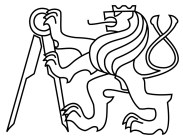
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název:	Analýza a návrh způsobu možných úprav procesního portálu
Student:	Tomáš Sýkora
Vedoucí:	Ing. Radek Hronza
Studijní program:	Informatika
Studijní obor:	Informační systémy a management
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	Do konce letního semestru 2016/17

Pokyny pro vypracování

1. Proveďte analýzu stávajícího informačního systému „ČVUT procesní portál“ z pohledu testera SW. Zaměřte se zejména na seznámení se s aktuálním stavem vývoje informačního systému.
2. Analyzujte cílové skupiny uživatelů.
3. Analyzujte možné případy využití informačního systému.
4. Revidujte jeho plánovaný záměr.
5. Na základě výstupů z analýzy sestavte hypotézy stávajících nedostatků informačního systému.
6. Následně navrhněte a realizujte uživatelské/automatické testování za účelem ověření sestavených hypotéz.
7. Analyzujte výsledky uživatelského/automatického testování.
8. Vypracujte závěrečnou zprávu, jejíž součástí bude návrh úprav/vylepšení informačního systému, zhodnocení nákladů související s úpravami IS a odhad přínosů pro vedení ČVUT.

Seznam odborné literatury

Dodá vedoucí práce.

L.S.

Ing. Michal Valenta, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Tvrdík, CSc.
děkan

V Praze dne 19. února 2016

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií
Katedra Softwarového inženýrství

Bakalářská práce

Analýza a návrh způsobu možných úprav procesního portálu

Tomáš Sýkora

Vedoucí práce: Ing. Radek Hronza

15. května 2016

Poděkování

Děkuji vedoucímu své práce za hodnotné rady k obsahu a struktuře práce. Také chci poděkovat všem, kteří se zúčastnili uživatelského testování. V neposlední řadě děkuji své rodině, která mě podporovala a výrazně pomohla se stylistikou této práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 15. května 2016 .....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií
© 2016 Tomáš Sýkora. Všechna práva vyhrazena.
Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Sýkora, Tomáš. *Analýza a návrh způsobu možných úprav procesního portálu.* Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2016.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je ověření uživatelské přívětivosti Procesního portálu ČVUT. Toho je dosaženo pomocí analýzy portálu a uživatelského testování. Z analýzy vyplynula potencionální slabá místa v systému. Ta jsou poté otestována v uživatelském testování. Na základě výsledků uživatelského testování navrhuji změny pro procesní portál a předkládám souhrnnou zprávu pro vedení projektu tohoto systému. V rámci této práce také vzniká sada automatických testů, která výrazně zlepší testování během navazujícího vývoje Procesního portálu ČVUT.

Klíčová slova Procesní portál, analýza, uživatelské testování, návrh změn, automatické testování

Abstract

This bachelor thesis contains verification of user-friendliness of CTU portal. This is accomplished by analyzing CTU portal and by user testing. The analysis of the system resulted in a potential weaknesses in the system. The weaknesses are tested in the user testing. Proposed changes to the process portal and a summary report for the project management of the system are based on result of user testing. In this thesis I also created a set of automated tests. The tests will greatly improve testing during the continuing development of process portal CTU.

Keywords process portal, analysis, user testing, proposal for changes, automated testing

Obsah

Úvod **1**
Předmluva 1
Cíle práce 1
Motivace práce 2
Struktura práce 2

1 Teorie **3**
1.1 Životní cyklus informačního systému 3
1.2 Práce testera a testování 5
1.3 Automatické testování 8
1.4 Testovací techniky 11

2 Představení Procesního portálu ČVUT a upřesnění praktické části **17**
2.1 Procesní portál ČVUT 17
2.2 Upřesnění praktické části 21

3 Praktická část **23**
3.1 Analýza Procesního portálu ČVUT 23
3.2 Problematická místa v portálu 26
3.3 Uživatelské testování 29
3.4 Navrhované změny procesního portálu a odhad pracnosti 33
3.5 Automatické testování 40
3.6 Souhrná zpráva pro vedení projektu 42

Závěr **43**

Literatura **45**

A Seznam použitých zkratek **49**

B Dotazník pro Interview **51**

C Obsah přiloženého CD **53**

Seznam obrázků

2.1 Úvodní obrazovka 18
2.2 Podání přihlášky na FEL ČVUT 18
2.3 Interní proces – přerušení studia 19
2.4 Organizační struktura 20
2.5 Informační systémy 20

Úvod

Předmluva

Lidská historie zasahuje miliony let před dnešní dobu. Současného člověka nelze s jeho předchůdcem porovnávat. Přesto mají některé společné vlastnosti, zejména fyzickou lenost a touhu po pohodlí. Tyto dvě lidské vlastnosti nejvíce vedly a stále motivují lidstvo k novým vynálezům. V pravěku si Homo habilis například usnadňoval život používáním nástrojů z pazourku. V současné době jsou tyto nástroje kvalitativně podstatně vyšší. Důležitou roli sehrávají třeba informační systémy.

Tento termín, velmi univerzální a abstraktní, může skrývat jak jednoduchou aplikaci k evidenci materiálu, procesní portál nebo také komplexní systém, umožňující provoz letiště. Zejména by měl informační systém usnadnit člověku jeho běžnou činnost tím, že dokáže velkou část dílčích činností provádět automaticky a samostatně. Dobře navržený a odladěný informační systém je jedním z aspektů, který lidem pomáhá v jejich činnosti.

Cíle práce

Cílem této práce je analýza a testování informačního systému Procesní portál ČVUT, který je vyvíjen Centrem znalostního managmentu (CZM) ve spolupráci se společností IBPM. Tyto cíle se dají shrnout do čtyř velkých celků:

1. Analýza portálu
2. Uživatelské testování portálu
3. Automatické testy
4. Navržené změny v portálu

Rozpad těchto celků je dále upřesněn v kapitole 2.2 Upřesnění praktické části.

Motivace práce

Studuji obor informační systémy a managment. Během studia jsem absolvoval například předměty Tvorba informačních systémů nebo Softwarové inženýrství. Mám tak svou vnitřní motivaci pro vyzkoušení a ověření teoretických znalostí, získaných během studia. Zároveň se jedná o obor, ve kterém bych se chtěl v budoucnu uplatnit.

Z důvodu, že u Procesního portálu ČVUT končí fáze implementace, má tento, jako každý jiný systém v této fázi životního cyklu, stále nedostatky a neodladěná místa. Proto věřím, že svou prací pomohu vybudovat systém, jenž prospěje každodenní práci na Fakultě elektrotechnické.

Navíc tento systém začíná Centrum znalostního managmentu nabízet i jiným fakultám a univerzitám, například je využíván jako celouniverzitní portál na Českém vysokém učením technickém nebo Západočeské univerzitě v Plzni. Proto jsem rád, že mám možnost podílet se na vývoji systému, který bude využíván výrazným počtem lidí. Jsem přesvědčen, že tento informační systém výrazně ulehčí jejich práci.

Struktura práce

Tato práce je rozdělena do čtyř velkých celků:

1. Popis teorie potřebné k praktické části práce
2. Představení Procesního portálu ČVUT a upřesnění praktické části
3. Popis praktické části práce
4. Závěrečné shrnutí

1 Teorie obsahuje popis životního cyklu informačního systému. Nejdůležitější informace této kapitoly jsou obsahem dalších jejích částí. Je v nich popsána práce testera, automatické testování a testovací techniky.

V kapitole 2 se nacházejí informace, které je potřeba o portálu znát, ale svým obsahem už nepatří do rešerše a současně také ještě nespadají do praktické části práce. Také je zde uvedeno detailní upřesnění jednotlivých cílů této práce.

Kapitola 3 obsahuje praktickou část práce. Popisuji zde výsledky analýzy Procesního portálu ČVUT, popis testování, automatických testů a změn, které je třeba v portálu provést pro zlepšení uživatelské přívětivosti systému. Také jsou zde odhady pracnosti pro navrhované změny v systému a odhad ušetřeného času pro testování automatickými testy.

Závěrečné shrnutí je obsaženo ve dvou kapitolách. Souhrnná zpráva pro vedení projektu je ještě v kapitole praktické části (3.6), po ní následuje samotný Závěr práce.

Kapitola 1

Teorie

V této kapitole se nachází rešeršní část práce, která obsahuje podklady pro využití v praktické části. Mimo přímé využití tyto podklady umožňují zároveň pochopit důvody navrhovaných změn, tvořících důležitou část této práce.

Na základě cílů mé bakalářské práce je zde nastíněn životní cyklus informačního systému. Hlavní náplní práce je testování, proto další kapitoly obsahují popis práce testera a proces testování. Ve třetí kapitole v této sekci představuji nástroj pro automatické testování a jazyk XPath. Poslední kapitola zahrnuje techniky pro analýzu a uživatelské testování procesního portálu.

1.1 Životní cyklus informačního systému

Z důvodu zaměření práce, které se zabývá analýzou a testováním Procesního portálu ČVUT, je nutné seznámit se s životním cyklem informačního systému.

Po prostudování této částí musí existovat povědomí o tom, co všechno se za vznikem reálného projektu skrývá. Proto jsou zde vysvětleny jednotlivé primární části v životním cyklu informačního systému. Ale vzhledem k tomu, že tato práce se zabývá testováním softwaru, není k pochopení práce nutná důkladná znalost všech fází životního cyklu softwaru. Stačí představa, co se v konkrétní fázi provádí a jaké zde mohou vznikat problémy. Proto jsou zde poskytnuty jen základní informace o těchto fázích včetně testování. To je kvůli svému významu pro tuto práci podrobně popsáno v samostatné kapitole.

Primární fáze životního cyklu na sebe mohou navazovat nebo se částečně překrývat. V následujících podkapitolách jsou popsány jednotlivé fáze životního cyklu a problémy, které mohou nastat při nevhodném překrytí jednotlivých fází.

1.1.1 Specifikace požadavků

Před začátkem analýzy je třeba důkladně pochopit požadavky [1] klienta, které budou na informační systém kladeny. V této části probíhají schůzky,

na kterých se upřesňují požadavky na informační systém. Vznikají tak prvotní požadavky na systém a dochází k jednáním o jeho rozsahu. Tato část se opakuje, přechází se od obecnějších ke konkrétnějším požadavkům na systém nebo k odlišnému chování pro určitou část aplikace.

V této části je nutné pohlídat si důkladně rozsah projektu a požadovanou cenu za vývoj informačního systému. Kvalitní zhodnocení rozsahu projektu a stanovení reálné ceny musí zajistit firmě příznivý finanční efekt, to je zisk. V opačném případě, i přes vznik kvalitního informačního systému, by dodavatel na projektu prodělal. Výsledek této fáze představuje schválený závazný odhad na tvorbu informačního systému.

1.1.2 Analýza a design

V této části je provedena analýza [2] problematických části systému a jsou řešeny detaily kolem jednotlivých funkcionalit. Současně také vzniká specifikace systému. V ní jsou zachyceny všechny podrobnosti navrhovaného projektu, nejdůležitější jsou funkční a nefunkční požadavky.

Nefunkční požadavky nenaplňují hlavní bussiness cíle aplikace, ale jsou pro fungování aplikace často stěžejní. Jedná se například o výkon, stabilitu, rozšiřitelnost, udržitelnost nebo bezpečnost systému. Tyto požadavky jsou plněny zejména hardwarem a architekturou systému, ale nevhodná implementace nefunkční požadavky výrazně ovlivňuje. Ve funkčních požadavcích jsou zachyceny jednotlivé funkcionality aplikace, jenž budou v tomto projektu implementovány.

Chybně zvolená specifikace může způsobit neúspěch projektu a výraznou finanční ztrátu. Naopak dobře napsaná specifikace může sloužit jako zadání práce pro techniky a tvořit základ dokumentace.

1.1.3 Implementace

Tato část životního cyklu začíná již ke konci analýzy. V této fázi projektu už je známo, co se bude implementovat [3]. Vývojáři již používají jednotlivé kapitoly specifikace a podle nich vytvářejí nový informační systém. Nesprávná analýza a z toho vyplývající návrh systému má za důsledek, že i při výborných programátorech dopadne implementace špatně. Implementaci také velmi usnadní využití frameworků a knihoven programovacího jazyka.

1.1.4 Testování

V životním cyklu informačního softwaru má své nezastupitelné místo testování softwaru [4]. V této fázi velmi záleží, kdy se s testováním začne. Pokud se začne příliš předčasně, je problém ještě s nedokončeným a nestabilním softwarem a práce testerů bude z části zbytečná. Pozdní začátek naopak znamená málo času na testování, existuje výrazně větší riziko, že se neotestuje vše a ve

finální verzi produktu budou chyby. I když se tato část aktivně nepodílí na vývoji, na výsledek projektu má velký vliv, protože včas odhalené chyby kladně působí na snižování nákladů na údržbu. Jelikož se moje práce zabývá zejména testováním softwaru, testování ještě podrobně popisuji v dalších kapitolách.

1.1.5 Údržba

Fáze, která probíhá až po dodání softwaru, může probíhat velmi dlouho po dodávce. Současně také můžeme poskytovat údržbu systému [5], který jsme nevyvíjeli. Proto je pro správnou údržbu systému potřeba opora v kvalitní a podrobné dokumentaci k informačnímu systému. Údržba může být často velmi profitabilní činnost. Naproti tomu se během její realizace může rozbít architektura celé aplikace. Dodávky v rámci údržby se dají rozdělit podle účelu na:

- Za účelem opravy nalezených chyb a problémů.
- Za účelem udržení použitelnosti SW v měnícím se prostředí, například v právním.
- Za účelem zlepšení výkonnosti nebo udržovatelnosti.
- Za účelem detekce a opravy latentních chyb než se stanou skutečné.

1.2 Práce testera a testování

Přestože testování softwaru hraje velmi důležitou roli ve výsledné kvalitě produktu, neprobíhá vždy důkladně a vhodně. I s dobrými programátory se v dokončené aplikace chyby vyskytnou a pokaždé nemusí jít o chybu programátora, ale chyba v aplikaci mohla vzniknout například špatnou komunikací mezi analytiky a programátory. Ačkoliv toto osoby zodpovědné za vývoj aplikací vědí, často se na testování šetří. Může to být z důvodu nedostatku času, kdy je potřeba dodat finální verzi aplikace, nebo ze snahy firmy šetřit finanční prostředky. Oba tyto uvedené důvody určitě neznamenají šetření na správném místě.

Chyby odhalené při akceptačním testováním nebo v ostrém provozu je stejně nutné opravit a navíc si firma poškozuje své jméno. Proto důkladně provedené testování aplikace šetří finance, které by firma musela vynaložit na opravu chyb později. Navíc dobře fungující aplikace bez chyb poslouží jako skvělá reference pro další potencionální zákazníky, kteří firmě poskytnou v nových zakázkách další šance na realizaci zisku.

Testování produktu probíhá na několika úrovních, podle toho v jaké fázi životního cyklu se vyvíjený software nachází. Práce testera je realizována zejména v systémovém testování, ale kvůli komplexnosti práce zde popisuji několik typů testování.

Teorii potřebnou pro celou tuto kapitolu jsem čerpal z těchto zdrojů [6] [7] [4].

1.2.1 Statická analýza kódu

Testování, které se týká přímo zdrojového kódu, odhaluje chyby jako špatně formátovaný a tedy hůře čitelný kód nebo nevhodné praktiky. Tato činnost se buď může provádět ručně, dochází ke křížové kontrole v rámci týmu, ale výhodnější je tuto činost automatizovat, s využitím různých nástrojů, jenž statickou analýzu provedou, například SonarQube.

Tento systém dokáže provádět statickou analýzu kódu. Chyby v kódu poté přiřazuje podle poslední úpravy ve zdrojového kódu ke konkrétní osobě, která změnu provedla. Dají se zde nastavit i části projektu, které má nástroj ignorovat. Navíc se jedná o open source projekt, takže financování projektu nevyžaduje žádné další náklady na licence.

1.2.2 Jednotkové testy

Slouží k otestování jednotlivých malých částí projektu. Jedná se o podrobné testování malých komponent systému. U objektově orientovaného programování jde o otestování jednotlivých metod tříd, což umoňuje možnost vyzkoušet chování metody při různých vstupech, které mohou nastat. Nejvhodnější je, když jednotkové testy programuje přímo vývojář, který testovanou třídu implementoval a je podrobně seznámen s jejím chováním na validní i nevalidní vstupy. Jednotkové testy by měly být napsané hned po vytvoření třídy a měly by pokrývat celou funkcionalitu testované třídy.

1.2.3 Integrační testování

Dobře navržený objektový návrh aplikace se skládá z dílčích malých částí, komunikace těchto malých komponent, pak vytváří fungující aplikace. Tato komunikace se testuje během integračního testování. Toto testování probíhá po ověření funkčnosti jednotkovými testy a integrace částí do aplikace. Může probíhat nejen při vývoji nového softwaru, ale je důležité i při integraci nové části aplikace.

1.2.4 Systémové testování

Systémové testování probíhá na nejvyšší úrovni abstrakce, kdy už se testuje aplikace, která je stabilní a představuje výsledný produkt určený klientovi. Zde se většinou realizuje podstatná část práce testera.

Tato činnost se dělí na dvě role, které mohou být vykonávány několika osobami nebo pouze jediným člověkem. Testování totiž probíhá podle testovacích scénářů, které nejčastěji vytváří test analytik, který může být zapojen i do vykonávání těchto scénářů. Testovací scénáře jsou vytvářeny už během

implementace, kdy je schválená finální verze specifikace projektu a jsou tedy známy požadavky na vyvíjený software. Testovací scénáře tvoří podrobný postup, jak otestovat kokrétní požadavek na vyvíjenou aplikaci. Současně obsahuje očekávané výsledky jednotlivých kroků.

Ve druhé roli už se jedná opravdu o testování softwaru a testeři ověřují podle testovacích scénářů chování běžící aplikace. V průběhu testování porovnávají očekávané výsledky popsané v testovacích scénářích v porovnání s reálným chováním aplikace. Nalezené chyby následně předávají vývojářům, kteří je opravují. Po opravě následuje opětovné otestování, které ověřuje jejich správné fungování a výsledkem je korektní chování systému.

Protože v testovacích scénářích nemusí a ani nemůže být popsané vše, musí tester také pracovat se specifikací. Zjišťuje, jaká vstupní data může použít nebo jestli je dané chování softwaru korektní.

1.2.5 Akceptační testování

Pokud proběhne systémové testování v pořádku, předává se aplikace k testování klientovi, který provádí akceptační testování. Toto testování přibližně odpovídá systémovému testování. Proti systémovému testování je podstatný rozdíl v tom, že testování už neprobíhá na straně dodavatele, ale provádí ho zákazník se svým týmem testerů. Toto testování většinou probíhá v několika kolech, mezi nimiž dochází k opravě chyb, které jsou následně znovu testovány. Úspěšné akceptační testování je nutné k přijetí aplikace.

1.2.6 Regresní testy

Regresní testy se využívají při opětovném testování funkcí a vlastností pro navazující vývoj aplikace. Jejich smyslem je ověření, že provedené změny či implementace nových vlastností, neměly negativní vliv na stávající funkce a vlastnosti aplikace. Tedy především na ty části, které zůstaly v programu nezměněny. K regresním chybám zpravidla dochází po opravení chyb či po vydání nové verzi aplikace. Protože se regresní testy provádějí opakovaně a jedná se o tytéž testy, je velmi výhodné tyto testy automatizovat.

1.2.7 Využití testování k začlenění nového vývojáře

Testování lze také využít jako vhodnou možnost k začlenění nového vývojáře do probíhajícího projektu. Při provádění systémového testování není potřebná důkladná znalost systému, protože potřebné informace jsou obsažené v testovacím scénáři nebo si je tester vyhledá ve specifikaci. Při postupu od jednodušších scénářů k složitějším se nový člen týmu postupně seznamuje se systémem a vykonává práci, která stejně musí být provedena. Během testování tester/vývojář poznává fungování systému a získává potřebné zkušenosti o produktu, které mu umožní zapojit se do vývoje informačního systému.

1.3 Automatické testování

Vzhledem k zaměření práce na automatické testování, vzniká v rámci této bakalářské práce sada automatických testů, jenž budou sloužit pro pravidelné kontroly funkčnosti systému. Velkou výhodou automatizovaného testování je, že tato sada je spustitelná opakovatelně. Proto vidím výhodu těchto testů zejména v regresním testování, kdy při ovlivnění systému v části, které se změnové řízení nemělo dotknout, dochází ihned k upozornění neprocházejícími testy.

V této kapitole dojde k seznámení s potřebnými nástroji pro toto testování. Jako první je zde popsán jazyk XPath, jenž je využíván k vyhledávání elementů na stránce. Následně představím testovací nástroj SeleniumWebDriver. Sekci o tomto nástroji jsem rozdělil do dvou částí. Nejdříve obecné informace o nástroji a jeho historii, ve druhé části je seznámení s popisem rozhraní, které bylo použito pro tyto testy.

1.3.1 XPath

Často používaný způsob k získání elementů na webové stránce je jazyk XPath. Tento jazyk představuje výraz, který zachycuje strukturu webové stránky, kdy je postupně popsána cesta, vedoucí k získání hledaných elementů. Tyto výrazy lze kombinovat pomocí logické spojky nebo (|). Tato cesta je popsána prostřednictvím jednotlivých elementů. Protože nejde vždy jednoduše popsat cestu k elementu, používají se ve výrazech pro elementy tato dvě omezení. Vrácená množina elementů jde omezit buď hodnotou, která je obsažena v konkrétním elementu nebo hodnotou, kterou má určitý atribut tohoto elementu. Tato omezení lze takto použít k vyhledávání na celé webové stránce, kdy XPath vrátí elementy, které vyhovují použitému výrazu.

Omezení je vhodné použít ve výrazu co nejdříve, výsledný výraz je pak lépe čitelný. Při omezovaní ve více vnořených elementech je také větší pravděpodobnost, že výraz bude vyhovovat více elementům. Toto chování může být někdy žádoucí, ale při využití XPath pro testování většinou očekáváme pouze jeden prvek. U těchto výrazů je možné používat základní aritmetické operace sčítání, odčítání, násobení, dělení a operaci modulo. Můžeme zde i porovnávat prvky podle velikosti (=, !=, <, >, <=, >=). Také je možné výraz složit z několika menších částí, které se dají propojit logickými spojkami konjunkce a disjunkce.

Zde je několik příkladů XPath výrazů:

//div
: Tento výraz vrací všechny divy, které se nacházejí na stránce.

//div/h1
: Vrací všechny nadpisy první úrovně, které jsou potomky elementu div.

//div//h1
Vrací všechny nadpisy první úrovně, které se nacházejí někde v elementu div.

//div[last()-1]
Vrací předposlední div v dokumentu.

//div[@*]
Vrátí divy, které mají alespoň jeden atribut.

//div[@id]
Vrací div, který má atribut id.

//div[@id = 'Footer']
Vrací div, který má atribut id s hodnotou Footer.

//div//h1|//div//h2
Vrátí nadpisy první a druhé úrovně, které jsou obsaženy v elementu div.

Pro nastudování a popis jazyka XPath jsem použil tyto podklady [8] [9] [10].

1.3.2 Selenium

Na automatické testování Procesního portálu ČVUT jsem použil Selenium 2, které vzniklo sloučením dvou projektů, Selenia 1 a WebDriver. Z tohoto důvodu nejdříve popisuji historii [11] obou těchto projektů a v další podkapitole přímo rozhraní Selenia 2, jenž je také známe jako Selenium WebDriver.

Selenium WebDriver je užitečný testovací nástroj, který umožňuje vytvořit testy, simulující chování reálného uživatele. Tímto způsobem se ušetří lidské zdroje, protože jednotlivé průchody webovou aplikací provede Selenium.

1.3.2.1 Historie

První verze Selenia vznikla v roce 2004, kdy Jason Huggins při testování aplikace vytvořil javascriptovou knihovnu (Selenium 1), která umožňuje komunikaci s webovým prohlížečem. Tato knihovna tvoří jádro testovacího nástroje. Huggins vytvořil výborný nástroj, který byl u uživatelů oblíben. Pro jeho další rozvoj bylo důležité, že se začal používat ve společnosti Google.

Nový nástroj byl totiž brzy omezován zpřísňováním bezpečnostních podmínek webových prohlížečů, jenž začaly omezovat javascript a některé funkce Selenia 1 se tak staly nepoužitelné.

V Googlu tato omezení komplikovala testování aplikací, proto v roce 2006 vývojář Simon Stewart začal pracovat na testovacím nástroji WebDriver, který umožňoval komunikovat s prohlížečem pomocí nativních metod webového prohlížeče a operačního systému. Tento nástroj vyřešil problém s omezeními javascriptu a nabídl řešení problematických míst při vytváření testů se Seleniem.

V roce 2008 došlo ke spojení těchto dvou nástrojů. Výsledkem je testovací nástroj Selenium WebDriver, který pro komunikaci s webovým prohlížečem používá WebDriver API a vnitřní fungování nástroje obstarává Hugginsova knihovna Selenium 1. Tak vznikla současná verze Selenia (Selenium 2), jejíž rozhraní je popsáno v další kapitole.

1.3.2.2 Selenium WebDriver

V této kapitole popisuji metody Selenia WebDriveru, které jsem použil při vytváření testů. Tyto metody mohou vracet kromě primitivních datových typů i vnitřní třídy Selenia, proto zde popisuji také třídy By a WebElement. Protože testy jsou implementované v javě, popisuju zde API pro javu. [12]

void get(java.lang.String url)
Tato metoda otevře webovou stránku, která je určená parametrem. Parametr této metody určuje adresu webové stránky, která se má otevřít.

void close()
Zavře aktuálně otevřené okno.

void quit()
Ukončí konkrétní instanci driveru, zavřou se všechna okna, která v této instanci byla otevřena.

WebElement findElement(By by)
Najde na stránce požadovaný element. Parametr identifikuje požadovaný element. Identifikace by měla být jednoznačná, jinak funkce vrací první nalezený prvek. Metoda vrací WebElement, který je určen k práci s nalezeným elementem. Pokud nevyhovuje jediný prvek, vyhodí výjimku NoSuchElementException.

java.util.List<WebElement> findElements(By by)
Najde na stránce požadované elementy. Parametr identifikuje požadované elementy. Vrací v seznamu všechny elementy, které vyhovují zadané podmínce. Pokud nebude vyhovovat jediný prvek vrátí prázdnou kolekci.

java.lang.String getWindowHandle()
Metoda, která se volá pro získání identifikátoru momentálně aktivního okna prohlížeče. Vrátí jedinečný textový řetězec, který slouží jako identifikátor okna.

java.util.Set<java.lang.String> getWindowHandles()
Metoda, která je používána k získání identifikátorů všech otevřených oken v rámci konkrétni instance driveru. Vrátí set všech identifikátorů otevřených oken v rámci konkrétní instance testovacího nástroje.

1.3.2.3 By

Třída, která se používá k identifikaci elementů na webové stránce. Popisuji zde pouze tři metody, které jsem použil. Vždy se jedná o statické metody, které vrací By. [13]

public static By id(java.lang.String id)
Tato metoda vyhledává elementy, které obsahují atribut id, který má hodnotu určenou parametrem metody.

public static By name(java.lang.String name)
Vyhledá elementy, které obsahují atribut name a má hodnotu určenou parametrem metody.

public static By xpath(java.lang.String xpathExpression)
Vyhledá prvky na stránce, které vyhovují XPath výrazu. Jazyk XPath je popsaný v kapitole 1.3.1.

1.3.2.4 WebElement

Tato Třída představuje prvek nalezený na webové stránce a je tedy určena k práci s tímto prvkem. [14] Jsou zde opět popsané pouze metody použité v práci.

void click()
Metoda, která klikne na element.

void sendKeys(java.lang.CharSequence... keysToSend)
Slouží k vyplnění textových vstupů na webové stránce.

void clear()
Používá se u textových vstupů, pokud je zde vložený nějaký údaj, dojde k jeho vymazání.

java.lang.String getAttribute(java.lang.String name)
Využívá se k získání hodnoty atributu, který je určen parametrem name.

java.lang.String getText()
Využívá se k získání viditelného textu, který je obsažen v elementu. Například k získání nadpisu webové stránky, pro tento nadpis první úrovně vrátí text „Nadpis“, <h1>Nadpis<h1>.

1.4 Testovací techniky

1.4.1 Analytické Testovací techniky

K provedení uživatelského testování je nutné mít k dispozici data a hypotézy. Tyto podklady získám pomocí analytických metod, které jsou popsány v této

kapitole. Jelikož se v těchto technikách využívá uživatelská zkušenost, je zde také lehce nastíněna a popsána.

1.4.1.1 Heuristická analýza

Heuristická analýza [15] [16] je jedna z nejpoužívanějších metod pro testování uživatelského rozhraní. Tato metoda spočívá v odhalování chyb a slabých míst v systému. Probíhá zde porovnávání současného stavu systému s předem určenými pravidly (heuristikami). Nejvýznamnější pravidla jsou představována deseti body použitelnosti od dánského profesora informatiky Jakoba Nielsena. Tato pravidla jsem také použil při testování procesního portálu a jsou uvedena a popsána v následujícím seznamu:

Viditelnost stavu systému
: Uživatel by měl vždy poznat, co se s aplikací děje. Například jestli aplikace provádí zadanou operaci nebo čeká na vstup od uživatele.

Propojení systému a reálného světa
: Aplikace je popsána srozumitelnými texty, které uživatel chápe. Nezatěžuje tedy uživatele technickými termíny, které souvisejí s aplikací. Také se tento bod týka vizuálních prvků v systému. Jejich grafická reprezentace by měla představovat očekávané chování.

Uživatelská kontrola a svoboda
: Systém umožňuje uživateli vrátit se zpět ze stavu, do kterého se dostal omylem. Z tohoto stavu by mu mělo být umožněno dostat se bez dalších vyskakovacích dialogů. Nejčastější řešení je pomocí tlačítek *zpět* a *zrušit*.

Standardizace a konzistence
: Uživatelské rozhraní musí být na všech obrazovkách konzistentní. Označení operací by tedy mělo být v celém systému totožné. Rozhraní by také mělo respektovat vzhled operačního systému a používat jeho ovládací prvky.

Prevence chyb
: Upozornit uživatele, že v systému nastala chyba je nutné. Zjištěná chyba nesmí být před uživatelem skryta. Proto by měl být návrh systému bezpečně navržený, aby těmto chybám předcházel. Například tím, že uživatele upozorníme na zadávání nesmyslných dat do formuláře. Také lze v systému využívat potvrzovacích dialogů, zda opravdu chce uživatel tuto operaci provést.

Rozpoznání namísto vzpomínání
: Rozhraní by mělo zobrazovat pouze prvky, které jsou pro uživatele dostupné a může je používat. Nezatěžovat ho prvky, na které například

nemá práva. Systém by také neměl nutit uživatele, aby si musel pamatovat informace z jiné obrazovky. Tyto informace by měly být vždy viditelné na stránce, kde je má uživatel použít.

Flexibilní a efektivní použití
Systém by měl být dostatečně přehledný pro použití, aby se v něm dokázal zorientovat i uživatel, který tento systém používá poprvé. Ale také by měl nabízet dostatečně široké možnosti pro pokročilé uživatele, používající tento systém pravidelně.

Estetický a minimalistický
Systém by měl být jednoduchý a přehledný, aby při jeho používání uživatel nemusel příliš přemýšlet.

Pomoc uživatelům poznat, pochopit a opravit chyby
Rozhraní by mělo zobrazovat srozumitelný popis chyby, který uživatel pochopí. Tyto zprávy by také měly být dostatečně konstruktivní, aby dokázaly uživatele vést k opravě chyby.

Nápověda a návody
Systém použitelný bez nápověd je hezká představa, ale bohužel také nereálná. Proto musí systém na potřebných místech poskytovat nápovědu. Ta by měla být dostatečně jednoduchá, nápomocná a neměla by uživatele při procházení stránek rušit.

1.4.1.2 Kognitivní průchod

Jde o metodu testování uživatelského rozhraní v průchodu informačním systémem uživatelem. Jedná se pouze o simulované chování uživatele prováděné expertem. Ten potřebuje mít dostatečné znalosti o chování uživatele. Testování odhalí slabá místa v systému z hlediska přehlednosti, kde uživatel není schopen provést intuitivně požadovanou akci.

Testuje se průchod aplikací, tedy posloupnost kroků, jenž musí být provedeny k dosažení požadovaného cíle. Během každého kroku si expert klade tyto otázky: [17]

Určuje si uživatel správný cíl?
Ví uživatel během provádění posloupnosti kroků jak pokračovat, v případě, že ne, tak proč?

Je akce realizující tento cíl vidět?
Je prvek na stránce dobře viditelný, odpovídá jeho vizualizace předpokládané akci?

Zvolí uživatel tuto akci?
Vybere si uživatel správnou akci, pokud ne, proč si vybere jinou?

Poskytne akce zpětnou vazbu?

Poskytuje systém dostatečně zpětnou vazbu, aby uživatel pochopil, co se stalo?

1.4.1.3 Uživatelská zkušenost

Vzhledem k tomu, že během vytváření a testování nového systému potřebujeme znát chování uživatele, je velmi důležité získávat uživatelskou zkušenost [18] [19]. Uživatelská zkušenost poskytuje nejen tyto informace. Zahrnuje také interakci uživatele se systémem, jeho očekávání, myšlení a mnoho dalších aspektů svědčících o jeho chování.

Proto je nutné při vývoji a testování respektovat uživatelskou zkušenost a snažit se přizpůsobit systém tak, aby vyhovoval uživateli. Při testování je důležité pochopit a předvídat chování uživatele. Jinak v praxi často dochází k situaci, že uživatel provede akci, která nebyla vývojářem vhodně ošetřena a testera nenapadlo toto chování systému testovat, protože by takhle sám nikdy nepostupoval.

Při získávání uživatelské zkušenosti je potřeba zaměřit se zejména na dostatečně široký vzorek uživatelů. Tito uživatelé jsou vybíráni z jednotlivých uživatelských skupin osob, které budou s portálem pracovat. Šířka tohoto vzorku je důležitá, neboť každý člověk je originál a uvažuje jinak. Získáme tak velké množství informací, které nám pomohou přizpůsobit systém uživateli, případně vhodně otestovat předpokládané chování uživatelů.

1.4.2 Uživatelské testování

Z analýzy systému vyplynou hypotézy pro uživatelské testování. To jsou pouhé domněnky, že by to mohl být potencionální problém v používání systému. Z tohoto důvodu je nutné tyto hypotézy důkladně prověřit v uživatelském testování. Testovací techniky, využité v uživatelském testování této práce, popisuji v následující části této kapitoly.

1.4.2.1 Interview

Jedná se o testovací techniku, která probíhá formou rozhovoru s uživatelem, kdy jsou mu postupně kladeny otázky o informačním systému. Velkou výhodou této techniky je možnost reakce a úpravy dalších otázek podle předchozích odpovědí. Tato technika se využívá buď s předem připravenými otázkami nebo dotazující reaguje podle získaných informací. Pokládá další otázky podle již získaných odpovědí. Další výhodou je také to, že testování probíhá formou rozhovoru a dotazující vnímá i nonverbární komunikaci dotazovaného. Naopak nevýhodou této testovací techniky je výrazně velká časová náročnost, kdy zejména samostatný rozhovor, ale i zpracování odpovědí, zabere velké množství času.

Obě varianty této testovací techniky mají své výhody a nevýhody. Pokud je struktura rozhovoru pevně daná již před prováděním testu, jsou odpovědi snadno a relativně rychle zpracovatelné.Výsledky mají velmi podobné schéma.

Pokud otázky vznikají až během rozhovoru, je možnost dostat se k informacím, které můžeme při pevné struktuře otázek přehlédnout a nepovede se je získat. Cenou za tuto volnost je pracnější zpracování dat získaných během rozhovoru. Každý rozhovor se vyvíjí jinak a výsledky mohou být velmi rozmanité.

Částečně se tento problém dá vyřešit pevnou strukturou otázek, která je připravena jen do určité hloubky rozhovoru. K tomuto místu získáme výsledky s podobným schématem. Následně pak navazuje rozhovor volnou formou reagující na předchozí odpovědi. Tak se dá rovnoměrně vyvážit doba zpracování odpovědí a riziko, že nám něco unikne. [20]

1.4.2.2 AB testování

AB testování využívá srovnání dvou variant, kdy část uživatelů uvidí variantu A (současná obrazovka) a zbývající část uvidí variantu B (potencionální nová obrazovka). Ta obrazovka, se kterou bylo dosaženo lepších výsledků, se stává používanou. V praxi se toto testování často využívá v běžném provozu, kdy se sbírají data od reálných uživatelů.

Sám shledávám využití tohoto testování zejména v testech použitelnosti. Je zde možnost získat i informace, kde uživatelé vidí kladné a negativní stránky jednotlivých variant. Výsledkem tohoto testování pak nemusí být pouze lepší varianta. Může vzniknout kompromis, který využije silné stránky z obou testovaných obrazovek. Výsledek pak mnohem lépe odstraní slabiny obou variant, než kdyby se využila pouze ta obrazovka, se kterou se v testu lépe pracovalo. [21]

1.4.2.3 Testy použitelnosti

Jde o testování na uživatelích, jenž dostanou různé cíle, které mají za úkol v systému splnit. Musí vědět, co se po nich v systému očekává vyzkoušet. Před samotným testováním je nutné připravit jednotlivé testovací scénáře, jimiž se poté uživatelé, představující cílové uživatelské skupiny portálu, řídí. Během tohoto testování jsou uživatelé neustále sledováni a zaznamenává se jejich práce s portálem. Kde měli problémy nebo se zachovali jinak, než se očekávalo. Vedle práce se systémem je také monitorováno jejich chování a nonverbální komunikace během práce s aplikací.

Toto je umožněno tím, že testování probíhá v laboratoři použitelnosti. Je to prostor, který je izolován od vnějších vlivů, jenž by mohly ovlivnit výsledky testování. Tento prostor je také celý monitorován. Následně je pak možné v klidu procházet nahrané záběry a sledovat rozdíly v chování uživatelů, když byli z některé části systému frustrováni. Laboratoř bývá většinou rozdělena

na dvě samostatné části: testovací místnost a pozorovatelnu, ze které je zároveň toto testování řízeno. [22] [23]

Kapitola 2

Představení Procesního portálu ČVUT a upřesnění praktické části

2.1 Procesní portál ČVUT

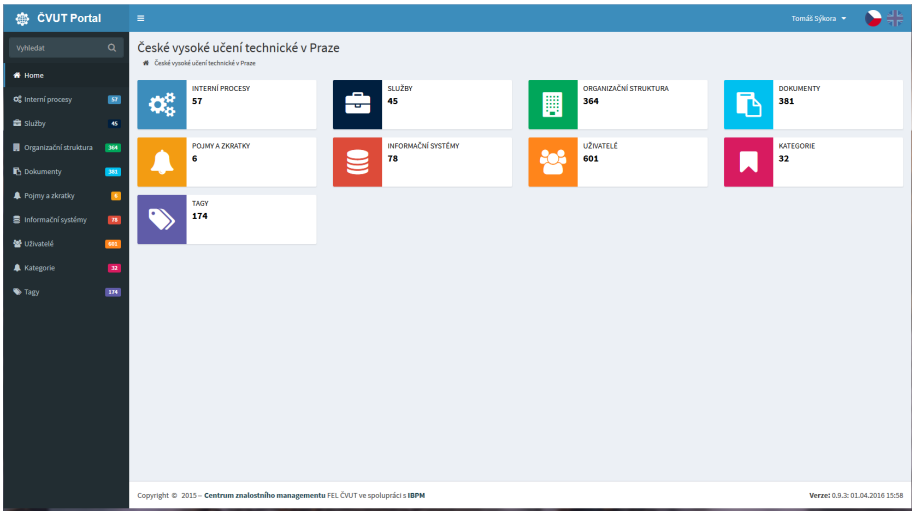
Před provedením samotné analýzy portálu je nutné nejdříve se s tímto systémem seznámit. Zejména proto, že pro provedení analýzy systému, je nutná jeho důkladná znalost. To je však také potřebné i pro pochopení předpokládaných hypotéz a navrhovaných změn, které tato práce nabízí. Je nutné mít představu o tom, co systém umožňuje a jaké možnosti má uživatel.

Proto je na začátku kapitoly představen tento informační systém, který je vyvíjen jako nová verze Procesního portálu FEL a nahradí ho. Jsou zde vysvětleny nejdůležitější sekce, zejména v nich je zachycen obsah portálu.

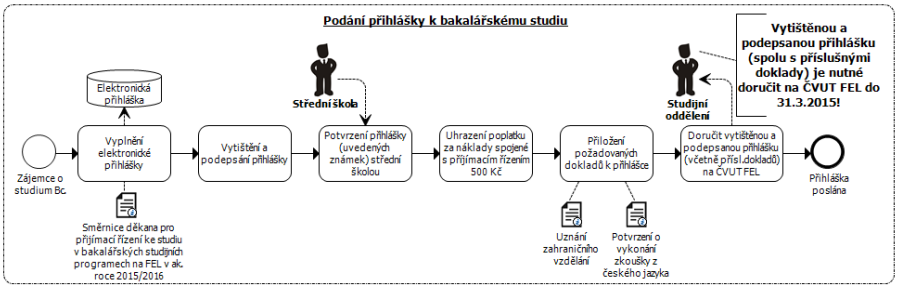
Pokud se nacházejí dále v textu této kapitoly a praktické části termíny „procesní portál“, „nová verze procesního portálu“ nebo „portál“, vždy je tím míněna nová verze portálu – Procesní portál ČVUT. Starou verzi procesního portálu označuji názvy „Procesní portál FEL“ nebo „stará verze procesního portálu“.

2.1.1 Představení Procesního portálu ČVUT

Procesní portál ČVUT je informační systém, který navazuje na Procesní portál FEL a přidává nové funkcionality. Portál vyvíjí Centrum znalostního managmentu (CZM) ve spolupráci se společností IBPM. Informační systém poskytuje informace o interních procesech a službách, které probíhají na Českém vysokém učení technickém, Fakultě elektrotechnické. Jeho hlavním cílem je poskytnout dostatek informací, které pomohou studentům a zaměstnancům orientovat se v běžných činnostech, probíhajících na fakultě. Informace jsou v portálu zachyceny ve formě procesů přehlednými diagramy.



Obrázek 2.1: Úvodní obrazovka



Obrázek 2.2: Podání přihlášky na FEL ČVUT

Nová verze procesního portálu přináší zejména možnost provázat grafický diagram procesu nebo služby s ostatními artefakty. Detail procesu/služby je pak interaktivní prvek, na kterém lze zobrazit jednotlivé provázané předměty jako potřebný informační systém, požadovaný dokument nebo osobu, jenž schvaluje konkrétní krok.

Jednoduchý proces představuje například podání přihlášky k bakalářskému studiu na Fakultě elektrotechnické(obr. 2.2).

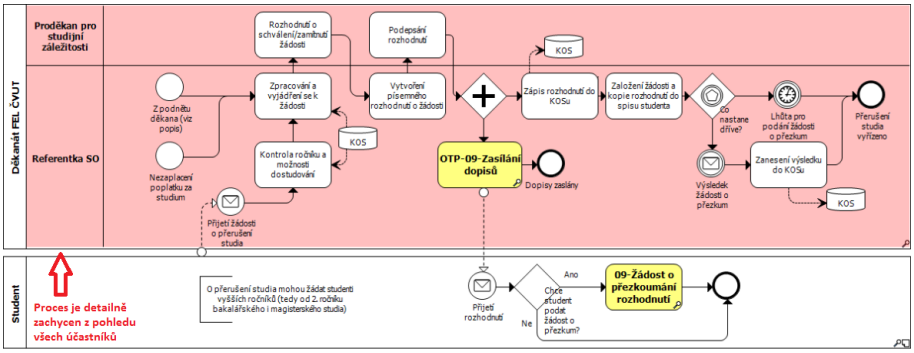
2.1.2 Obsah procesního portálu

Procesní portál je rozdělen do několika sekcí, představujících například procesy, služby nebo potřebné dokumenty. Do těchto sekcí jsou členěny jednotlivé objekty, se kterými se v portálu pracuje. Tyto předměty se dají rozdělit do několika důležitých oblastí, které potřebuje uživatel znát, proto jsou

v této části kapitoly popsány.

2.1.2.1 Interní procesy a služby

V interních procesech je podrobně zachycen obsah a způsob vykonávání vybrané aktivity. Ta je zachycena z pohledu všech jejich účastníků tak, aby bylo vždy jednoznačně jasné, co a kdy se má vykonat a kdo je za tuto činnost odpovědný.



Obrázek 2.3: Interní proces – přerušení studia

Služby představují interní procesy z pohledu osoby, která má o tento proces zájem. Jedná se o stejný proces jako v interních procesech, ale je zde použita větší míra abstrakce, protože zájemce o službu nezajímá, jaká část procesu se kde vykonává, ale co musí učinit pro splnění dané aktivity.

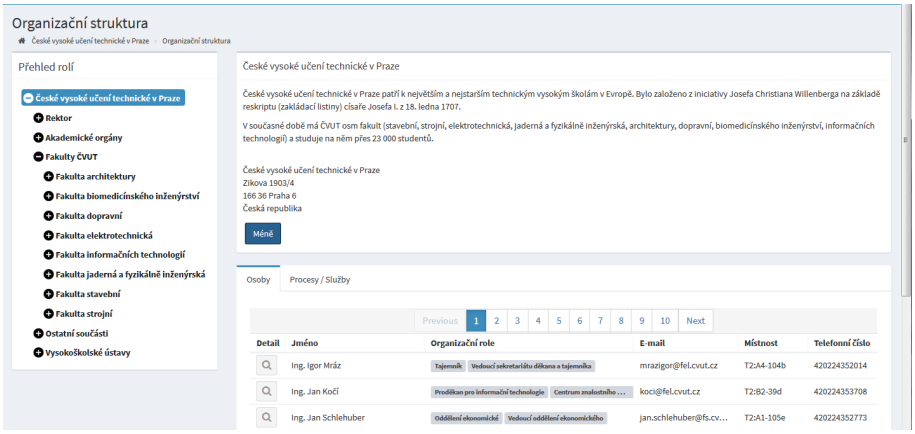
Zachycení interního procesu a služby lze porovnat na obr. 2.2 a obr. 2.3

2.1.2.2 Dokumenty

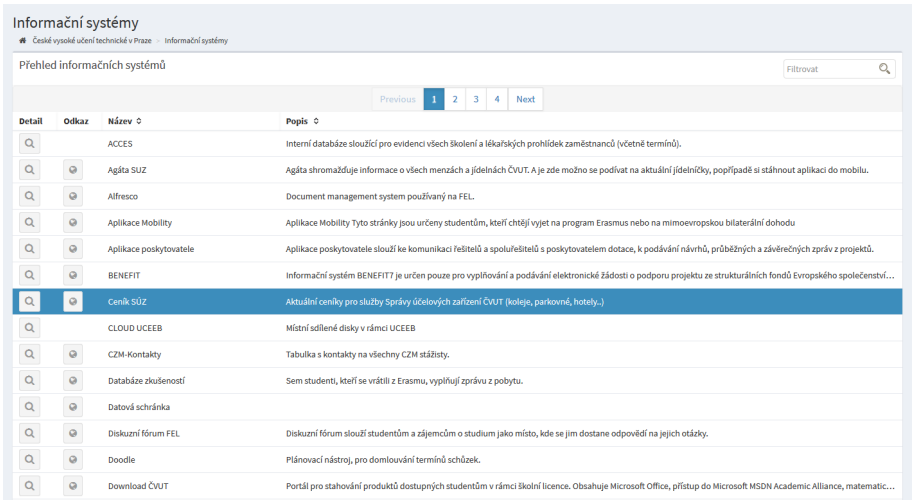
Databáze dokumentů obsahuje všechny dokumenty, s nimiž uživatel v jednotlivých procesech přichází do styku. Umožňuje jejich rychlé dohledání bez nutnosti prohlížení konkrétních interních procesů či služeb. Nejedná se však o centrální úložiště dokumentů dané organizace, pouze o jejich souhrnnou databázi doplněnou o dodatečné informace a odkazy na jejich aktuální verze.

2.1.2.3 Organizační struktura

Organizační struktura popisuje členění rolí na fakultě do jednotlivých hierarchických struktur v rámci jednotlivých oddělení. Také se zde dohledají konkrétní osoby a jejich role v rámci daného oddělení. Slouží jednak jako model kompetencí pro zaměstnance z odlišných oddělení, ale také pro dohledání kontaktních údajů či přidružených procesů. Náhled obrazovky se sekcí organizační struktury se nachází na obr. 2.4.



Obrázek 2.4: Organizační struktura



Obrázek 2.5: Informační systémy

2.1.2.4 Informační systémy

Sekce obsahuje jednotlivé informační systémy, jenž jsou využity v procesech a službách. Uživatel si zde najde název informačního systému, jeho popis a odkaz na adresu, na níž informační systém běží. Vzhled sekce informačních systémů lze vidět na obr. 2.5.

2.1.2.5 Kategorie

Tato oblast představuje kategorie, do kterých se přiřazují interní procesy a služby. V nové verzi portálu může být proces nebo služba pouze v jedné kategorii.

2.2 Upřesnění praktické části

Cílem této bakalářské práce je provést analýzu procesního portálu, jeho testování, vytvořit sadu automatických testů a navrhnout změny pro zlepšení uživatelské přívětivosti systému.

Jak jsem již uvedl v úvodu bakalářské práce, nachází se zde upřesnění cílů praktické části (kapitola 3). Čtyři hlavní cíle praktické částí dělím do šesti kapitol. Toto členění vzniklo na základě toho, že jsem analýzu Procesního portálu ČVUT rozdělil do dvou kapitol – popis samotné analýzy a shrnutí jejích výsledků. Na závěr uvádím souhrnnou zprávu pro vedení projektu. Podrobné upřesnění těchto velkých celků praktické části je možné dohledat v následujícím seznamu.

- Analýza portálu(3.1)
    1. Srovnání s předchozí verzí
    2. Práva uživatelů
    3. Určení cílových skupin uživatelů portálu
    4. Současný stav systému
    5. Detail služby
- Problematická místa v systému(3.2)
    1. Hypotézy o slabinách portálu
    2. Chyby v systému
- Uživatelské testování(3.3)
    1. Interview
    2. Testy použitelnosti
- Navrhované změny v procesním portálu(3.4)
- Automatické testování(3.5)
    1. Příprava
    2. Popis struktury testů
    3. Konfigurovatelné položky
    4. Ušetřené náklady
    5. Závěry z automatického testování
- Souhrnná zpráva pro vedení projektu(3.6)

Kapitola 3

Praktická část

V této kapitole je obsažena praktická část práce, jak již bylo uvedeno v úvodu, nachází se zde analýza Procesního portálu ČVUT, testování včetně automatických testů a návrhy na zlepšení tohoto informačního systému.

3.1 Analýza Procesního portálu ČVUT

V analýze Procesního portálu ČVUT jsou nejdříve rozebrány další informace o portálu, jenž už nespadaly do rešerše, ale pro jejich získání bylo potřebné provést analýzu. Tyto informace jsem už zařadil do praktické části práce. Nachází se zde například srovnání s předchozí verzí, představení konkurence nebo současný stav systému.

Po seznámení s funkcionalitou portálu jsem si sám vyzkoušel základní průchody informačním systémem. Ty představují běžné činnosti prováděné v portálu:

- Vytvoření nového procesu
- Vytvoření nové služby
- Přidání dokumentu
- Vytvoření uživatele
- Přidání termínu
- Vyhledání procesu
- Vyhledání služby
- Vyhledání zaměstnance v organizační struktuře

3.1.1 Srovnání s předchozí verzí

Přestože Procesní portál ČVUT navazuje na Portál FEL, neexistuje zde kromě funkcionality žádná podoba. V rámci nové verze došlo, mimo funkcionality, ke kompletnímu přebudování tohoto systému. Nejvíce se změny projevují na struktuře systému a jeho grafickém vzhledu.

Nová verze nabízí zejména dvě změny. První z požadovaných funkcionalit umožňuje pracovat s procesy přímo v portálu, tedy zejména vytvářet nové procesy, ale také je editovat. V předchozí verzi je možné pouze procesy vkládat. Druhou výraznou změnou, kterou uživatel postřehne okamžitě po přechodu na novou verzi, je velmi odlišný grafický design a architektura systému. Nový vzhled aplikaci výrazně zpřehledňuje a umožňuje se v ní lépe orientovat jak novým, tak i stávajícím uživatelům.

První změnu vidím velmi pozitivně. Integrace nástroje pro práci s procesy velmi zefektivňuje práci s portálem. Grafický redesign a úprava struktury systému jsou tak výrazné, že usnadňují novým uživatelům práci se systémem. Stávajícím uživatelům však může nějakou dobu trvat, než si zvyknou na tuto grafickou podobu. Proto je nutné nový vzhled důsledně otestovat, a to jak v analytické části, tak i v uživatelském testování.

V Procesním portálu FEL má také možnost zobrazit si určité diagramy i uživatel bez přihlašovacích údajů. Toto v novém portálu dočasně nepůjde. Uvažuje se ale s řešením tohoto problému v některé z budoucích aktualizací tohoto informačního systému.

3.1.2 Práva uživatelů

Přihlášený uživatel má přístup ke všem procesům a službám, které se v portálu nacházejí. Dostane se tak k službám, které se týkají běžného provozu na fakultě, jako je například sestavování rozvrhu. Autorizace do procesního portálu probíhá pomocí lokálních účtů v systému nebo služby Shibboleth a tedy celouniverzitních účtů.

Po přihlášení jsou práva rozdělena do tří skupin uživatelů – *Uživatel*, *Editor* a *Administrátor společnosti*. Tyto role jsou v následujícím seznamu uvedeny se svými právy. Skupiny jsou řazeny podle množství práv, od skupin s nejmenším počtem až po největší množstí práv. Každá skupina má popsaná svá práva a k tomu jí ještě náleží práva skupin, které jsou ve struktuře pod ní.

- Uživatel
  - Může zobrazit jednotlivé položky
- Editor
  - Může podávat pouze návrhy na úpravu procesu
  - Pokud je vlastníkem procesu, může provádět rovnou editaci

- Administrátor společnosti
  - Vždy může editovat proces
  - Má možnost editovat celý obsah portálu
  - Může spravovat uživatele

3.1.3 Cílové skupiny portálu

Cílem procesního portálu je poskytovat informace o Fakultě elektrotechnické na Českém vysokém učení technickém. Tyto informace zachycují běžné činnosti na fakultě. Proto všechny osoby, jenž zavítají na stránky tohoto systému a chtějí s ním pracovat, mají určitý vztah k fakultě. Lze je rozdělit na tyto kategorie:

- Studenti
- Zaměstnanci
- Osoby bez přihlašovacích údajů

3.1.3.1 Studenti

Osoby, jenž studují na Českém vysokém učení technickém, Fakultě elektrotechnické. Jedná se o studenty bakalářského, magisterského nebo doktorandského studia. V portálu jsou pro ně zajímavé diagramy, které zachycují běžné činnosti na fakultě. Tyto diagramy jsou zachyceny v sekci služeb.

Jejich účet je v portálu omezen pouze na prohlížení systému, jedná se tedy o účet s právy běžného uživatele.

3.1.3.2 Zaměstnanci

Skupina uživatelů, která zejména rozhodne o tom, bude-li nová verze procesního portálu úspěšná. Ve staré verzi si zaměstnanci mohou pouze prohlížet obsah a mají tedy stejná práva jako studenti. Každá změna v Procesním portálu FEL musí probíhá přes CZM.

V nové verzi má tato skupina uživatelů možnost podílet se na stavu poskytovaných informací. Tuto možnost jim zajišťuje účet s právy *Editor*, který je opravňuje k vytváření a editaci procesů.

3.1.3.3 Osoby bez přihlašovacích údajů

Ve staré verzi portálu je využíván pro tuto skupinu název „Osoby bez vztahu k ČVUT“, ale není přesný. Nejedná se o osoby, které by k fakultě neměli žádný vztah, ale o uživatele, kteří nemají na fakultě uživatelské účty. Jedná se o absolventy, externí pracovníky nebo zájemce o studium.

Externí pracovníky může například zajímat získání průkazu, který je opravňuje ke vstupu do budov fakulty tzv. status Host. Absolvent zase může požadovat potvrzení svého výstupního listu. A nejužitečnější služba pro zájemce o studium je proces, který popisuje, co vyžaduje podání přihlášky ke studiu na fakultě.

První verze nového portálu neumožňuje těmto uživatelům přístup. Možnost přístupu do portálu bez přihlašovacích údajů, jako je to možné u portálu FEL, je uvedena na seznamu funkcionalit, které budou postupně do nového systému integrovány.

3.1.4 Současný stav informačního systému

Po vypracování rešeršní části práce a kapitoly se základními informacemi o portálu, jsem měl k dispozici již hotový systém. V portálu už pouze docházelo ke kosmetickým změnám a končila implementační fáze životního cyklu informačního systému.

Aby bylo možné nasadit novou verzi procesního portálu do ostrého provozu, je nutné mít systém důkladně otestovaný. Z toho důvodu následující kapitoly slouží jako informace, zda lze začít Procesní portál ČVUT používat.

Po vypracování návrhů na změny systému na základě uživatelského testování, dojde ze strany organizace CZM a firmy IBPM ke zvážení navrhovaných změn a problémů, které měli uživatelé během práce s informačním systémem. Po opravení těchto problémových částí dojde k migraci dat a nasazení nové verze procesního portálu. Pokud chyby výrazně nebrání ve fungování procesního portálu, oprava se provede až při běžném provozu systému formou aktualizace.

3.1.5 Detail služby

Nejdůležitější stránka v Procesním portálu ČVUT je ta, která zobrazuje detail služby. A proto zde tuto stránku také podrobně popisuji.

Po otevření detailu služby se zobrazí stránka, která je rozdělena do tří částí. V hlavní části je znázorněna samotná služba formou diagramu, v něm jsou zachyceny potřebné dokumenty, informační systémy a osoby, které jsou ve službě vyžadovány. V levé části jsou zobrazeny informace o službě, jedná se o údaje jako vlastník služby, odpovědná osoba nebo kategorie služby. Poslední část se nachází pod předchozími částmi a je v ní textový popis procesu. Také jsou zde uvedeny informace, které není možné zachytit v diagramu.

3.2 Problematická místa v portálu

Po prozkoumání Procesního portálu ČVUT a provedení analýzy pomocí heuristické analýzy a kognitivního průchodu informačním systémem, jsem nalezl v systému tato problematická místa.

3.2.1 Hypotetické slabiny systému

Do této kapitoly jsem zahrnul pouze hypotetické problémy, které je nutné ještě prověřit. První dva problémy (3.2.1.1, 3.2.1.2) nesouvisí přímo s přechodem na novější verzi. Jedná se o obecné problémy, jenž však mají pro fungování portálu podstatné důsledky.

3.2.1.1 Malé povědomí o portálu

Jedná se o dlouhodobý problém, který už existuje od první verze procesního portálu. Zároveň se také jedná o nejvýraznější problém portálu. Většina studentů fakulty netuší, že zde tento informační systém existuje. Případně vědí, že tu procesní portál funguje, ale nikdy ho nemuseli nebo nemusejí pro svoji práci využívat. Místo procesního portálu používají další informační systémy na fakultě.

3.2.1.2 Je obsah aktuální a dostatečně relevantní?

Aby portál mohl uživatelům poskytovat relevantní informace, je nutné udržovat je v systému aktuální. Pokud systém nabízí zastaralé informace, vede to k tomu, že uživatelé hledají alternativy k získání informací a systém nezíská mezi ostatními informačními systémy své místo.

3.2.1.3 Nevhodně použité termíny a nápovědy

V systému jsou na některých místech použity nápovědy, jenž poskytují nevhodné až zavádějící informace. Jedná se o nápovědy pro detail procesu/služby a tyto termíny z této sekce:

- Termíny „Vlastník služby“ je zavádějící
- Termín „Odpovědná osoba“ je zavádějící
- Termíny „Viditelnost“, „Zralost“, „ID služby“ nemusí být zobrazovány uživatelům se základními právy

Jelikož jsou informace o portálu zachyceny zejména ve službách, shledávám nevhodné termíny na stránce s detailem služby za velmi důležitou potencionální chybu v systému.

3.2.1.4 Nepřehledná domovská obrazovka

Úvodní stránka procesního portálu působí nepřehledně, uživatel může chvíli hledat to, co potřebuje. Také je zde duplicitní obsah, kdy v levém menu a hlavní části obrazovky dochází k zobrazení stejných možností. Většinu těchto možností navíc stejně uživatel nevyužije, protože ho zajímají především procesy a služby.

3.2.1.5 Vyhledávání nezahrnuje některé sekce

V procesním portálu je integrováno vyhledávací pole. To je přehledně umístěno jako první položka v levém menu. Výsledky vyhledávání lze následně filtrovat podle jednotlivých kategorií. Ale jak ve vyhledávání, tak i ve filtrování výsledků, ignoruje systém tyto sekce v procesním portálu:

- Služby
- Organizační struktura

Toto chování může vést uživatele k názoru, že hledaný prvek v systému neexistuje.

3.2.1.6 Nekonzistence dat mezi anglickou a českou verzí

Při přepnutí jazyka webové aplikace očekává uživatel, že dostane stejný systém s totožnými daty, ale stav mezi anglickou a českou verzí je nekonzistentní. Například proces může existovat pouze v české variantě a v anglické verzi systému se pak nezobrazí. Stejný problém v systému existuje ve většině ostatních sekcí.

3.2.1.7 Portál už nenabízí nápovědu

V předchozí verzi existuje možnost zobrazit si pouze obecné informace o portálu. Proto měl i uživatel, jenž zavítal na stránky procesního portálu poprvé, možnost projít si nápovědu k jednotlivým sekcím procesního portálu a pochopit rozdíly mezi různými sekcemi. Uživatel si tak mohl představit, k čemu slouží procesní portál.

V současné verzi systému informace o portálu vůbec neexistují, což u takto složitého systému může přinést problémy.

3.2.1.8 „Home“

V české verzi procesního portálu se v levém menu nachází položka „Home“. Vzhledem k tomu, že se jedná o českou verzi, domnívám se, že je vhodnější pojmenování „Návrat na domovskou obrazovku“ nebo „Domovská obrazovka“.

3.2.1.9 Organizační struktura – nepohodlné pohybování v dlouhé struktuře

Pokud je struktura příliš obsáhlá, dojde k natažení velikosti stránky. Uživatel, po vybrání požadované struktury, musí odscrollovat zpátky na horní stranu stránky, aby si mohl přečíst informace o struktuře a přiřazených osobách.

3.2.2 Chyby v systému

Během analýzy jsem také zjistil chybné chování procesního portálu. To už nejde nazvat jako hypotetická slabina, protože i kdyby uživatelům chyba nevadila, tak odporuje správnému návrhu informačního systému.

3.2.2.1 Prolínání české a anglické verze

V systému se občas vyskytují anglické věty v české verzi a naopak. Například „No Record found“ v české verzi, když se nenajde žádný záznam. V anglické verzi se zase administrátor dozví, že „Dokument se povedlo vytvořit“. Prolínání anglických vět v české mutaci systému, resp. českých v anglické verzi, není přijatelné.

3.2.2.2 Informační systém není datový sklad

V portálu existuje sekce Informační systémy, v detailu jednotlivých informačních systémů jsou zde systémy nazývány jako datové sklady. V anglické verzi se jedná o datastores, uživatel tedy netuší, o co se jedná. U jednotlivých názvů položek v systému považuji jako žádoucí chování dodržovat konzistentní pojmenování.

3.2.2.3 Rozdílné názvy tlačítka pro editaci

Tlačítka pro editaci různých předmětů jsou nazvány rozdílně. U editace uživatele „uložím“, dokument mohu „editovat“ a zkratku „vytvářím“. Toto je další z nekonzistencí v systému.

3.2.2.4 Nevhodně použité grafické prvky

V systému jsou na některých místech využity grafické prvky, které neodpovídají textovému popisu. Jedná se o tyto grafické prvky:

- Obrázek databáze pro informační systémy
- Obrázek upozornění pro zkratky a pojmy

3.3 Uživatelské testování

Zde uvádím přípravu, průběh a výsledky uživatelského testování hypotéz z analýzy portálu. Závěry plynoucí z výsledků tohoto testování jsem pro jejich důležitost zařadil do samostatné kapitoly 3.4.

Testování probíhalo na skupině deseti studentů. S každým z nich jsem strávil u Procesního portálu ČVUT přibližně dvě hodiny a prošli jsme důkladně jednotlivé činnosti v systému. Pro testování byly využity účty s právy

pro obyčejné uživatele (účet s právy uživatel, viz kapitola 3.1.2), tedy oprávnění, kterými studenti disponují i v ostrém provozu systému.

Testování jsem provedl pomocí těchto dvou testovacích technik:

- Interview
- Testy použitelnosti

3.3.1 Interview

3.3.1.1 Otázky pro interview

Tato kapitola uvádí skupinu otázek, jenž následně využiji v uživatelském testování pro testovací techniku interview. Při tomto testování jsem se rozhodl pro kompromis.

Část otázek mám připravených předem. Nejsou rozděleny podle struktury rozhovoru, ale jsou zařazeny do logických skupin, týkajích se určité části nebo problematiky procesního portálu. Tyto skupiny jsou zaměřeny na otestování jednotlivých hypotéz o slabinách portálu. Jedná se pouze o hrubý scénář testování, otázky jsem upravoval během rozhovoru podle získaných informací.

Povědomí o existenci a záměru portálu

- Znáte Procesní portál ČVUT?
- Máte představu, k čemu slouží tento systém?
- Použil jste ho někdy?
- K čemu jste ho použil?
- Vyhovovala by vám možnost zobrazit si informace o procesním portálu?
- Vyhovovala by vám možnost zobrazit si nápovědu?
- Používal byste tento procesní portál?

Tyto otázky testují hypotézy 3.2.1.1 a 3.2.1.7.

Očekávané chování od portálu

- Při přepnutí do anglické mutace portálu očekávate stejné systémy, tedy stejný obsah?
- Hodnotíte úvodní stránku jako přehlednou, v čem ne?
- Upřednostňujete po přihlášení do portálu zobrazení jednotlivých kategorií služeb nebo současné rozložení úvodní stránky, které zobrazuje odkazy na jednotlivé sekce portálu?

Otázky testují hypotézy 3.2.1.4 a 3.2.1.6.

Nevhodné termíny v portálu

- Termín „Organizační jednotky“, co si pod ním představujete?
- Co si představujete pod termíny „Informační systémy“ a „Datastores“?
- Termíny „Vlastník procesu“ a „Odpovědná osoba“, co si pod tím představujete, jaké si myslíte, že jsou rozdíly?

Zde se testuje hypotéza 3.2.1.3 a chyba 3.2.2.2.

3.3.1.2 Výsledky interview

Shrnuji zde výsledky z testovací techniky interview. Ty člením do skupin, podle toho, co otázky testovaly.

Povědomí o existenci a záměru portálu
Studenti na Fakultě elektrotechnické většinou vůbec netuší, že systém jako Procesní portál FEL na fakultě existuje. Většina se o něm dozvěděla poprvé během testování v rámci této práce. Pokud už někdo tuší o existenci staré verze portálu, tak ho považuje za nepodstatný systém, který má na fakultě jen okrajovou roli.

Po seznámení s portálem většina studentů uvádí, že procesní portál je dobrá možnost sjednocení informací, které jsou na fakultě roztříštěné v několika systémech. U procesního portálu by ocenili nápovědu v podobném rozsahu jako existuje u staré verze systému.

Došlo tak k potvrzení obou testovaných hypotéz 3.2.1.1 a 3.2.1.7.

Očekávané chování od portálu
Chování procesního portálu odpovídá většinou očekávání uživatele. Existují zde ale také výjimky. Většina uživatelů, kteří se zúčastnili testů, očekávají přibližně stejný obsah anglické a české verze. Minimálně procesy, služby a další obsah, obsažený v české verzi portálu, je očekávaný i v anglické mutaci. Ta může zahrnovat ještě další procesy, které jsou určeny pro zahraniční studenty na fakultě.

Z úvodní stránky v portálu uživatelé mají pocit, že je celkem přehledná. Větší část uživatelů, podílejících se na testech, hodnotí jako nadbytečné, mít po přihlášení duplicitní obsah. Ten je zobrazován jak v levém menu, tak v hlavní části portálu. Určitě by však tuto obrazovku nechtěli nahradit seznamem služeb.

Potvrdila se tedy hypotéza 3.2.1.6 a došlo k vyloučení hypotézy 3.2.1.4.

Nevhodné termíny v portálu
V portálu se na některých místech nachází nevhodné termíny. Pod termínem „Organizační jednotka“ neměl nikdo z uživatelů problém představit si očekávanou strukturu kateder a oddělení. Pod termíny „Informační systémy“ a „Datastores“ si podle očekávání představují uživatelé odlišné věci, ale tyto dva termíny jsou v portálu využity pro stejné sekce systému.

S termíny pro detail procesu už je to složitější. Po prvním přečtení většinou uživatelé nevědí, co si pod termíny „Vlastník procesu“ a „Odpovědná osoba“ představit a musejí využít nápovědy. Ta je však dostatečná a dokáže tyto termíny vysvětlit.

Potvrdila se chyba 3.2.2.2 a z části hypotéza 3.2.1.3.

3.3.2 Testy použitelnosti

3.3.2.1 Scénáře pro testy použitelnosti

Zde popisuji scénáře testů použitelnosti. Pro ověření jednotlivých hypotéz si uživatelé vyzkoušeli následné činnosti v procesním portálu:

- Vyhledání služby „Single ubytování“
- Vyhledání Masarykova ústavu v sekci organizační struktura
- Vyhledání kategorie
- Vyhledání osoby vykonávající funkci děkana FIT ČVUT
- Vyhledání zkratky
- Vyhledání procesu
- Vyhledání dokumentu

Tyto scénáře slouží k otestování základní práce s procesním portálem a také testují hypotézy 3.2.1.3, 3.2.1.5 a 3.2.1.8.

3.3.2.2 Testy použitelnosti

Během testů použitelnosti došlo k potvrzení hypotéz 3.2.1.3, 3.2.1.5 a vyloučila se hypotéza 3.2.1.8. K ověřovaným hypotézám se objevily ještě následující problémy.

Zkracování navigace ve službách/procesech
V interních procesech a službách se nad přehledem procesů/služeb zobrazují navigační prvky podle jednotlivých kategorií, do nichž spadají procesy/služby.

U těchto navigačních prvků si uživatelé stěžovali, že zde dochází při menším rozlišení ke zkracování textu a místo, aby se zobrazil celý název kategorie, tak

dojde k jeho zkrácení. Z tohoto zkráceného textu není jasné o jakou kategorii se jedná. Uživatel nemá žádnou možnost, jak si celý název navigačního prvku zobrazit a proto neví, co v této kategorie očekávat.

Skrývání menu
Tlačítko, které slouží ke skrývání a zobrazování postranního menu, si většina uživatelů vůbec nespojí s tímto menu. Navíc je zde použit stejný grafický prvek pro skrývání i zobrazení.

Uživatelé například tlačítko chápali tak, že dojde k zobrazení menu, neboť tlačítko pochopili tak, že na stránce se nachází ještě další menu.

Nenápadné vyhledávací pole
Pole je umístěno přehledně jako první položka v levém menu, ale přibližně třetina testovaných uživatelů toto pole přehlédla.

3.4 Navrhované změny procesního portálu a odhad pracnosti

Na základě potvrzených hypotéz z uživatelského testování navrhuji pro portál změny, které uvádím v dalších podkapitolách. Zároveň také navrhuji úpravy k odstranění chyb (3.2.2), u kterých není nutné potvrzení v uživatelském testování, protože hrubě porušují už základní koncepty správného návrhu informačního systému.

Pokud to bylo možné, tak jsem u každé změny provedl odhad pracnosti na zapracování této změny do systému. Pokud je v odhadu jako jednotka použit den, jedná se o osm hodin práce.

Pro navržené změny jsem udržoval takovou strukturu, že v první podkapitole stručně shrnuji problém, pro který je konkrétní změna určena. Ve druhé pak následuje popis samotné změny a třetí obsahuje odhad pracnosti pro daný návrh.

3.4.1 Malé povědomí o portálu a konkurence ostatních školních systémů

3.4.1.1 Shrnutí problému

O portálu se na fakultě téměř neví, případně ho nahrazují jiné systémy, viz hypotéza 3.2.1.1.

3.4.1.2 Popis změny

Data poskytovaná systémem se dají najít i v jiných systémech nebo je poskytnou studijní referentky. Ideálním řešením je mít data pouze v procesním portálu. Ostatní informační systémy na fakultě nebo studijní referentky pak

mohou studenty odkázat na Procesní portál ČVUT. Také se tím vyřeší duplicita dat na fakultě, která se v současnosti dají získat na více místech a nemusí být uplně totožná.

3.4.1.3 Odhad pracnosti

U tohoto řešení se časová náročnost odhaduje velmi špatně, je v ní zahrnuta práce lidí na celé fakulty. Odhadem se zde může jednat o desítky dnů práce. Navíc změna bude probíhat v delším časovém horizontu, protože povědomí o portálu nevznikne okamžitě. Pokud se nově nastupující studenti rovnou dozví, že informace o dění na fakultě mají hledat v procesním portálu, mohou se noví studenti naučit používat procesní portál a ušetřit tak lidské zdroje na studijním oddělení.

3.4.2 Sjednotit termíny u informačních systémů

3.4.2.1 Shrnutí problému

Nekonzistence názvů v sekci informační systémy, viz chyba 3.2.2.2.

3.4.2.2 Popis změny

V detailu jednotlivých informačních systémů jsou zde nazývány systémy jako datové sklady, v anglické mutaci portálu se používá datastores. Je třeba rozhodnout, zda se jedná o informační systémy nebo spíše datové sklady (tomu odpovídá i obrázek představující databáze, jenž je s tímto názvem spojen). Tohoto termínu je následně nutné se v systému konzistentně držet na všech místech, kde se o této sekci nacházejí informace.

3.4.2.3 Odhad pracnosti

Tato změna není časově náročná, jde pouze o rozhodnutí, o co se jedná a přejmenování několika názvů. Je ji možné provést během několika hodin, pracnost by neměla překročit osm hodin. Časově náročné nebude ani testování, protože se jedná o jediné místo v portálu, které je po provedení změny nutné zkontrolovat.

3.4.3 Sekce organizační struktura

3.4.3.1 Shrnutí problému

Nevhodné zobrazení detailu konkrétní organizační struktury, viz hypotéza 3.2.1.9.

3.4.3.2 Popis změny

Upravit sekci organizační struktury tak, ať uživatel po vybrání položky někde nízko v organizační struktuře nemusí scrollovat zpátky nahoru. Elegantním řešením tohoto problému je upravení detailu struktury tak, aby nedocházelo vždy k zobrazování v horní části stránky, ale menu bylo plovoucí a bylo již vždy vidět po vybrání určité struktury.

3.4.3.3 Odhad pracnosti

Jde pouze o úpravu detailu v organizační struktuře. Jedná se o jediné místo, změna může trvat kolem jednoho až dvou dnů. Protože se jedná o jediné místo v systému, testování může představovat přibližně hodinu.

3.4.4 Sjednotit tlačítka k editaci

3.4.4.1 Shrnutí problému

Tlačítka k editaci mají různé popisky, viz chyba 3.2.2.3.

3.4.4.2 Popis změny

Sjednotit tlačítka, jimiž v editaci dochází k potvrzení změn jak v české, tak anglické verzi. Momentálně se zde pro různé subjekty nachází tlačítka jako vytvořit (create), uložit (save), editovat (edit). Správně by toto tlačítko mělo mít všude stejný název, ideálně editovat (edit) nebo upravit (update).

3.4.4.3 Odhad pracnosti

Úprava je časově náročná, protože tato nekonzistence je dost rozsáhlá, měla by představovat jednotky dnů. Několik dnů je nutných také k otestování, jelikož se tyto úpravy dotýkají celého systému. Je proto nutné otestovat každý editovatelný subjekt v systému.

3.4.5 Zkracování navigace ve službách/procesech

3.4.5.1 Shrnutí problému

Zkracování názvů v navigačních prvcích. Z těch pak není jasné o jakou kategorii se jedná, viz chyba z uživatelského testování 3.3.2.2.

3.4.5.2 Popis změny

Upravit navigační prvky v sekci služeb a procesů tak, aby nedocházelo ke zkracování textů a zobrazoval se jejich celý název.

3.4.5.3 Odhad pracnosti

Jedná se o jednoduchou úpravu, kdy se upraví styly navigačních prvků. Změna i testování by se měly časovou náročností vejít do jednoho dne.

3.4.6 Upravit informace v detailu služby/procesu

3.4.6.1 Shrnutí problému

Detail služby/procesu obsahuje pro uživatele nepodstatné informace, viz hypotéza 3.2.1.3.

3.4.6.2 Popis změny

Tyto úpravy jsou zaměřeny pouze na uživatelské účty s právy obyčejného uživatele.

Upravit viditelné informace poskytované ve vlastnostech služby. Odstranit vlasníka procesu, protože uživatele hlavně zajímá, s kým bude při vyřizování své žádosti komunikovat, tedy pouze odpovědná osoba. Vyřeší se tak problém, kdy uživatel musel využít nápovědu, aby pochopil, kdo službu zařizuje. Odstranit viditelnost služby a ID služby, neboť tato data uživatel vůbec nepotřebuje vidět, pouze mu vlastnosti služby znepřehledňují.

Stejné změny provést v detailu procesu. Zde navíc ještě odstranit typ procesu a zralost.

3.4.6.3 Odhad pracnosti

V této změně je potřeba zamezit zobrazování určitých polí na základě práv. Podobné restrikce jsou v systému již využity, proto by tato úprava neměla být příliš náročná a reálné je vejít se do rozsahu od čtyř do osmi hodin.

3.4.7 Zahrnout do výsledků vyhledávání všechny sekce

3.4.7.1 Shrnutí problému

Vyhledávání nezahrnuje sekce služeb a organizační struktury, viz hypotéza 3.2.1.5.

3.4.7.2 Popis změny

Upravit filtraci výsledků tak, že v ní budou tyto dvě sekce zahrnuty.

3.4.7.3 Odhad pracnosti

Pracnost zde bez znalosti systému nedokážu odhadnout, protože nevím zda půjde jen o jednoduchou konfiguraci v systému nebo o výraznější zásah do implementace portálu.

3.4.8 Držet se jazykové mutace portálu

3.4.8.1 Shrnutí problému

Prolínání textů do nesprávných jazykových mutací portálu, viz chyba 3.2.2.1.

3.4.8.2 Popis změny

Procesní portál existuje ve dvou jazykových verzích, anglické a české. Oddělení textů obou mutací není ale ideální. Ve finální verzi portálu musí být zobrazování textů odladěno a nemůže docházet k zobrazování českých nebo anglických vět v nesprávné jazykové verzi aplikace.

3.4.8.3 Odhad pracnosti

U této změny je náročné zejména vyhledání všech nesprávných textů, jelikož se nacházejí na různých místech v celé aplikaci. Samotné úpravy už pak půjdou provést rychle. Vzhledem k náročnému testování těchto úprav je nutné zde pro zapracování do systému počítat s jednotkami dnů.

3.4.9 Upravit tlačítko pro skrývání menu

3.4.9.1 Shrnutí problému

Uživatelé nechápou, že tlačítko slouží k skrývání/otevření levého menu, viz chyba z uživatelského testování 3.3.2.2.

3.4.9.2 Popis změny

Upravit pozici tlačítka pro skrývání menu tak, aby hned bylo jasné, že patří k postrannímu levému menu. Navíc je vhodné rozlišit grafickou podobu pro otevření a skrytí menu. Pro skrytí menu jde například využít grafika v podobě křížku nebo šipky.

3.4.9.3 Odhad pracnosti

Tato změna je poměrně jednoduchá, nejnáročnější je vymyslet, jaký grafický prvek využít. Opravu je možné provést do čtyř hodin. Jelikož se jedná o prvek, který je v systému zobrazován na všech obrazovkách, není náročné ani testování.

3.4.10 Zvýraznit vyhledávací pole

3.4.10.1 Shrnutí problému

Nenápadné pole pro vyhledávání, viz chyba z uživatelského testování 3.3.2.2.

3.4.10.2 Popis změny

Vyhledávací pole, pokud není využito, je zašedlé, ale to může vést k tomu, že ho uživatelé přehlédnou. Proto je ideální mít u vyhledávacího pole trvale nastavené bílé pozadí, jako je v současnosti při zadávání textu.

3.4.10.3 Odhad pracnosti

Upravit formát vyhledávacího pole je otázka chvíle, jelikož tato grafická úprava v systému již existuje. Změnu i testování lze provést v rámci jedné až dvou hodin, spíše v dolní hranici tohoto odhadu.

3.4.11 Mít stejná data v obou jazykových verzích portálu

3.4.11.1 Shrnutí problému

Obě jazykové verze portálu neobsahují shodná nebo alespoň data podobná, viz hypotéza 3.2.1.6.

3.4.11.2 Popis změny

Je žádoucí používat v obou jazykových mutacích portálu shodná data nebo minimálně data z české verze portálu musí být obsažena v anglické verzi.

3.4.11.3 Odhad pracnosti

Tuto úpravu lze řešit ručním hlídáním obsahu, což nepředstavuje žádné náklady pro úpravy systému. Druhou variantou je upravit systém tak, aby nedovolil uložit subjekty v systému bez anglického ekvivalentu. Tato kontrola v systému vůbec neexistuje, proto je zde poměrně vysoká časová náročnost a tato úprava může trvat kolem dvaceti dnů.

3.4.12 Umožnit zařadit proces/službu do více kategorií

3.4.12.1 Shrnutí problému

Proces/službu lze zařadit pouze do jedné kategorie.

3.4.12.2 Popis změny

Zvážit, zda neumožnit zařadit proces nebo službu do více kategorií tak, jako to je i v minulé verzi procesního portálu. Důvodem je, že proces nebo služba reálně může opravdu patřit do více kategorií a pak dochází ke zbytečné duplicitě obsahu.

3.4.12.3 Odhad pracnosti

U této úpravy bez bližší znalosti fungování aplikace nejsem schopný provést odhad pracnosti.

3.4.13 Přidat do portálu nápovědu

3.4.13.1 Shrnutí problému

Procesní portál ČVUT neobsahuje žádnou souhrnnou nápovědu, viz hypotéza 3.2.1.7.

3.4.13.2 Popis změny

Zařadit do portálu stránku, která obsahuje nápovědu k procesnímu portálu. Stránka také zároveň musí obsahovat informace o tomto systému.

Rozsah může odpovídat rozsahu nápovědy v Procesním portálu FEL. U struktury nápovědy uživatelé ocení, když nápověda bude členěna podle jednotlivých sekcí v procesním portálu.

3.4.13.3 Odhad pracnosti

Pro tuto změnu lze využít upravenou nápovědu ze staré verze procesního portálu. Procesní portál ČVUT má ale jiný vzhled a strukturu, proto je nutné tuto nápovědu upravit a připravit grafický design pro stránku. Úprava může být náročnější než deset dnů, ale myslím si, že by neměla překročit časovou náročnost patnácti dnů.

3.4.14 Upravit grafické prvky

3.4.14.1 Shrnutí problému

Některé grafické prvky vzhledem neodpovídají k navázané akci, viz hypotéza 3.2.2.4.

3.4.14.2 Popis změny

V rámci celého systému je vhodné upravit grafické prvky tak, aby vzhled vždy odpovídal očekávané oblasti nebo akci, která se provede po kliknutí na kokrétní prvek.

3.4.14.3 Odhad pracnosti

Jedná se pouze přibližně o čtyři grafiky v systému, úpravu lze provést v rámci hodin.

3.5 Automatické testování

Jelikož portál se neustále vyvíjí a může docházet k regresním chybám, obsahuje tato práce sadu automatických testů, jenž uvolní zdroje v oblasti testování. Tyto zdroje mohou být využity buď v jiných disciplinách během vývoje tohoto softwaru nebo automatické testování pouze sníží náklady na vývoj portálu.

Pro toto testování využívám nástroj Selenium. Nástroj je nejvíce podporován prohlížečem Mozzila Firefox. V tomto případě je důležité testem zjistit, zda zde nenastala neočekávaná regresní chyba, zanesená do systému během navazujícího vývoje, nikoliv vyzkoušet, že se systém zobrazí korektně na všech prohlížečích. Z tohoto důvodu shledávám toto řešení jako dostatečné k otestování funkcionality Procesního portálu ČVUT.

V dalších podkapitolách popisuji přípravu pro toto testování a strukturu projektu, který se testováním zabývá. Také jsem rozhodl, že potřebné parametry, které se mohou časem měnit, musí být konfigurovatelné a popisuji je v podkapitole konfigurovatelné položky. Na závěr uvádím doporučení pro budoucí vývoj portálu. Na ta jsem přišel během vývoje automatických testů.

3.5.1 Příprava na automatické testování

Před začátkem implementace testů bylo nutné odhadnout vhodné scénáře pro automatizované testování. Tyto scénáře jsem vytipoval na základě svých postřehů k Procesnímu portálu ČVUT. Závěrečná množina těchto scénářů vznikla po několika konzultacích s vývojářským týmem CZM. V testovacích scénářích jsou zahrnuty všechny podstatné sekce procesního portálu v obou jazykových mutacích. Největší obsažení však ve scénářích mají testy na sekce služeb a organizační struktury.

3.5.2 Struktura testů

Každý test systému je představován vlastní třídou, která obsahuje pouze exekuci testu. Všechny metody, použité v těchto třídách, jsou extrahovány do abstraktních předků těchto tříd.

V projektu navíc vznikne třída, tvořící vrchol této hiearchie. Obsahuje základní metody pro práci s portálem jako například přihlášení do systému a další obecné metody, jenž se používají v celém portálu bez ohledu na zaměření konkrétních testů.

Také zde existuje třída, která se nachází mimo tuto hiearchii a zapouzdří volání Selenia. V samotných testech pak stačí volat pouze metody této třídy. Pokud v budoucnu nastane přechod na nový testovací nástroj, postačí pouze upravit implementace metod v této třídě, do ostatních tříd není nutné zasahovat. Přechod na jiný testovací nástroj lze provést bez větších problémů a s minimem nákladů na lidské zdroje.

3.5.3 Konfigurovatelné položky

V testech se nachází parametry, jenž se v průběhu času mění. Aby nebylo nutné vždy měnit hodnoty těchto parametrů ve zdrojových kódech testů, probíhá konfigurace v souboru configuration.properties. V následujícím seznamu uvádím, k čemu jednotlivé parametry slouží.

baseUrl Stránka, na které se nachází testovací instance portálu

loginNameUzivatel Login uživatele s rolí „Uživatel“

loginPassUzivatel Heslo uživatele s rolí „Uživatel“

loginNameEditor Login uživatele s rolí „Editor“

loginPassEditor Heslo uživatele s rolí „Editor“

loginNameAdministrator Login uživatele s rolí „Administrátor“

loginPassAdministrator Heslo uživatele s rolí „Administrátor“

3.5.4 Ušetřené lidské zdroje

Sada testů obsahuje šestatřicet testů. Testy se spouštějí denně. Pokud by k exekuci jednoho testu potřeboval tester přibližně deset minut, jedná se o šest hodiny práce denně, které nahradí výpočetní výkon počítačů.

Vzhledem k tomu, že se jedná o stroj a pro ten víkendy a svátky nehrají roli, lze počítat průměrně s třiceti proběhnutími sady testů během měsíce. Automatické testy tedy odvedou za měsíc přibližně dvaadvacet dnů lidské práce. Počítám s tím, že přibližně kolem čtyř dnů musí být využito na kontrolu výsledků a opravu testů, když dojde k aktualizaci procesního portálu.

Je možné, že automatické testy nemusí vést k úspoře finančních prostředků, protože testování mohlo probíhat v rozsahu lidských zdrojů, které se momentálně využijí na kontrolu testů. Dojde však k výraznému zkvalitnění testování, kdy zejména odhalení regresních chyb je okamžité.

3.5.5 Závěry z automatického testování

Přesto, že jsem neviděl zdrojové kódy aplikace, tak během práce na automatizovaném testování aplikace, jsem si vytvořil představu o dvou velkých programátorských problémech, které je pro snadnější údržbu automatických testů nutné vyřešit.

První problém představují nekonzistence v kódu, ty zabraňují využít v testech obecné metody, které jsou společné pro větší část testů. Kvůli nekonzistenci však musím často tyto metody překrýt a využít specifickou implementaci pro konkrétní sekci portálu.

Druhý problém představují změny identifikátorů polí v systému. Během práce na automatických testech bylo nutné testy upravit při dvou velkých aktualizacích Procesního portálu ČVUT. Každá z nich přinesla změnu identifikátorů části polí. V testech pro vyhledávání využívám zejména tyto identifikátory, protože představují jednoduchou možnost vyhledání prvku na stránce. Tento způsob navíc dává jistotu nalezení pouze jednoho prvku. Stojí tak za zvážení, zda je nutné, aby docházelo při aktualizacích k tak častým změnám těchto identifikátorů.

3.6 Souhrná zpráva pro vedení projektu

Informační systém se zaměřením jako je Procesní portál ČVUT, má obrovský potenciál získat si své místo zejména jako podpůrný systém s údaji, na které ostatní zdroje na fakultě odkazují. Tyto možnosti však Procesní portál FEL nedokáže využít a připravovaná verze portálu ve stávajícím stavu také pravděpodobně nedokáže získat uživatele.

Obrovský problém systému je častý výskyt nekonzistencí nejen ve zdrojových kódech aplikace, ale i v grafickém rozhraní aplikace. Nekonzistenci ve zdrojových kódech uživatel nepozná. Výrazně se však projeví na finančních nárocích na údržbu a opravy aplikace, protože úpravy bude nutné provádět vždy na několika místech. Uživatel určitě pochopí, že anglická upozornění v české mutaci portálu nejsou záměrem programátorů, ale jejich chybou. Problémy také způsobí různé názvy pro stejné akce. Odlišné názvy se objevují na různých místech v celém procesním portálu.

Za předpokladu, že dojde-li zejména k odstranění nekonzistencí a integrování dalších změn, dokáže si tento systém získat uživatele. Konečně by se tak začaly naplňovat vize, které už existují od jeho první verze. Informace na fakultě se tak sjednotí pod jeden komplexní systém.

Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo ověření uživatelské přívětivosti Procesního portálu ČVUT, vyvíjeného CZM jako nová verze Procesního portálu FEL.

Při úvahách o zaměření této práce jsem pro rešeršní část nastudoval a následně zpracoval životní cyklus informačního testování, práci testera, typy testování, analytické a testovací techniky. Zejména jsem se naučil pracovat s nástrojem pro automatické testování Selenium s využitím jazyka XPath.

Po seznámení s Procesním portálem ČVUT v praktické části, jsem získal představu, k čemu tento systém slouží. Poté jsem provedl analýzu systému techniky kognitivního průchodu a heuristické analýzy. Z ní jsem získal hypotézy pro uživatelské testování. To jsem provedl pomocí technik interview a testů použitelnosti. Z analýzy a výsledků uživatelského testování vyplývají návrhy změn pro procesní portál, které také opravují chyby objevené během analýzy.

V rámci práce také vznikla sada automatický testů. Její přesný obsah vznikl po vytipování vhodných scénářů a několika konzultacích s vývojářským týmem tohoto systému. Tato sada je díky vhodnému objektovému návrhu v budoucnu jednoduše rozšiřitelná. Také je velmi jednoduchý přechod na jiný testovací nástroj se stejnými možnostmi, protože volání testovacího nástroje Selenium WebDriver je zapouzdřeno do volání metod v samostatné třídě. Tato třída pak tvoří rozhraní mezi jednotlivými testy a voláním testovacího nástroje.

Jsem přesvědčen, že mnou navržené změny vytvoří z Procesního portálu ČVUT kvalitní systém, který budou uživatelé v hojném počtu využívat. Procesní portál se tak konečně zařadí mezi hlavní informační systémy fakulty.

Literatura

[1] Krátký, T.; Zoubek, B.: Softwarové inženýrství pro praxi, Requirements Engineering. 2015, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.profinit.eu/wp-content/uploads/2015/12/02_Requirements.pdf

[2] Krátký, T.; Zoubek, B.: Softwarové inženýrství pro praxi, Architecture and Design. 2015, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.profinit.eu/wp-content/uploads/2015/12/03_ArchitectureDesign_web.pdf

[3] Krátký, T.; Zoubek, B.; Toušek, J.: Softwarové inženýrství pro praxi, Construction. 2015, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.profinit.eu/wp-content/uploads/2015/12/04_Construction.pdf

[4] Zoubek, B.: Softwarové inženýrství pro praxi, Software testing. 2015, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.profinit.eu/wp-content/uploads/2015/12/05_Testing.pdf

[5] Krátký, T.; Zoubek, B.: Softwarové inženýrství pro praxi, Maintenance. 2015, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.profinit.eu/wp-content/uploads/2015/12/09_Maintenance.pdf

[6] Patton, R.: *Testování softwaru*. Praha: Computer Press, 2002, ISBN 80-7226-636-5.

[7] Hlava, T.: A/B testování – kompletní průvodce. 2011, [online][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://testovanisoftwaru.cz/category/metodika-testovani/druhy-typy-a-kategorie-testu/

[8] W3Schools: *XPath Tutorial*. [online][cit. 14. 4. 2016]. Dostupné z: http://www.w3schools.com/xsl/xpath_intro.asp

[9] World Wide Web Consortium: *XML Path Language*. [online][cit. 14. 4. 2016]. Dostupné z: https://www.w3.org/TR/xpath/

[10] W3Schools: *XPath Syntax*. [online][cit. 29. 3. 2016]. Dostupné z: http://www.w3schools.com/xsl/xpath_syntax.asp

[11] SeleniumHQ: *Introduction - Selenium Documentation*. [online][cit. 29. 3. 2016]. Dostupné z: http://www.seleniumhq.org/docs/01_introducing_selenium.jsp

[12] SeleniumHQ: *WebDriver*. [online][cit. 29. 3. 2016]. Dostupné z: http://seleniumhq.github.io/selenium/docs/api/java/org/openqa/selenium/WebDriver.html

[13] SeleniumHQ: *By*. [online][cit. 29. 3. 2016]. Dostupné z: http://seleniumhq.github.io/selenium/docs/api/java/org/openqa/selenium/By.html

[14] SeleniumHQ: *WebElement*. [online][cit. 29. 3. 2016]. Dostupné z: http://seleniumhq.github.io/selenium/docs/api/java/org/openqa/selenium/WebElement.html

[15] Nielsen, J.; Mack, R. L.: *Usability inspection methods*. New York [u.a.]: Wiley, 1994, ISBN 0-471-01877-5.

[16] Nielsen, J.: 10 Usability Heuristics for User Interface Design. *Nielsen Norman Group*, leden 1995, [online][cit. 3. 5. 2016]. Dostupné z: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

[17] Schmidt, J.: BI-TUR 7. Vyhodnocení uživatelského rozhraní. 2011, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: https://edux.fit.cvut.cz/oppa/BI-TUR/prednasky/TUR7evaluace.pdf

[18] Nielsen, J.; Norman, D.: The Definition of User Experience. *Nielsen Norman Group*, [online][cit. 3. 5. 2016]. Dostupné z: https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/

[19] User Experience Basics. [online][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.usability.gov/what-and-why/user-experience.html

[20] Schmidt, J.: BI-TUR 3. Průzkum uživatelů, etika, kolaborativní návrh. 2011, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: https://edux.fit.cvut.cz/oppa/BI-TUR/prednasky/TUR3uživatelé.pdf

[21] Snížek, M.: A/B testování – kompletní průvodce. 2011, [online][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: https://www.optimics.cz/ab-testovani-kompletni-pruvodce/

[22] Schmidt, J.: BI-TUR 8. Testování použitelnosti. 2011, [online prezentace][cit. 1. 5. 2016]. Dostupné z: https://edux.fit.cvut.cz/oppa/BI-TUR/prednasky/TUR8usability.pdf

[23] Nielsen, J.: Usability 101: Introduction to Usability. *Nielsen Norman Group*, leden 2012, [online][cit. 1. 5. 2015]. Dostupné z: http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/

Příloha **A**

Seznam použitých zkratek

FEL Fakulta elektrotechnická

API Application Programming Interface

ČVUT České vysoké učení technické

CZM Centrum znalostního managmentu

FIT Fakulta informačních technologií

Příloha **B**

Dotazník pro Interview

1. Znáte Procesní portál FEL?
2. Pokud by jste o tomto portálu věděl, používal byste ho?
3. Co si představíte pod termínem informační systémy?
4. Co si představíte pod termínem datové sklady?
5. Vyhovovala by vám možnost zobrazit si nápovědu?
6. Čekáte v různých jazykových mutacích stejný obsah portálu?
7. Zajímá vás zralost nebo ID služby?
8. Jaký vidíte rozdíl v termínech vlastník služby a odpovědná osoba za službu?

Příloha C

Obsah přiloženého CD

- `readme.txt` ..... stručný popis obsahu CD
- `src`
  - `impl` ..... zdrojové kódy implementace
    - `PortalTest` ..... zdrojové kódy testů
    - `selenium` ..... knihovny Selenium
  - `thesis` ..... zdrojová forma práce ve formátu LaTeX
- `text`
  - `BP_Sykora_Tomas_2016.pdf` ..... text práce ve formátu PDF