.

Uživatel 4 měl stejné potíže, které vygradovaly tím, že pro kombinovanou formu aplikace opět nepočítá s víkendy a pro tyto dny tedy rozvrh nelze zobrazit. Podotkl ale, že i pro pátky, kdy měl přednášky je aplikace nezobrazuje.

Úkol 4: Zobrazení indexu

Zde všechny subjekty použily v menu správně možnost „Moje studium“ a následně kartu „E-Index.“ Krom uživatelky 1, která neměla zapsaný žádný výsledek zkoušky přešly na detail daného předmětu.

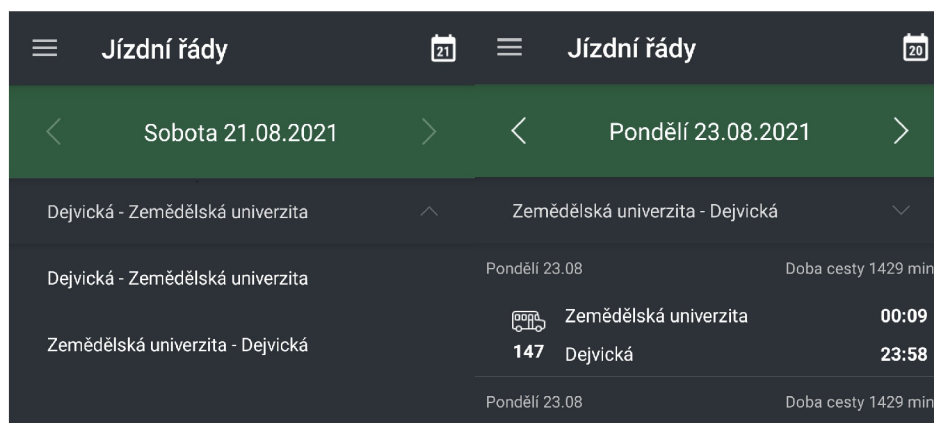
Úkol 5: Zobrazení jízdních řádů

Uživatelky 1 a 3 po otevření karty Jízdní řády pomocí menu ihned schválily aplikaci oprávnění poloha napořád, i když všechny poté v závěrečné debatě potvrdily, že neví proč a že jsou tak jen zvyklé činit automaticky. Obě uživatelky pak byly překvapené, přestože testování probíhalo na Stodůlkách, v aplikaci byly jen spoje na trase Dejvická - Zemědělská univerzita, případně zpět. Uživatelka 1 se poté ptala, jestli není možnost nastavení alespoň adresy domova pro hledání trasy, když už aplikace nevyužije znalost aktuální polohy pro nalezení nejbližší zastávky. Poznamenala, že pro vyhledávání spojů by pravděpodobně použila jinou aplikaci, kde může nastavit cíl, případně počátek trasy.

Uživatelka 2 dále podotkla, že ne vždy cestovala až na/ze zastávky Zemědělská univerzita, ale občas, zejména při cestě do Sportovního centra pouze na zastávku Kamýcká.

Uživatel 4 jako jediný dal aplikaci oprávnění pro polohu „Pouze pro tentokrát“ Stejně jako zbylé subjekty ho zarazilo omezení na vyhledávané trase, poté zmínil, že v případě změny trasy by v menu aplikace nemusel zobrazovat aktuálně vybranou

možnost, ale pouze druhou dostupnou viz obrázek 16. Následně ověřil, že ani na této kartě není možnost přechodu mezi dny pomocí gest. V případě přechodu na jiný den poté přišel na chybu v zobrazení prvního spoje, který dle aplikace vyjíždí v 00:09 ze Zemědělské univerzity a v Dejvicích je v 23:58 s dobou cesty 1429 minut.



Obrázek 16. Jízdní řády (vlastní zpracování)

Úkol 6: Nastavení registrační značky

Zde měli všichni testující shodný problém s naleznutím nastavení. Všichni nejprve ověřili celé menu, zda se někde nenachází a poté se vrátili na úvodní obrazovku a hledali zde. Uživatelka 3 poté využila ikonky nastavení na úvodní obrazovce, která ovšem vedla do jízdních řádů. Teprve poté se stejně jako ostatní vrátila do menu a vyzkoušela kliknout na avatar, který vede do nastavení. Vybrat poté na kartě obecné registrační značku již nečinilo nikomu problém. Po zápisu registrační značky vozidla a stisknutí tlačítka nastavit SPZ se uživatel vrátí do nastavení. Jediný uživatel 4 se podivil, že se nezobrazilo žádná potvrzovací hláška a znovu klikl na registrační značku, aby ověřil, že se nastavení uložilo. Byl ovšem překvapen, že se zobrazovalo jeho původně aktivní registrační značka. I přes nový pokus nebyl schopen registrační značku změnit. Po změně registrační známky přes informační systém se ani po restartu aplikace nově zadaná značka nenačetla. Dle uživatele tedy tato možnost není funkční. Zda se nastavení uložilo u uživatelů 1 a 3 již nebylo možno ověřit.

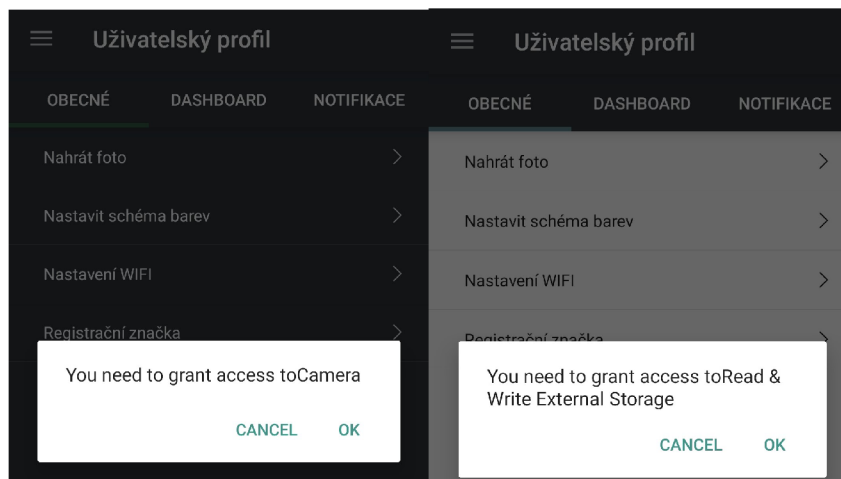
Závěrečná debata

Uživatelka 1: Ze závěrečné debaty vyplynulo, že celkově aplikaci hodnotí kladně, ale není si zcela jista, zda ji bude využívat. Nevidí velkou přidanou hodnotu oproti využití informačního systému, ke kterému bude přistupovat pomocí notebooku. Největší přínos

vidí v zobrazování jídelníčku a celkové možnosti stravování v areálu školy, a znovu připomněla chybějící navigaci. Uvědomuje si ale, že pravděpodobně po pár týdnech již bude vědět, kde se dané provozovny nachází. U toho se ptala na možnost navigace po areálu školy v rámci rozvrhu. Navrhla možnost prokliku z dané hodiny (která má stanovenou učebnu/přednáškový sál) na navigaci, kde se daná místnost nachází. Doufá ovšem, že učebny pro provozně ekonomickou fakultu jsou všechny v budově provozně ekonomické fakulty. Navrhla také zrušení zobrazování avataru v menu což by dle jejích slov pomohlo k tomu, že by se menu zobrazovalo celé a nemuselo by se posouvat po obrazovce. Přechod do nastavení by byl poté řešen samostatnou položkou v menu. Vrátila se i k možnostem lepšího využití jízdnicích řádů. Aktuální možnost zobrazení pouze na trase Dejvice – Zemědělská univerzita podle ní nemá přílišné využití, je-li zvyklá používat jinou aplikaci.

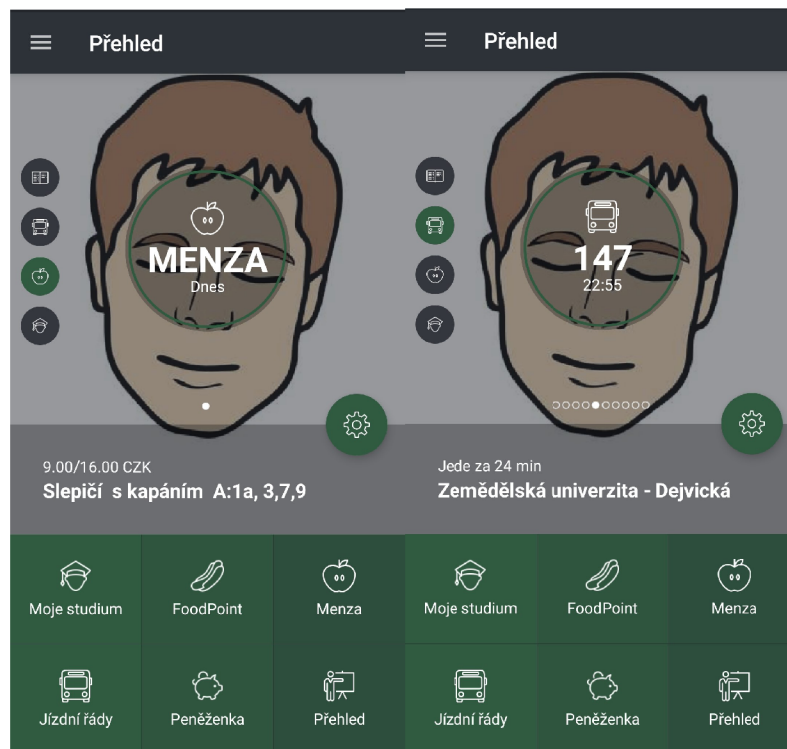
Uživatelka 3: Uživatelka některé funkce aplikace ohodnotila jako dobré, a to zejména zobrazení stravovacích možností. Ze závěrečné debaty vyplynulo, že u některých míst by nevěděla, kde jsou a k výběru by tedy využila především známých míst. Zobrazení rozvrhu až na zmatečný výběr v případě hledání v minulosti také hodnotila kladně. Sama ovšem poznamenala, že pravděpodobně by používala jen zobrazování pro aktuální den a problém s posunem by tedy neměla. Připomněla dále nejasnost s přechodem do nastavení a matoucí ikonu na úvodní obrazovce z úkolu 6. Celkově ze všech tří testovaných aplikací hodnotila nejkladněji a dle jejích slov jí dá v následujícím semestru šanci.

Uživatel 4: Testující požádal o další čas, který by věnoval dalším možnostem aplikace, které v rámci uživatelského testování nevyzkoušel. V nastavení prošel všechny možnosti a podotkl, že stejně jako ostatní testující nevidí důvod k používání avataru. Menu bez něj označil za přehlednější. Při zkoušce pořízení nové fotografie uživatele překvapila hláška v anglickém jazyce vyžadující práva k fotoaparátu. Při pokusu o nahrání z galerie se opět zobrazí anglická hláška viz obrázek 17.



Obrázek 17. Žádost o práva (vlastní zpracování)

Po stisku na cancel poté aplikace zamrzla a bylo nutno použít systémové tlačítko zpět, což označil za chybu. V nastavení dále prozkoumal možnosti upravení úvodní obrazovky, kde přenastavil tlačítka tak, aby nyní zvládl celé testování rychleji téměř bez nutnosti využití menu, což označil jako dobrý nápad. Nevšiml si ovšem, že je nutné změny uložit tlačítkem pro uložení v pravém horním rohu, když chtěl tedy změny ověřit, zjistil, že se neuložily. Napodruhé si již tlačítka na uložení všiml, ale tento způsob podle něj není šťastný a nevidí důvod, pro by se změna neměla uložit hned, případně navrhl, že při odchodu z nastavení by ho aplikace upozornila, že má neuložené změny. Notifikace si jen nastavil, ale funkčnost nemohl ověřit. Poté se vrátil na nově nastavenou úvodní obrazovku a ověřoval si funkčnost nastavení tlačítek. Nechápal možnost nastavit si na obrazovku přehled jedno z tlačítek, které by ho odkázalo znovu na přehled. Zprvu nechápal ani možnost pohybu mezi rozvrhem, MHD, jídla z menzy a zkouškami v horní polovině přehledu (přepínání funguje pomocí gesta přejetí v této části obrazovky shora dolů, případně naopak) a zkoušel klikat na jednotlivé ikony. Po pochopení gest zdůraznil, že poté, co se gesta snažil použít v předchozím testování, dané chování nečekal. Nechápal ani zobrazení tlačítka s ikonou nastavení, které vede v případě jízdnic řádku na jízdnicí řády (stejně jako uživatelka 3 v úkolu číslo 6) a v případě jídla z menzy na kompletní jídelníček.



Obrázek 18. Zobrazení na přehledu (vlastní zpracování)

Poznamenal, že výběr ikony pro nastavení není dobrý, navrhl použití ikony s třemi tečkami. Očekával také možnost procházení mezi jídlý na úvodní obrazovce stejně jako u jízdních řádů (na úvodní obrazovce se zobrazuje pouze jedno jídlo z menses, ale spoju se zobrazuje více viz obrázek 18). Podotkl, že ve chvíli, kdy bychom potřebovali spíše spoj na univerzitu nám aplikace zobrazuje spoje na opačné trase (využití polohy bylo již potvrzeno a nenacházeli jsme se v areálu univerzity). Uživatel neobjevil možnost prohození směru na úvodní obrazovce, pro zobrazení druhého směru musel vstoupit na kartu jízdních řádů. Poté uživatel zhodnotil svou zkušenost jako negativní, aplikace je podle něj pro studenty kombinovaného studia v podstatě k ničemu. Nemožnost zobrazení rozvrhu ani nabídky jídel během víkendů a nefungující možnost nastavení registrační značky uvedl jako hlavní důvody. Dle jeho slov by využil leda možnosti zápisu na zkoušky, které si všiml, ale k tomu aplikaci rozhodně nepotřebuje a bude dále pracovat za pomoci univerzitního informačního systému přes notebook. Zdůraznil, že poměrně velké množství ostatních objevených nedostatků na něj nezanechalo dobrý dojem.

4.4 Návrh zlepšení

Na základě získané zpětné vazby z hodnocení aplikacím dotazníkového šetření, a uživatelského testování byly navrženy následující body, které by mohly zlepšit použitelnost aplikace.

4.4.1 Nedostupnost aplikace

Jak vyplynulo z dotazníkového šetření a bylo ověřeno i při uživatelském testování s druhým subjektem, aplikace má problémy s nedostupností. V dotazníkovém šetření celkem 71 tazatelů ze 120, kteří aplikaci znají, ale nepoužívají, uvedlo jako důvod to, že aplikace nefunguje. I někteří, kteří odpověděli, že aplikaci používají následně v některých dalších otázkách poznamenali občasnou nefunkčnost. Z uživatelského testování s uživatelem 2 vyplynulo, že v případě, že by uživatel aplikaci stáhl a nainstaloval na svůj mobilní telefon, ale z důvodu chyby by se mu nepovedlo přihlásit, pravděpodobně by aplikaci odinstaloval a již v budoucnu nezkoušel. Aplikace v případě nedostupnosti nenabízí uživateli možnost oznámit problém, z hodnocení na obchodech App Store i Google Play vyplývá, že určité procento uživatelů řešilo nedostupnost negativním hodnocením na těchto obchodech. Nepříliš dobré hodnocení může odradit případné další potencionální uživatele aplikace. Hlídaní dostupnosti by mělo být součástí měsíčního paušálu za správu mobilní aplikace, kterou škola platí firmě SiteOne. Možnost odeslání zpětné vazby na aplikaci je podrobněji rozebrána níže.

4.4.2 Přihlašovací obrazovka

Na přihlašovací obrazovce není třeba velkých změn, většina uživatelů neměla problémy s jejím použitím. Pouze uživatel 2 objevil chybu v neodchycené výjimce z aplikace při změně sítě během přihlašování. Dále navrhl, aby při neúspěšném pokusu z důvodu chyby na serveru byla možnost reportovat tento problém – například pomocí tlačítka či ikony, která by byla součástí chybové hlášky.



Obrázek 19. Ikona Kontaktujte podporu (Google Fonts)

4.4.3 Přehled

Na úvodní obrazovce aplikace (přehled/dashboard) uživatelé zmínili několik připomínek:

Nedává smysl, přidat si na přehled tlačítko, které má odkazovat právě na tuto obrazovku. Po kliknutí na něj se poté nic nestane. Možnost přidání tohoto tlačítka by měla být zrušena.

Přepínání mezi funkcemi zobrazování rozvrhu, MHD, jídla z menzy a zkoušek testující subjekt nepochopil. Snažil se použít ikony po levé straně aplikace, které ale na kliknutí nereagují. Až po chvíli zkusil použít gesto přetažení shora dolů, které je třeba k přepnutí mezi funkcemi. Zde se nabízí, aby krom možnosti použití gest byly ikony po levé straně aktivní na kliknutí.

Zobrazení jízdních řádů na přehledu zobrazuje jen spoje na trase Zemědělská univerzita -> Dejvice, a nebere tedy v potaz polohu uživatele ani nejde přepnout. Tlačítko s ikonou nastavení nevede na nastavení, ale na kartu jízdních řádů. Zde existuje několik možností. Aplikace, pokud zná polohu uživatele (uživatel povolil sdílení polohy) by zobrazovala tu trasu, která z hlediska polohy dává smysl. Druhou možností je přidání ikony, na přehled, která by směr prohazovala. Třetí možnost je zobrazování jízdních řádů v obou směrech.

Tlačítko s ikonou nastavení by mělo být nahrazeno tlačítkem s třemi tečkami, které pro zobrazení více obsahu doporučuje Google



Obrázek 20. Ikona Více, horizontální (Google Fonts)

Zobrazení jídla z menzy na přehledu zobrazuje jen první z jídel (tedy obvykle pravděpodobně polévku) a není možné na přehledu zobrazit další jídla, vždy je třeba použít tlačítko i ikonou nastavení pro přechod na kartu Menza. Ohledně ikony nastavení platí stejná připomínka jako výše, měla by být nahrazena jinou, která jasněji dává najevo, kam bude uživatel odkázán. Další úprava by mohl spočívat v zobrazování dalších jídel podobně jako u jízdních řádů po použití gesta přesunu z pravé části obrazovky do levé.

4.4.4 Jízdní řády

Zde je nutné opravit chybu při zobrazení prvního spoje pro daný den na trase Zemědělská univerzita – Dejvice, který z který dle aplikace vyjíždí v 00:09 ze Zemědělské univerzity a v Dejvicích je v 23:58 s dobou cesty 1429 minut.

Všechny testující uživatelé dále navrhovali možnost zobrazování jízdních řádu na kompletní trase, a to buď trvalým nastavením například adresy domova, což je kompromisní řešení možnosti zadat pro každé zobrazení jízdních řádu místo startu a cíle. Všichni uživatelé se shodli, že zobrazení pouze na trase Dejvice – Zemědělská univerzita jim pro používání aplikace za tímto účelem nedává smysl.

4.4.5 Menu

Zde se dle uživatelů nabízí odebrání zobrazování avataru, které jim přišlo zbytečné, a pro použití vstupu do nastavení ne zcela jasné. Pro vstup do nastavení všichni shodně navrhovali přidat nastavení jako další volbu v menu. Tato úprava by vedla i k tomu, že by se zobrazily všechny položky v menu již při otevření a nebylo by třeba dalšího pohybu v menu.

Druhou navrhnoutou úpravou v menu je přidání volby Přidat názor a Navigace v areálu, které by vedly na kompletně nové obrazovky. Tyto návrhy jsou více rozebrány níže.

4.4.6 Menza a FoodPointy

V rámci zobrazení možností stravování uživatelé navrhli možnost navigace k vybrané provozovně. Přejít do navigace by mohl být pomocí ikony navigace.



Obrázek 21. Ikona Navigace (Google Fonts)

Zejména pro studenty prvních ročníků, kteří se v areálu školy neorientují, by mohlo představovat značné usnadnění, jinak se budou moci spolehnout na nabídku v rámci podniků jejíž polohu již znají, případně vyhledat polohu na internetu. Po kliknutí na ikonu navigace by byl uživatel přesunut na nově vytvořenou obrazovku navigace viz níže, která by byla předvyplněna a ihned by zobrazila výsledek vyhledání.

Druhým návrhem je zobrazení hlášky na detailu daného FoodPointu pro případ, že pro daný den není k dispozici jídelní lístek. Testující podotkl, že mu není zcela jasné, jestli se jídelní lístek ještě stahuje, nebo je provozovna zavřená. Při zobrazení u menzy se přitom tato hláška zobrazuje.

Posledním bodem je přidání podpory pro víkendové dny, což by usnadnilo možnosti stravování pro studenty kombinované formy.

4.4.7 Peněženka

Zde nebylo uživatelům zcela jasné rozdělení účtu na Vaše karta v horní části a Jumbo účet ve spodní části.

Druhým nedostatkem je tlačítko se symbolem křížku v pravém horním rohu. Jedná se o jediné místo s tímto symbolem a neslouží k zavření daného okna a návrat na obrazovku Přehled, ale pro blokaci karty. Současná funkce tohoto tlačítka je v rozporu se zkušenosti uživatelů pro použitý symbol. Aplikace po kliknutí našťestí zobrazí dialogové okno pro potvrzení této operace, takže nedojde k nechtěné blokaci karty. Jako řešení tohoto problému se nabízí nahrazení tohoto tlačítka jiným, se slovním označením namísto symbolu.

4.4.8 Rozvrh

V rámci zobrazení jednotlivých hodin, by uživatelé v aplikaci ocenili možnost navigace po areálu včetně navigace v rámci budov. Aktuálně studenti pro navigaci musí využívat plán areálu na internetu pro zjištění polohy budovy, v rámci které následně hledají učebnu již pomocí šipek v budově. Z rozvrhu by byl uživatel přesunut na nově vytvořenou obrazovku navigace viz níže, která by byla předvyplněna a ihned by zobrazila výsledek vyhledání.

Druhým návrhem v rámci rozvrhu je zlepšení práce v rámci přechodu z měsíčního na denní rozvrh. Uživatelé předpokládali, že po naleznutí daného dne v rámci měsíčního kalendáře po kliknutí na daný den budou přesunuti na rozvrh pro daný den, což se ovšem nestalo. Přesun do minulosti, nebo budoucnosti v rámci denního rozvrhu je nutný řešit přesunem po jednotlivých dnech, což není dobré řešení.

Třetím doporučením je podpora práce pro zobrazení rozvrhu studentů kombinované formy, která aktuálně není implementována.

4.4.9 Uživatelský profil

Nastavení registrační značky dle uživatelského testování není funkční, po testu nebyla nastavena nově zadaná registrační značka. Uživatel dále podotkl, že v případě úspěchu by aplikace měla změnu potvrdit dialogovým oknem, což platí i pro nastavení hesla k wifi.

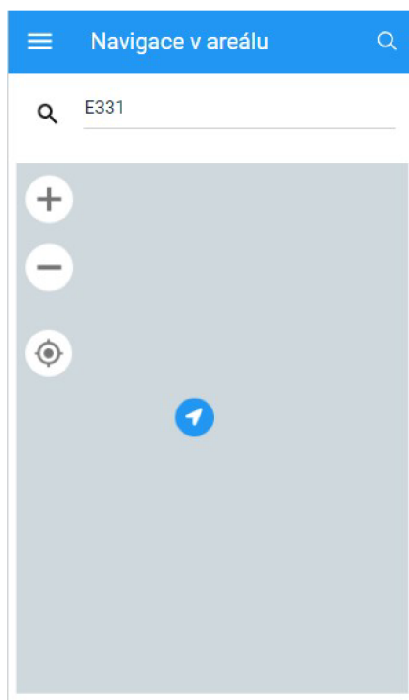
V případě neuděleného oprávnění k fotoaparátu nebo uložení aplikace zobrazuje anglické hlásky požadující toto oprávnění, zde je řešení jasné, přepis do jazyka uživatele.

V kartě uživatelský profil dále dochází k nekonzistenci názvosloví. Ve zbytku aplikace se úvodní obrazovka aplikace nazývá jako přehled, zde se nazývá dashboard. Názvosloví by v rámci aplikace mělo být sjednoceno.

Při nastavení dashboardu a notifikací je také nutné změny potvrzovat stiskem na tlačítko uložit, které se po provedení první změny zobrazí v pravém horním rohu, což uživatel může lehce přehlédnout. Řešením zde může být nevyžadovat toto potvrzení, a změnu ihned provést. Případně by při provedení a neuložení změn mohlo být zobrazeno dialogové okno v případě, že uživatel chce nastavení opustit.

4.4.10 Navigace v areálu

Na této obrazovce by aplikace nabídla možnost vyhledání místnosti, budovy nebo názvu FoodPointu viz obrázek 22.



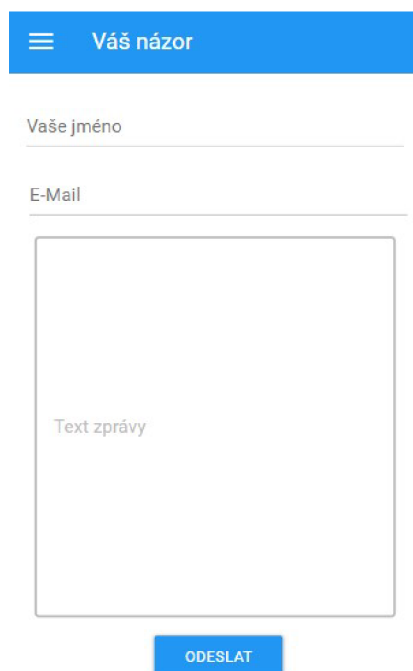
Obrázek 22. Navigace v areálu (vlastní zpracování)

Daný výsledek by poté zobrazila na mapě, na možnost by poté zobrazila i možnost navigace v rámci budovy – přechod na navigaci v rámci budovy by mohl být například pomocí dvojkliku na danou budovu. V případě přechodu z rozvrhu, kontaktů, menzy nebo foodpointu by aplikace předvyplnila vyhledávací pole a ihned zobrazila výsledek. Pole pro vyhledání by bylo sjednocené s polem pro vyhledávání na kartě kontakty. Barevně by obrazovka byla sladěna dle aktuálního nastavení v aplikaci.

4.4.11 Hlášení chyb

V aplikaci by vznikla nová sekce, pomocí které by bylo možné podat zpětnou vazbu na aplikaci například nahlásit nefunkčnost, ohlásit chybu, dát návrh na vylepšení, ale samozřejmě i pro možnost pochval. Do sekce by bylo možné vstoupit pomocí nově vytvořené možnosti v menu, a dále v případě problémů s přihlášením i z přihlašovací obrazovky. Návrh obrazovky by počítal s tím, že jméno a email by se v případě, pokud uživatel přejde z menu aplikace, kde byl již předtím přihlášen, předvyplnil. V případě

přechodu z přihlašovací obrazovky by se předvyplnil alespoň email, kterým se uživatel pokusil o přihlášení.



The image shows a mobile application interface for a feedback form. At the top, there is a blue header bar with a white hamburger menu icon on the left and the text 'Váš názor' in white. Below the header, there are two input fields: 'Vaše jméno' and 'E-Mail', both with light gray placeholder text. Below these fields is a large white text area with a thin gray border and the placeholder text 'Text zprávy'. At the bottom center of the form is a blue button with the white text 'ODESLAT'.

Obrázek 23. Hlášení chyb (vlastní zpracování)

Obrazovka by samozřejmě byla sladěna se zbytkem aplikace barevně nastaveného schématu barev. Obrazovka by případně mohla být rozšířena o možnost přidat přílohu pro vložení například screenshotu obrazovky s chybou. Pole email a text zprávy by byly nastaveny jako povinné, pole pro zadání emailu by se validovalo na správnost dle pravidel pro email. Po odeslání by se uživateli zobrazilo okno potvrzující odeslání s informací s poděkování „*Děkujeme za zaslouanou zpětnou vazbu, které se budeme co nejdříve věnovat.*“

4.5 Doporučení pro změny

Navržené změny mohou použitelnosti aplikace prospět. Je ale i možné, že některá z navržených změn může uživatelský požitok zhoršit. Proto je nutné si uvědomit životní cyklus UX z kapitoly 3.1.1. – analýza, design, implementace a hodnocení. Bylo by tedy na místě každou ze změn, které byly navrženy v předchozí kapitole podrobit novému testování použitelnosti, a to ideálně ve chvíli návrhu, nikoli až v případě předělané aplikace. Čím dříve jsou odhaleny nedostatky, tím lépe a také levněji. Například na nově navržené obrazovky pro hlášení chyb a navigace v areálu by mohly vzniknout jejich alternativy a pomocí A/B testování by byla vybrána uživatelsky přívětivější alternativa. Je

možné, že některé z navržených ikon (pro navigaci, zobrazení více) uživatelé nepochopí správně, a bude vhodná jiná alternativa. Proto je důležité všechny navržené změny znovu otestovat z pohledu použitelnosti.

V rámci implementace a nasazení nové verze s úpravami je důležité otestovat i funkčnost. Funkční testování ovlivňuje i uživatelskou zkušenost a použitelnost, protože uživatel, který skrz přívětivé uživatelské rozhraní zadá změnu registrační značky automobilu, která se nepropíše do systému pro automatické zvednutí závor při vjezdu do areálu, nebude s aplikací spokojen. Pro testování by bylo vhodné využít automatizovou sadu regresních testů pro základní funkčnosti a manuální testy pro nově přidané funkčnosti. Testy samozřejmě musí probíhat před nasazením do produkčního prostředí.

Posledním bodem, který se příliš netýká použitelnosti aplikace jako takové, je propagace. Necelých 30 % z dotázaných respondentů během případové studie odpovědělo, že aplikaci nezná. Propagaci aplikace není věnován prostor na webu univerzity, ani na facebookové stránce a ostatních sociálních sítích. Používání aplikace přitom díky sloučení informací z různých zdrojů (jídelníčky – izun.eu, rozvrh, přihlašování na zkoušky, index – uis, kontakty – weby jednotlivých fakult) a uživatelskému rozhraní (uis nemá responsivní webdesign – nepřizpůsobuje se obrazovce mobilního telefonu) může usnadnit studentům život na univerzitě.

5. Závěr

Hlavním cílem práce bylo otestování použitelnosti mobilní univerzitní aplikace Moje ČZU. Dílčími cíli poté zhodnocení současného stavu aplikace a na základě nashromážděných dat vytvoření návrhu úprav na případné rozšíření aplikace.

Teoretická část práce je zaměřena na user experience. V práci jsou rozebrány všechny faktory ovlivňující uživatelský prožitek. Velká část je věnována vymezení použitelnosti v rámci této oblasti a body, které použitelnost ovlivňují. Rozebrány byly jednotlivé metody, které lze použít pro testování použitelnosti.

Základ praktické části tvořila případová studie, kde bylo zjištěno povědomí o aplikaci a možnosti, které její uživatelé nejvíce využívají. Výsledkem bylo zjištění, že zhruba 30 % respondentu aplikaci nezná. Z 248 uživatelů, kteří aplikaci znají jich 43 % uvedlo, že aplikaci nepoužívá, a to nejčastěji z důvodu nefunkčnosti. Zbylých 158 respondentů prošlo až na konec dotazník a na základě jejich odpovědí byli stanoveny scénáře pro uživatelské testování. Případová studie pokryla všechny fakulty univerzity i všechny formy vzdělávání.

Součástí případové studie byly i otázky dvou vybraných metod pro testování použitelnosti, net promoter score a systém usability scale. Výsledkem net promoter score bylo zjištění, že aplikace má výrazně více kritiků než promotérů. Uživatelů, kteří použití aplikace nedoporučí, bylo výrazně více než těch, kteří ji doporučují svým kolegům a známým.

Metodou system usability scale bylo zjištěno, že 55 % respondentů má při používání aplikace problém s použitelností. Tyto dvě metody nedokáží zodpovědět otázku, jaké mají uživatelé problémy s použitelností, pouze poukazují na jejich existenci.

Na základě získaných dat bylo nutno nasadit metodu uživatelského testování pro zjištění konkrétních nedostatků v použitelnosti. Na základě persony byli vybráni 4 účastníci pro uživatelské testování. Scénáře pro testování byly určeny na základě odpovědí v případové studii. Během uživatelského testování s jedním z účastníků bylo ověřeno nefunkčnost přihlášení k aplikaci, a tedy nemožnost aplikaci použít. V dalším kole testování se problémy neobjevily, ale je zřejmé, že se při používání aplikace vyskytují.

Se zbývajícími třemi účastníky uživatelského testování byl proveden průchod aplikací přes všechny scénáře, a byli identifikovány problémy, které při používání aplikace mají. Problémy se netýkaly pouze použitelnosti, ale i funkčnosti aplikace.

Na základě výsledků z případové studie a zejména uživatelského testování byl v kapitole 4.4 Návrh zlepšení stanoven seznam úprav a rozšíření aplikace. Byly navrženy dvě nové obrazovky (navigace v areálu a hlášení chyb), navrženo upravit menu (odebrání avataru a přesun nastavení do samostatné záložky) a další drobné úpravy v rámci jednotlivých obrazovek včetně domovské. V seznamu úprav nechybělo ani odchyťování chybových hlášek v aplikaci a překlad žádostí o oprávnění.

V samotném závěru práce v kapitole 4.5 Doporučení pro změny jsou zmíněna doporučení pro další vývoj a rozšiřování aplikace, a to zejména nutnost testování použitelnosti při provádění změn a při rozšíření aplikace, a to už ve chvíli návrhu. Čím dříve jsou odhaleny nedostatky, tím lépe a levněji. Před nasazením aplikace do produkčního prostředí je nutné aplikaci důkladně otestovat pomocí funkčních testů, aby bylo ověřeno, že všechny funkce, které aplikace nabízí, fungují. Poslední z doporučení se týká propagace aplikace tak, aby se povědomí o ní rozšířilo mezi studenty a aplikace byla k užítku co největšímu množství z nich.

6. Seznam použitých zdrojů

ALBERT, Bill a TULLIS Thomas. *Measuring the user experience: collecting, analyzing and presenting usability metrics*. Newnes, 2013. ISBN 9780124157811.

CARDELLO, Jen. *Three Uses for Analytics in User-Experience Practice* [online]. 17. 11. 2013 [cit. 2020-08-27]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/analytics-user-experience/>

COURAGE, Catherine, Kathy BAXTER a Kelly CAINE. *Understanding your users: a practical guide to user research methods*. Second edition. Boston: Elsevier, Morgan Kaufmann, 2015. ISBN 9780128002322.

ČZU. *Moje ČZU: nápověda* [online]. Česká zemědělská univerzita v Praze [cit. 2019-07-06]. Dostupné z <http://moje.czu.cz/docs/moje-czu-napoveda.pdf>

ČZU. *Výroční zpráva o činnosti za rok 2018* [online]. Česká zemědělská univerzita v Praze [cit. 2019-07-06]. Dostupné z <https://www.czu.cz/dl/76503?lang=cs>

DUNBAR, Callum. *UX Copywriting: What is it and why does it matter* [online]. 29.7.2018 [cit. 2020-08-27]. Dostupné z: <https://www.futurecontent.co/our-content/ux-copywriting>

FARANELLO, Scott. *Practical UX Design* [online]. 1. GB: Packt Publishing, 2016. ISBN 1785880896; 9781785880896.

GOOGLE *Google Fonts* [online]. [cit. 2020-08-31]. Dostupné z: <https://fonts.google.com/icons>

HARTSON, H. R. a Pardha S. PYLA. *The UX book: agile UX design for a quality user experience*. Second. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, Elsevier, 2019. ISBN 0128053429; 9780128053423.

ISO 9241-11:1999 *Ergonomie requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Part 11: Guidance on usability* [cit. 2020-08-31].

JONG, Cees W. De. Dieter Rams: *Ten Principles for Good Design*. Munich: Prestel, 2017. ISBN 3791383663.

KOZEL, R., MYNÁŘOVÁ, L., SVOBODOVÁ, H. *Moderní metody a techniky marketingového výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. str. 304. 978-80-247-3527-6.

KRUG, Steve. *Nenuťte uživatele přemýšlet!: praktický průvodce testováním a opravou chyb použitelnosti webu*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2923-4.

MANANDHAR, Ishan. *The psychology in UX design* [online]. 5.2.2020 [cit. 2020-08-27]. Dostupné z: <https://uxdesign.cc/the-psychology-of-ux-design-859439bc8a32>

MARSH, Joel. *UX pro začátečníky: (rychlík - 100 lekcí)*. Brno: Zoner Press, 2019. ISBN:978-80-7413-397-8

- MORVILLE, Peter. *User Experience Design* [online]. 2014 [cit. 2018-07-17]. Dostupné z: http://semanticstudios.com/user_experience_design/
- NIELSEN, J. a K. PERNICE. *Eyetracking web usability*. 1st ed. Berkeley: New Riders, 2009. 456 p. ISBN 978-0321498366.
- NIELSEN, Jakob. *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993. ISBN 0-12-518406-9.
- NIELSEN, Jakob. *10 Usability Heuristics for User Interface Design* [online]. 24.4.1994 [cit. 2020-08-27]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- NIELSEN, Jakob, *The use and misuse of focus groups*, in IEEE Software, vol. 14, no. 1, pp. 94-95, Jan.-Feb. 1997, doi: 10.1109/52.566434.
- NORMAN, Donald a Jakob NIELSEN. *The Definition of User Experience (UX)*. In: Nielsen Norman Group [online]. 2020 [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>
- NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. 1. vyd. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1
- NORMAN, Donald A. *THE WAY I SEE IT - Looking back, looking forward. interactions* 17, 6 (November + December 2010), DOI:<https://doi.org/10.1145/1865245.1865259>
- PAGE, A., JOHNSTON, K., ROLLISON, B. *How we test software at Microsoft*. Redmond, WA: Microsoft Press, 2008. ISBN 978-073-5624-252.
- ROUDENSKÝ, P., HAVLÍČKOVÁ, A., *Řízení kvality softwaru*. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3816-8
- RUBIN, Jeff a Dana CHISNELL. *Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Second Edition. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008. ISBN 978-0-470-18548-3.
- ŘEZÁČ, Jan. *Web ostrý jako břitva: návrh fungujícího webu pro webdesignery a zadavatele projektů*. 1. vyd. Jihlava: Baroque Partners, 2014. ISBN 978-80-87923-01-6.
- SATMETRIX *How to Use Net Promoter to Drive Business Growth* [online]. 2020 [cit. 2020-08-31]. Dostupné z: <http://www.satmetrix.com>
- SAURO, Jeff. *6 things you didn't know about heuristic evaluations* [online]. 31. 8. 2010 [cit. 2020-08-27]. Dostupné z: <https://measuringu.com/he/>
- SAURO, Jeff. *Measuring usability with the System Usability Scale* [online]. 2.2.2011 [cit. 2020-08-27]. Dostupné z: <https://measuringu.com/sus/>

SAURO, Jeff, James R. LEWIS. Average task times in usability tests: what to report? In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '10). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2347–2350. DOI:<https://doi.org/10.1145/1753326.1753679>

SAURO, Jeff, James R. LEWIS. *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*. Amsterdam: Elsevier. 2012. ISBN 9780128023082

STULL, Edward. *UX Fundamentals for Non-UX Professionals: User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers*. Berkeley, CA: Apress, 2018. ISBN 1484238109; 9781484238103; 1484238117; 9781484238110.

Usability.gov. *Focus Groups*. [online]. [cit. 2020-08-31]. Dostupné z: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/focus-groups.html>

Usability.gov. *Individual Interviews*. [online]. [cit. 2020-08-31]. Dostupné z: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/individual-interviews.html>

Usability.gov. *Usability Testing*. [online]. [cit. 2020-08-31]. Dostupné z: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/usability-testing.html>

7. Přílohy

Příloha 1 – výsledky metody SUS a výpočet

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Korekce					SUS					
2	4	2	2	2	3	2	4	2	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	3	38
3	2	4	1	2	4	3	3	4	2	2	3	3	4	1	1	2	2	3	3	60
2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	48
3	2	4	1	3	4	3	3	3	2	2	3	3	4	2	1	2	2	2	3	60
5	1	5	2	3	3	4	2	4	3	4	4	4	3	2	2	3	3	3	2	75
5	2	4	1	4	2	4	1	4	1	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	85
4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	55
2	1	4	1	3	3	4	3	4	1	1	4	3	4	2	2	3	2	3	4	70
3	2	1	2	1	3	2	5	1	3	2	3	0	3	0	2	1	0	0	2	33
5	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	88
5	2	4	1	3	3	5	2	3	1	4	3	3	4	2	2	4	3	2	4	78
4	2	5	1	4	2	5	3	4	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	4	83
2	3	3	3	4	4	2	2	1	4	1	2	2	2	3	1	1	3	0	1	40
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	48
3	1	5	1	5	3	5	1	5	1	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	90
3	2	4	2	2	3	4	2	3	1	2	3	3	3	1	2	3	3	2	4	65
5	1	3	5	3	3	4	3	4	3	4	4	2	0	2	2	3	2	3	2	60
5	2	4	1	3	4	3	3	3	1	4	3	3	4	2	1	2	2	2	4	68
5	3	4	2	3	1	4	4	2	2	4	2	3	3	2	4	3	1	1	3	65
5	2	5	1	4	2	4	2	4	1	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	85
5	3	2	2	3	3	4	2	4	1	4	2	1	3	2	2	3	3	3	4	68
3	2	4	1	3	3	4	2	3	1	2	3	3	4	2	2	3	3	2	4	70
5	1	5	5	5	3	5	3	1	1	4	4	4	0	4	2	4	2	0	4	70
2	5	3	1	1	5	2	5	1	5	1	0	2	4	0	0	1	0	0	0	20
3	3	4	1	3	4	4	4	3	2	2	2	3	4	2	1	3	1	2	3	58
3	3	3	2	3	2	4	2	3	1	2	2	2	3	2	3	3	3	2	4	65
5	5	2	1	1	5	4	5	3	1	4	0	1	4	0	0	3	0	2	4	45
4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	53
5	2	5	2	3	3	5	2	3	2	4	3	4	3	2	2	4	3	2	3	75
4	1	4	1	4	1	5	3	5	2	3	4	3	4	3	4	4	2	4	3	85
4	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	73
5	3	4	2	3	5	4	3	2	2	4	2	3	3	2	0	3	2	1	3	58
3	2	4	2	2	3	4	3	4	3	2	3	3	3	1	2	3	2	3	2	60
5	4	4	1	3	3	4	2	3	2	4	1	3	4	2	2	3	3	2	3	68
1	2	1	3	1	1	3	3	2	1	0	3	0	2	0	4	2	2	1	4	45
5	4	4	2	3	3	5	3	3	2	4	1	3	3	2	2	4	2	2	3	65
4	3	4	1	3	3	4	1	3	4	3	2	3	4	2	2	3	4	2	1	65
3	3	4	2	3	2	4	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	65
3	1	5	1	2	2	5	3	3	1	2	4	4	4	1	3	4	2	2	4	75
4	2	3	1	3	3	3	3	4	1	3	3	2	4	2	2	2	2	3	4	68
4	2	4	1	4	4	4	2	3	2	3	3	3	4	3	1	3	3	2	3	70

2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	1	3	1	3	48
4	3	3	2	2	4	4	4	3	2	3	2	2	3	1	1	3	1	2	3	53
4	2	4	1	4	2	5	2	4	1	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	83
4	2	4	2	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	68
5	2	5	1	5	2	5	1	3	1	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	90
5	2	3	5	4	3	4	2	3	1	4	3	2	0	3	2	3	3	2	4	65
4	2	4	1	5	4	4	3	4	2	3	3	3	4	4	1	3	2	3	3	73
2	4	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	43
5	1	3	1	2	2	3	5	4	2	4	4	2	4	1	3	2	0	3	3	65
3	1	5	1	5	3	5	1	5	1	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	90
3	2	3	2	4	2	4	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	68
5	2	5	1	4	3	5	2	5	1	4	3	4	4	3	2	4	3	4	4	88
5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100
5	3	3	1	3	4	2	4	2	1	4	2	2	4	2	1	1	1	1	4	55
2	2	4	2	3	3	4	2	3	4	1	3	3	3	2	2	3	3	2	1	58
4	1	5	1	3	2	5	1	5	1	3	4	4	4	2	3	4	4	4	4	90
1	3	1	5	1	4	3	5	1	3	0	2	0	0	0	1	2	0	0	2	18
3	2	3	2	3	3	3	1	4	2	2	3	2	3	2	2	2	4	3	3	65
5	4	3	2	3	5	3	5	3	2	4	1	2	3	2	0	2	0	2	3	48
1	3	3	1	2	4	4	3	4	1	0	2	2	4	1	1	3	2	3	4	55
4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
4	4	3	2	3	3	4	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2	2	58
2	2	4	2	3	3	3	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	2	3	60
3	2	4	2	2	2	4	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	2	1	3	60
1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	0	4	0	2	0	4	0	4	0	4	45
4	1	2	1	2	4	4	3	2	2	3	4	1	4	1	1	3	2	1	3	58
5	2	5	1	4	3	5	3	4	1	4	3	4	4	3	2	4	2	3	4	83
3	4	3	2	4	3	4	3	4	5	2	1	2	3	3	2	3	2	3	0	53
3	3	3	2	3	4	4	4	2	3	2	2	2	3	2	1	3	1	1	2	48
3	3	2	3	2	2	4	2	3	3	2	2	1	2	1	3	3	3	2	2	53
5	2	1	1	1	1	4	1	1	1	4	3	0	4	0	4	3	4	0	4	65
5	1	4	3	3	3	4	3	3	1	4	4	3	2	2	2	3	2	2	4	70
2	1	2	1	2	3	2	3	3	1	1	4	1	4	1	2	1	2	2	4	55
5	1	5	1	3	3	5	3	4	1	4	4	4	4	2	2	4	2	3	4	83
5	1	3	2	3	3	5	3	4	3	4	4	2	3	2	2	4	2	3	2	70
5	4	3	1	3	4	3	3	5	1	4	1	2	4	2	1	2	2	4	4	65
5	3	4	2	2	4	4	2	1	5	4	2	3	3	1	1	3	3	0	0	50
4	2	5	1	3	3	5	3	5	2	3	3	4	4	2	2	4	2	4	3	78
4	3	3	1	2	2	4	3	4	3	3	2	2	4	1	3	3	2	3	2	63
4	3	3	1	3	3	3	4	3	3	3	2	2	4	2	2	2	1	2	2	55
3	1	5	5	5	3	4	2	3	1	2	4	4	0	4	2	3	3	2	4	70
5	4	2	3	2	4	2	3	1	3	4	1	1	2	1	1	1	2	0	2	38
2	1	5	1	1	3	5	3	3	1	1	4	4	4	0	2	4	2	2	4	68
5	2	4	1	5	1	4	1	5	1	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	93
1	2	4	2	4	2	4	2	4	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	68
3	3	4	2	3	3	4	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	65

5	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	78
3	3	2	2	2	4	2	5	2	3	2	2	1	3	1	1	1	0	1	2	35
5	1	5	1	5	2	5	1	5	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	95
4	4	5	1	4	2	4	3	4	2	3	1	4	4	3	3	3	2	3	3	73
5	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	2	2	2	2	2	3	2	1	2	55
4	1	5	1	3	4	4	3	4	1	3	4	4	4	2	1	3	2	3	4	75
3	2	5	1	4	3	4	2	4	1	2	3	4	4	3	2	3	3	3	4	78
3	3	4	1	5	1	5	1	5	1	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	88
4	3	3	1	2	4	4	2	3	2	3	2	2	4	1	1	3	3	2	3	60
3	4	4	1	3	2	4	2	4	2	2	1	3	4	2	3	3	3	3	3	68
3	3	4	2	3	2	4	2	3	4	2	2	3	3	2	3	3	3	2	1	60
5	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	3	2	2	2	60
2	2	4	1	3	3	4	2	3	2	1	3	3	4	2	2	3	3	2	3	65
3	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	0	3	1	3	1	2	50
3	1	2	1	5	1	5	1	3	1	2	4	1	4	4	4	4	4	2	4	83
3	2	3	1	2	3	3	2	3	1	2	3	2	4	1	2	2	3	2	4	63
3	2	4	2	3	3	4	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	1	3	63
4	4	2	3	1	2	2	4	2	5	3	1	1	2	0	3	1	1	1	0	33
4	1	5	2	5	2	5	2	4	2	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	85
5	4	4	1	2	2	4	3	2	5	4	1	3	4	1	3	3	2	1	0	55
1	3	1	5	3	3	1	5	1	5	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	15
5	1	5	1	5	2	5	1	5	1	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	98
5	2	2	2	1	2	1	4	1	3	4	3	1	3	0	3	0	1	0	2	43
4	2	3	1	3	4	3	3	2	2	3	3	2	4	2	1	2	2	1	3	58
5	5	2	5	1	5	1	5	1	5	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13
2	3	2	3	4	3	3	3	2	3	1	2	1	2	3	2	2	2	1	2	45
2	2	3	2	1	5	2	4	2	1	1	3	2	3	0	0	1	1	1	4	40
1	3	4	3	1	4	4	3	2	3	0	2	3	2	0	1	3	2	1	2	40
5	1	5	1	4	1	5	2	5	2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	93
5	2	3	1	4	1	3	2	4	2	4	3	2	4	3	4	2	3	3	3	78
5	2	4	1	3	3	4	2	4	1	4	3	3	4	2	2	3	3	3	4	78
4	4	2	3	2	4	1	5	2	2	3	1	1	2	1	1	0	0	1	3	33
4	2	5	1	3	3	4	2	4	1	3	3	4	4	2	2	3	3	3	4	78
2	1	2	1	2	3	5	3	4	1	1	4	1	4	1	2	4	2	3	4	65
4	4	2	1	2	4	3	4	3	4	3	1	1	4	1	1	2	1	2	1	43
5	3	1	3	3	2	5	5	1	1	4	2	0	2	2	3	4	0	0	4	53
3	1	5	1	1	3	5	2	5	1	2	4	4	4	0	2	4	3	4	4	78
3	2	4	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2	1	3	2	2	2	58
4	2	4	1	4	2	4	2	4	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	80
4	1	5	1	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	2	3	2	2	2	70
3	2	4	1	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	1	2	2	2	2	2	58
4	1	3	2	4	2	4	2	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	1	2	68
5	1	5	1	3	4	5	1	5	1	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	88
3	1	3	1	4	3	4	3	3	1	2	4	2	4	3	2	3	2	2	4	70
1	3	2	1	2	2	4	3	4	2	0	2	1	4	1	3	3	2	3	3	55
5	2	4	3	5	1	4	2	1	2	4	3	3	2	4	4	3	3	0	3	73

4	3	4	1	3	3	4	1	4	1	3	2	3	4	2	2	3	4	3	4	75
3	2	3	1	3	3	4	4	2	3	2	3	2	4	2	2	3	1	1	2	55
2	3	3	1	3	2	3	2	2	2	1	2	2	4	2	3	2	3	1	3	58
3	1	4	1	2	3	4	2	3	1	2	4	3	4	1	2	3	3	2	4	70
5	1	3	1	5	1	5	2	3	1	4	4	2	4	4	4	4	3	2	4	88
5	2	5	1	5	1	5	1	5	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	98
5	2	4	3	4	3	4	2	3	2	4	3	3	2	3	2	3	3	2	3	70
3	2	3	1	2	2	4	4	4	1	2	3	2	4	1	3	3	1	3	4	65
4	2	4	2	4	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	70
3	3	4	1	2	3	4	3	2	3	2	2	3	4	1	2	3	2	1	2	55
4	1	5	1	4	2	5	1	5	1	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	93
1	2	3	1	5	1	4	3	4	1	0	3	2	4	4	4	3	2	3	4	73
5	1	3	1	3	3	5	1	2	1	4	4	2	4	2	2	4	4	1	4	78
5	2	5	1	5	3	4	1	5	1	4	3	4	4	4	2	3	4	4	4	90
5	3	4	1	2	3	4	3	2	2	4	2	3	4	1	2	3	2	1	3	63
5	1	5	1	3	3	4	1	3	1	4	4	4	4	2	2	3	4	2	4	83
5	2	4	1	1	5	5	5	5	1	4	3	3	4	0	0	4	0	4	4	65
1	3	3	1	3	2	3	4	3	1	0	2	2	4	2	3	2	1	2	4	55
4	1	5	2	5	5	5	1	5	1	3	4	4	3	4	0	4	4	4	4	85
5	4	1	3	3	4	4	3	2	2	4	1	0	2	2	1	3	2	1	3	48
2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2	1	3	48
1	1	3	1	2	5	5	5	3	2	0	4	2	4	1	0	4	0	2	3	50
2	4	3	1	3	3	3	3	3	2	1	1	2	4	2	2	2	2	2	3	53
3	1	3	1	2	3	4	3	2	1	2	4	2	4	1	2	3	2	1	4	63
3	2	3	2	3	3	2	2	4	2	2	3	2	3	2	2	1	3	3	3	60