



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

ROZŠÍRENIE POUŽITIA MODULU UIS V MOBILNÝCH ZARIADENIACH

EXTENDING THE USE OF UIS MODULE IN MOBILE DEVICES

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PAVOL KAŠČÁK

VEDOUĆÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. VIKTOR ONDRÁK, Ph.D.

BRNO 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kašćák Pavol, Bc.

Informační management (6209T015)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Rozšíření použití modulu UIS v mobilních zařízeních

v anglickém jazyce:

Extending the Use of UIS Module in Mobile Devices

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Analýza současného stavu

Teoretická východiska řešení

Návrh řešení

Zhodnocení a závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

ALLAMARAJU, S. RESTful Web services cookbook: Solutions for Improving Scalability and Simplicity. 1st ed. Sebastopol, CA.: O'Reilly, 2010. 293 p. ISBN 05-968-0168-8.

ECKEL, B. Thinking in Java. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003. 1119 p. ISBN 01-310-0287-2.

MEDNIEKS, Z., L. DORNIN, B. G. MEIKE a M. NAKAMURA. Programming Android. 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2012. 502 p. ISBN 978-144-9316-648.

MEIER, R. Professional Android 2 application development. Indianapolis: Wiley, 2010. 543 p. Wrox programmer to programmer. ISBN 978-0-470-56552-0

WEBBER, J., S. PARASTATIDIS, a I. ROBINSON. REST in practice. 1st ed. Farnham: O'Reilly, 2010. ISBN 978-059-6805-821.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 08.05.2013

Abstrakt

Táto diplomová práca sa zaoberá návrhom rozšírenia modulu UIS pre mobilné zariadenia. Prvá časť práce je venovaná analýze a zdôvodneniam v prospech mobilných zariadení so zameraním na konkrétne dostupné mobilné platformy. Následne sú popísané teoretické východiská z ktorých vychádza vlastné riešenie s pohľadu životného cyklu softvéru a projektového riadenia vývoja agilnou metódou SCRUM.

Abstract

This master thesis deals with the design of extending UIS module for mobile devices. First part of this thesis is dedicated to the analysis and justification to the benefit of mobile devices with focus on available mobile platforms. Subsequently, this thesis describes theoretical backgrounds upon which is based my own solution in perspective of software life cycle and SCRUM project management.

Kľúčové slová

mobilné zariadenia, mobilné platformy, Android, životný cyklus softvéru, projekt, agilné metódy vývoja softvéru, SCRUM

Key words

mobile devices, mobile platforms, Android, software life cycle, project, agile software development methods, SCRUM

Bibliografická citácia

KAŠČÁK, P. Rozšíření použití modulu UIS v mobilních zařízeních. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013. 91 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D..

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.

Prehlasujem, že citácie použitých zdrojov sú úplné, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa

.....

podpis

Pod'akovanie

Chcel by som poďakovať môjmu vedúcemu práce, pánovi Ing. Viktorovi Ondrákovi, Ph.D. za jeho ochotu a rady počas tvorby tejto práce. Ďalej firme IS4U s.r.o., za poskytnutie zadania.

Obsah

Úvod	11
1 Ciel práce a vymedzenie problému	12
1.1 Ciel práce.....	12
1.2 Vymedzenie problému	12
2 Analýza aktuálneho stavu.....	13
2.1 O spoločnosti.....	13
2.2 Popis produktu UIS	15
2.2.1 Moduly UIS.....	17
2.3 Analýza trhu mobilných zariadení	21
2.3.1 Prečo mobilné zariadenia?.....	21
2.3.2 Prečo práve platforma Android?	23
2.5 Operačný systém Android.....	25
2.5.1 Predstavenie platformy.....	25
2.5.2 Architektúra.....	26
2.5.3 Aplikačné rozhranie	27
3 Teoretické východiská práce	30
3.1 Mobilné zariadenia	30
3.1.1 Cloud computing	31
3.1.2 Mobilné telefóny	32
3.1.2 PDA (<i>Personal Digital Asisstant</i>).....	33
3.1.3 Chytré telefóny	34
3.1.4 Tablety.....	35
3.2 Operačný systém a mobilný operačný systém	36
3.3 Mobilné platformy.....	37
3.3.1 Symbian.....	37

3.3.2 BlackBerry OS	37
3.3.3 Windows Phone.....	38
3.3.4 iOS.....	38
3.3.5 Android.....	39
3.4 Projekt, projektový manažment, softvérový produkt, softvérové inžinierstvo	40
3.4.1 Projekt	40
3.4.2 Projektový manažment.....	42
3.4.3 Softvér a softvérový produkt.....	43
3.4.4 Softvérové inžinierstvo	45
3.5 Životný cyklus softvéru.....	46
3.5.1 Etapy životného cyklu softvéru.....	48
3.6 Modely životného cyklu softvéru.....	50
3.6.1 Tradičný prístup	50
3.6.2 Agilné metódy	52
3.7 SCRUM.....	55
3.7.1. Základné pojmy.....	55
3.7.2 Role	56
3.7.3 Procesy	57
3.7.4 Scrum schôdzky	58
3.7.5 Burndown chart.....	59
4 Vlastný návrh riešenia	60
4.1 Analýza a špecifikácia.....	60
4.1.1 Vlastný prieskum trhu na vysokých školách v ČR.....	60
4.1.2 Výsledky prieskumu.....	61
4.1.3 Zhodnotenie výsledkov analýzy	61
4.1.4 Špecifikácia zadania a požiadavkou.....	62
4.2 Návrh modulu Záznamník učiteľa.....	63

4.2.1 Prípád použitia - Use case diagram	63
4.2.4 Prihlasovanie na server.....	64
4.2.3 Komunikácia klient – server	65
4.2.4 Ukladanie a spracovanie dát.....	67
4.3 Vývoj s pohľadu projektového riadenia	68
4.3.1 Určenie rolí a zodpovedností.....	68
4.3.2 Aplikácia Scrumu	69
Záver.....	71
Použitá literatúra	72
Zoznam príloh	77
Prílohy	78
Príloha A	78
Príloha B.....	81
Príloha C.....	87
Príloha D	89

Úvod

Práca sa zaoberá možnosťou využitia mobilných technológií a zariadení pre rozšírenie produktového portfólia firmy IS4U, s.r.o. Bez pochyb práve tieto technológie sú v dnešnej dobe aktuálne téma. S nárastom predajov chytrých telefónov a tabletov, možnosti publikovania vlastných aplikácií sa ocitáme v novej ére. Otvorili sa nové možnosti prístupu k informáciám, zjednodušenie bežných operácií, padli mnohé obmedzenia, ktoré zo sebou niesla éra osobných počítačov. Tieto fakty priamo súvisia s celým ICT biznisom, ktorý reaguje na tieto trendy, aby si zachoval priazeň zákazníkov a poskytoval tak aktuálne služby či produkty. V práci sú popísané bežne používané a dostupné mobilné zariadenia s krátkou charakteristikou ich vlastností. Tieto zariadenia sú riadené mobilným operačným systémom. Existuje niekoľko platforiem, ktoré tieto zariadenia používajú. Tejto časti je venovaná vlastná kapitola s bližším popisom platformy Andorid, ktorá je vhodnou voľbou pre rozšírenia modulu UIS. Práca je písaná s pohľadu životného cyklu softvéru. Sú v nej vysvetlené základné pojmy ako softvérový produkt, projekt, projektové riadenie a softvérové inžinierstvo. V práci je prezentovaná analýza a špecifikácia, ako jedna z etáp životného cyklu. Tá obsahuje analýzu vhodnosti a špecifikáciu samotného zadania. Na základe tejto špecifikácie a vlastností vybranej platformy je prezentovaný návrh aplikácie. Ten je zasadený do projektového riadenia agilnou metódou SCRUM používanou pri vývoji softvéru. Táto časť tvorí poslednú kapitolu práce, kde je naznačený spôsob, akým by sa dal tento projekt riadiť v prípade jeho implementácie.

1 Cieľ práce a vymedzenie problému

1.1 Cieľ práce

Cieľom práce je navrhnuť rozšírenie použitia modulu UIS o aplikáciu v mobilných zariadeniach. Práca obsahuje náhľad na softvérový produkt, jeho životný cyklus, možnosti riadenia takéhoto projektu s pohľadu projektového manažmentu. Ďalej popis možností v rámci dostupných mobilných platforiem a rozhodnutia na základe zadania od firmy. Vedľajším cieľom práce je samozrejme spísanie najdôležitejších teoretických vedomostí z oblasti mobilných technológií, softvéru a projektového riadenia. Ďalej samostatné spracovanie diplomovej práce v požadovanom rozsahu a termíne. Pre vlastné riešenie budem vychádzať z dostupnej literatúry a vlastnej skúsenosti s vývojom softvéru.

1.2 Vymedzenie problému

Aktuálne trendy v ICT jednoznačne podporujú a ukazujú, akým spôsobom sa dajú mobilné technológie využívať. Tento stav reflektuje požiadavky samotných ľudí, užívateľov a dostupných technológií. S týmto priamo súvisí aj masívna ponuka značiek a modelov takzvaných chytrých telefónov, anglicky *smartphones* a tabletov, ktoré nahrádzujú funkciu klasických mobilných telefónov, ale samozrejme ponúkajú oveľa viac. Časom sa vyvinulo niekoľko platforiem pre tieto zariadenia. O ich výhodách a nevýhodách sa vedú dlhé debaty, vždy nakoniec záleží na osobných preferenciách. Firma IS4U plánuje rozšíriť svoju ponuku softvérových produktov, s ktorých hlavným je produkt UIS, informačným systémom pre vysoké školy a univerzity, o možnosť používania v mobilných zariadeniach. Mojou úlohou je analyzovať požiadavky aktuálny stav, možnosti, prostredie a navrhnuť riešenie, ktoré by umožnilo firme využiť možnosti mobilných zariadení a rozšíriť tým tak svoju ponuku produktov a zároveň sprístupniť použitie UIS v mobilných zariadeniach.

2 Analýza aktuálneho stavu

V prvej podkapitole je popísaná spoločnosť, ktoré stojí za nápadom aplikácie. Informácie v tejto podkapitole sú verejne dostupné z týchto zdrojov [1], [2]. V druhej podkapitole je podrobne rozobraný hlavný produkt spoločnosti, tieto informácie sú čerpané z týchto zdrojov [1], [3] .

2.1 O spoločnosti

Základné údaje o spoločnosti:

Názov subjektu: IS4U, s.r.o.

IČO: 29205336

Sídlo: U Vodárny 3032/2a, 616 00 Brno, Česká republika

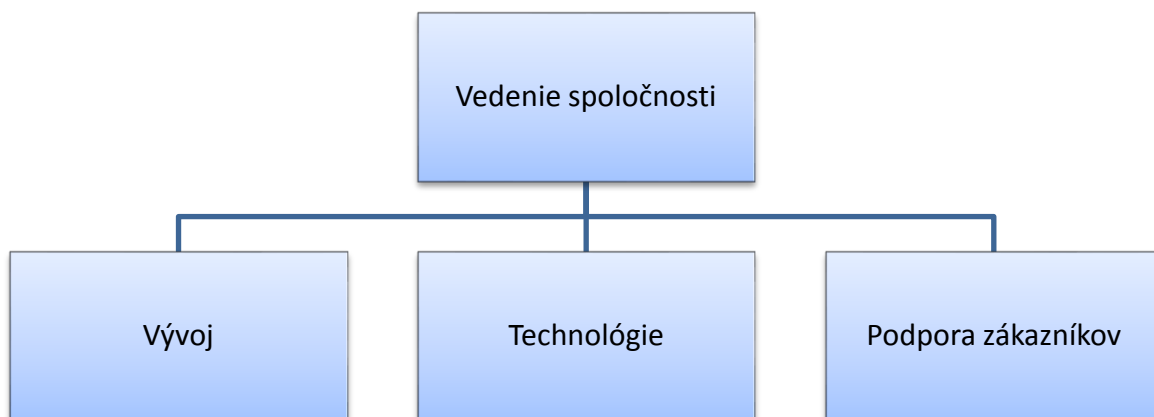
Založenie a vznik spoločnosti:

Spoločnosť vznikla dňom 1.3.2010 zápisom do obchodného registra vedeného na Krajskom súde v Brne, oddiel C, vložka 65487.

Predmet podnikania spoločnosti:

Vývoj softvéru na mieru, podľa potrieb zákazníka. Vývoj komplexného informačného systému pre vysoké školy, riešenie IT problémov zákazníkov ako alternatívu vlastných odborníkov.

Organizačná štruktúra:



Vedenie spoločnosti

Jeho členovia sú technického ako aj obchodného zamerania. Ich úlohou je samozrejme samotné riadenie spoločnosti, určuje smer, ktorým sa firma bude ďalej uberať. Skladá sa zo skúsených architektov a obchodníkov preverených dlhoročnou praxou v ITC obore. Členovia majú skúsenosti s riadením firiem, vedením tímov a projektov, špecialisti v komplexných sieťových, databázových a systémových riešeniach.

Vývoj

Práca vývojového tímu je jasne definovaná už názov, jedná sa teda o členov pracujúcich na samotných softvérových produktoch firmy. Členovia sú skúsení vo vývoji informačných systémov, tím lídri dôverne poznajú a sú dokonca autormi riešenia študijných systémov, majú prehľad v oblasti štátnych skúšok, prijímacieho konania, študijných plánov. Sú skúsení a praxou overení v oblasti webových aplikácií, obchodovania a marketingu, integrovania modulov informačného systému. Majú skúsenosti s implementáciou IS, široké spektrum používania rôznych technológií, CMS systémov a praxou vo vedecko-výskumnej oblasti.

Technológie

Oddelenie odborníkov na počítačové siete, serverové systémy, dátové centrá s prehľadom o infraštruktúrach a so skúsenosťami s poskytovaním servisu CISCO prvkov. Spravujú a analyzujú databázy, majú skúsenosti s dátovými skladmi, Business Intelligence, riešia problémy pre efektívne vyhľadávanie a získavania informácií z dátových úložísk. Pracovníci majú prehľad v rôznych technológiách ako Oracle, VoIP, disponujú veľmi dobrou znalosťou SQL. Majú na starosti implementáciu a správu serverov a infraštruktúry poskytovaných riešení. Zaisťujú technickú podporu tímu. Zaoberajú sa analýzou dátových tokov implementovaných aplikácií a systémov spolu s návrhom a realizáciou dátovej vrstvy. Sú zapojení do tvorby jadra informačného systému. Spravujú zákaznícke servery a implementujú nové serverové a sieťové riešenia.

Podpora zákazníkov

Oddelenie zaisťuje školenie koncových užívateľov, organizuje podporu zákazníkov, riadi internacionalizáciu a lokalizáciu riešení. V rámci zaisťovania kontroly kvality produktov vykonávajú testovanie aplikácií, obstarávajú vstupné dáta, vykonávajú výstupnú kontrolu a test užívateľskej prívetivosti poskytovaných riešení. Prevádzajú bezpečnostné testovania a následne vyhodnocujú prevedené testy s ktorých sa vytvárajú reporty a evidujú chyby. Zaoberajú sa návrhmi a implementáciou grafických riešení pre webové stránky, aplikácie a reklamné materiály. K tomu patrí práca so spracovávaním textov, typografiou, vytvára užívateľke dokumentácie, nápovedy pre koncových užívateľov. Zaoberajú sa aj analýzou lokálnych trhov, príležitostí, nákupných zvyklostí, platobných metód a poskytujú tým spoločnosti cenné informácie pre rozhodovanie o praktickom prevedení budúcich zákaziek.

2.2 Popis produktu UIS

Jedná sa o komplexný model informačného systému určeného pre vysoké školy a univerzity. UIS predstavuje rozsiahly integrovaný nástroj pre podporu hlavnej činnosti univerzity (vzdelávanie, veda a výskum). Je prispôsobený pre fungovanie v prostredí českej a slovenskej legislatívy a spolupracuje s radou prevádzkových informačných systémov používaných na českých a slovenských vysokých školách. Informačný systém je určený do prostredia európskeho kreditného štúdia (ECTS), v ktorom je dôraz kladený na decentralizáciu

spracovania informácií a agend (študent je zodpovedný za svoje štúdium, učiteľ zadáva informácie do IS, vedenie univerzity si samo vytvára potrebné zostavy). UIS je trvalo rozvíjaný podľa požiadavkou vedenia univerzít, učiteľov, študentov a ostatných užívateľov. Vzhľadom k parametrizácii individuálnych pravidiel vysoké školy (dané častou zmenou internej legislatívy) je možné tento systém implementovať tak isto v prostredí akejkoľvek inej európskej vysokej školy.

Systém sa skladá z niekoľkých modulov resp. agend a aplikácií, ktoré využívajú jednotlivé skupiny kľúčových užívateľov ako uchádzač o štúdium, študent, absolvent, učiteľ, študijná referentka alebo vedec.

Hlavná charakteristika

- komplexný informačný systém pre hlavnú činnosť univerzity
 - pedagogická činnosť
 - vedecko-výskumná činnosť
- trojvrstvová architektúra, vysoká škálovateľnosť
- webové prostredie, prístup odkiaľkoľvek z internetu ku všetkým funkciám IS
- podpora anglického, českého a slovenského jazyka
- rozsiahle možnosti prepojenia na iné informačné systémy
- podpora automatizácie administratívnych procesov vysokej školy
- možnosť prevádzky UIS na hardvér zákazníka aj formou služby
- pre prevádzku vyžaduje databázový systém Oracle Database 10g alebo vyššia
- možnosť prevádzky IS ako komplexné služby cez internet
- súčasťou nasadenia je analýza prostredia zákazníka a prispôsobenie IS

2.2.1 Moduly UIS

Ako je spomenuté v popise produktu UIS, systém sa skladá z niekoľkých modulov, ktoré predstavujú užívateľov systému, ktorý so systémom dochádzajú do styku a potrebujú zistiť, vkladať, meniť a mazať informácie. Vzhľadom k požiadavkám na aplikáciu detailnejšie popíšem modul učiteľ. Celkový popis modulov je možné nájsť na stránkach spoločnosti [1], ako všetky informácie popísané v tejto podkapitole. Pre úplnosť však vypíšem všetky moduly systému.

- Uchádzač
- Študent
- Absolvent
- Učiteľ
- Študijná referentka
- Výskumník

2.2.1.1 Modul učiteľ

Jeho názov je Záznamník učiteľa, tento názov sa bude používať aj pri návrhu aplikácie. Modul predstavuje rozsiahlu agendu pre prácu s predmetmi, ich obsahom, priebehom a ukončením. Zabezpečuje komunikáciu vyučujúceho so študentmi, podporuje každodenné činnosti pedagóga. Vlastnosti sú rozdelené podľa obdobia akademického roku nasledovne:

- začiatok akademického roku
 - príprava predmetov pre registráciu a zápisy a ich kontrola, priradenie vyučujúcich k predmetu a nastavenie ich rolí, kontrola a editácia sylabu v liste predmetu vrátane ECTS kompetencií
 - príprava podkladov pre rozvrhovú komisiu, individuálne požiadavky vyučujúceho na rozvrh, požiadavky predmetu, obmedzenie veľkosti skupín pre semináre, limity predmetov
 - kontrola rozvrhových akcií, nastavenie rolí a priradenie rozvrhových akcií jednotlivým vyučujúcim predmetu, komunikácia s ostatnými vyučujúcimi

- v priebehu registrácie a zápisov komunikácie so študentmi, riešenie elektronických žiadostí študentov požadujúcich registráciu / zápis predmetu
- nastavenie hárkov priebežného hodnotenia, aktivácia a nastavenie automatického hodnotenia pre priebežné a celkové hodnotenie, stanovenie bodových hraníc pre získanie priebežného zápočtu a výsledného ukončenia, kontrola a spustenie e-osnov, zverejnenie elektronických študijných materiálov zapísaným študentom
- príprava testových otázok pre elektronické testovanie, príprava elektronických testov, prepojenie testov na e-osnovy a priebežné hodnotenie študentov
- evidencia doktorandského štúdia, tvorba individuálnych študijných plánov, správa o priebehu štúdia, evidencia posledných výsledkov štúdia, tlač sprievodných dokumentov
- v priebehu akademického roku
 - priebeh výučby predmetu môže prebiehať podľa elektronických osnov - podrobný plán štúdia predmetu, ktorý automaticky spúšťa jednotlivé moduly (napr. prihlasovanie na témy seminárnych prác a ich odovzdávania, elektronické testy, vybrané kapitoly e-opôr, apod.)
 - evidencia výsledkov práce študentov v predmete prostredníctvom priebežného hodnotenia (výsledky testov, hodnotenie seminárnych prác, dochádzky, atď.) po jednotlivých cvičeniach alebo za celý predmet, možnosť hromadného rozosielania hodnotenia interne elektronickou poštou
 - elektronická evidencia dochádzky študentov na cvičenia, prístup k ospravedlnenkám študentov
 - komunikácia so študentmi predmetu / cvičenia prostredníctvom elektronickej pošty, predmetových diskusných skupín, chatu alebo blogov *využívanie e-learningových* nástrojov pre podporu výučby - elektronické študijné materiály, cvičné testy, príprava priebežných testov a ich zverejňovanie študentom, automatizované vyhodnocovanie testov s prenosom do priebežného hodnotenia, zverejňovanie výsledkov a hodnotenia študentom
 - vypisovanie tém seminárnych prác s možnosťou návrhu vlastnej témy študentom, podpora skupinových tém, elektronické odovzdávanie prác s prepojením na priebežné hodnotenie, možnosť automatického odoslania práce ku kontrole v portáli Odevzdej.cz

- vypisovanie termínov priebežných skúšok, evidencia študentov na termínoch a správa termínov, prepojenie s agendou, rezervácie miestností s možnosťou vyhľadanie voľného termínu a automatickú rezerváciu vybranej miestnosti
- ľahká tvorba zoznamov študentov v jednotlivých cvičeniach alebo celého predmetu podľa najrôznejších obmedzení vzhľadom na program, odbor, ročník, miesto štúdia, atď. v elektronickej i tlačenej podobe
- koniec akademického roku
 - vyhodnotenie práce študentov predmetu v priebehu semestra s možnosťou využitia automatického návrhu výslednej známky
 - vypisovanie skúškových a zápočtových termínov, evidencia študentov na termínoch a správa termínov, prepojenie s agendou rezervácie miestností s možnosťou vyhľadanie voľného termínu a automatickej rezervácie vybranej miestnosti
 - *e-learningové* nástroje pre podporu záverečného hodnotenia predmetu - príprava skúškových a zápočtových testov v elektronickej podobe s možnosťou okamžitého zobrazenia výsledku a získaného bodového hodnotenia študentom, prepojenie testov na termíny skúšok a rezervácie miestností
 - evidencia výsledkov študentov v predmete prostredníctvom elektronických skúšobných správ, podrobné štatistiky úspešnosti študentov v predmete aj jednotlivých termínoch skúšok, prenos výsledkov z jednotlivých skúškových termínov, automatického a priebežného hodnotenia, automatické doplnenie neúčasti študentov na termínoch a neukončenia predmetu, jednoduchú tlač skúšobných správ pre evidenciu na študijnom oddelení
 - vyhodnotenie odpovedí z hodnotením predmetov študentmi, porovnanie hodnotenia jednotlivých vyučujúcich predmetu v závislosti na ich roliach, porovnanie výsledkov naprieč jednotlivými akademickými rokmi
 - hodnotenie študentov doktorandských štúdií prostredníctvom aktualizovaného študijného plánu, evidencia výsledkov pedagogickej a vedecko-výskumnej činnosti doktoranda, zostavenie správy o priebehu štúdia, tlač sprievodných dokumentov, postúpenie hodnotenie predsedovi odborovej komisie
 - prístup k predmetom štátnych skúšok, príprava a kontrola predmetových okruhov, zverejňovanie okruhov študentom prihlásených k štátnej skúške

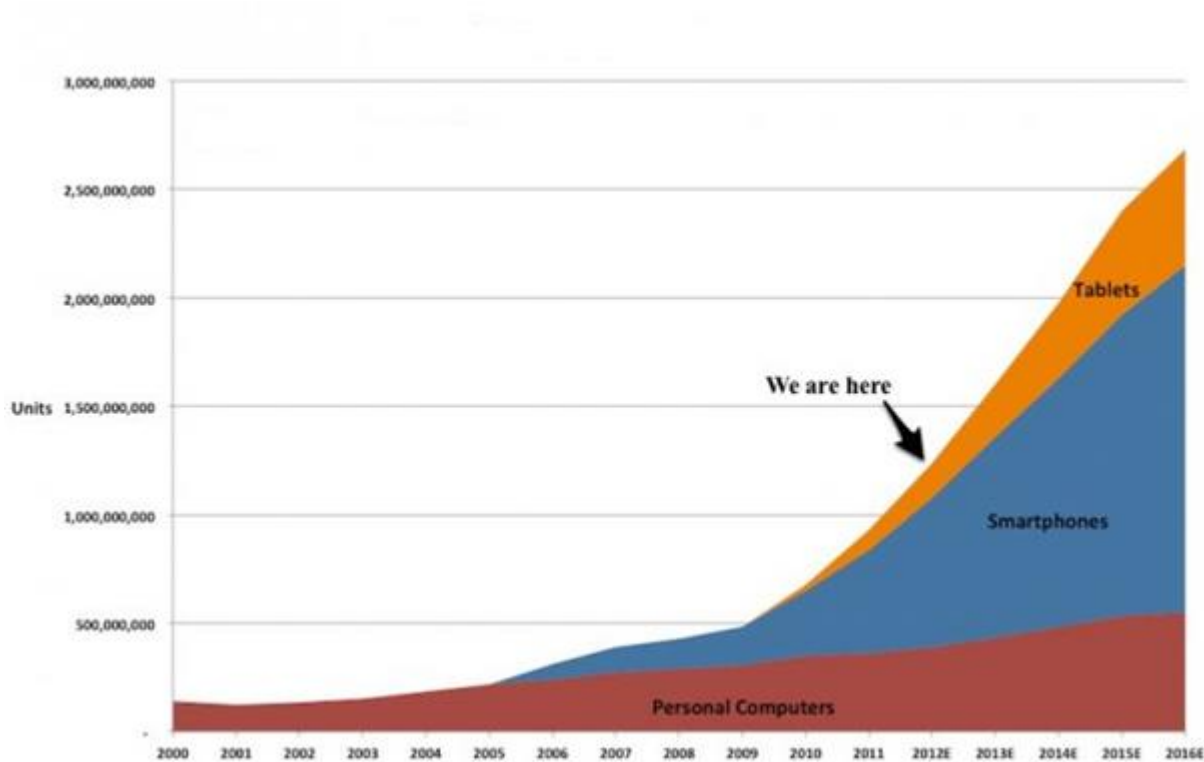
- ktokoľvek
 - komplexná podpora vypisovania tém záverečných prác pre všetky stupne štúdia a ich správa, komunikácia so záujemcami o tému práce, zostavenie a tlač zadania záverečnej práce
 - rozsiahla agenda záverečných prác zaisťujúca evidenciu aktuálnych i historicky vedených záverečných prác, umožňuje komunikáciu vedúceho práce so študentmi, zobrazenie vloženého zadania aj odovzdané práce v elektronickej podobe, aplikácia pre vloženie posudkov práce vo formáte PDF alebo štruktúrovane, zobrazenie výsledkov kontrol podobnosti prostredníctvom interného anti-plagiátoru, prepojenie do národnej kontroly plagiátov (Theses pre ČR, CRZP pre SR), udelenie hodnotenia za odovzdanú prácu študentovi
 - prispôsobenie informačného systému individuálnym potrebám – zmena dizajnu, vkladanie portletov, nastavenie zobrazovania aplikačných ponúk, úpravy ponúk, nastavenia užívateľských profilov, vlastné ponuky aplikácií
 - komunikácia s ostatnými užívateľmi prostredníctvom on-line chatu, diskusných fór, tematických aj osobných blogov, elektronickej poštou, zdieľanie dát prostredníctvom úschovne, účasť na elektronických prieskumoch
 - komunikácia so študentmi, študijným oddelením, spolupracovníkmi, vedením katedry aj fakulty, správa úloh prostredníctvom *ToDo*
 - ovládanie skupiny zariadení v sieti - zoskupenie počítačov v učebniach využívaných pri výučbe alebo vypracovávaní elektronických testov, umožňujú obmedziť prístup študentov k internetu a predchádzať tak využívaniu nepovolených materiálov pri písaní testov

2.3 Analýza trhu mobilných zariadení

Žijeme v dobe v ktorej ľudia bežne využívajú dostupné technológie. Na toto správanie samozrejme spätne reaguje aj ponuka týchto produktov. Možnosti a jednoduchá dostupnosť mobilných zariadení, ktorých používanie je veľmi pohodlné, urýchľuje prácu a ponuka istú nezávislosť z nich robia akýsi trend. V tejto kapitole zdôvodním prečo je vlastne vhodné pre firmy púšťať sa do vývoja mobilných aplikácií a takto si rozšíriť svoje produktové portfólio.

2.3.1 Prečo mobilné zariadenia?

Situácia vo svete aj v našom prostredí, jednoznačne nasvedčuje, že ľudia sa tešia čoraz väčšej popularite mobilných zariadení. Tento trend sa rozbehol už pred necelými desiatimi rokmi a teraz je v rapídnom vzostupe. Tomuto nasvedčujú fakty prezentované v nasledujúcich tabuľkách a grafoch.



Obrázok 2.3.1.1: Prehľad počtu kusov celosvetovo predaných zariadení s možným vývojom v nasledujúcich rokoch [4]

Graf prezentuje počty predaných zariadení ako sú osobné počítače (PC), chytré telefóny a tablety. Zaujímavý fakt je, že nastáva zlom kedy predaj tabletou prerastá predaje chytrých telefónov, stále sa však jedna o mobilné zariadenia, ktoré majú spoločný MOS. Je vedieť, že mobilné zariadenia rádozo prerastajú a tvoria tým čím väčší podiel na trhu týchto zariadení.

Server *mobithinking.com*, ktorý bol vytvorený firmou dotMobi, známym poskytovateľom mobilných a webových technológií, ktorá je vlastnená spoločnosťou Afiliat svetovým poskytovateľom internetovej infraštruktúry [5], [6] obsahuje okrem iného aj údaje o podieloch mobilných zariadení vo svetovom meradle. Údaje prezentované v nasledujúcich tabuľkách jednoznačne ukazujú akú prevahu majú mobilné telefóny oproti klasickým pevným linkám. Hlavne tieto tabuľky znázorňujú porovnanie 10 najväčších svetových trhov v počtu užívateľov mobilných zariadení k celkovej populácii.

	Global	Developed nations	Developing nations	Africa	Arab States	Asia & Pacific	CIS	Europe	The Americas
Mobile cellular subscriptions (millions)	5,981	1,461	4,520	433	349	2,897	399	741	969
Fixed telephone lines (millions)	1,159	494	665	12	35	511	74	242	268

Tabuľka 2.3.1.1: Pomer mobilných telefónov ku klasickým pevným linkám vo svete [7]

	Country	Mobile subscriptions in millions	Population in millions	% of population	% of population
	World	5,981	6,973.7	85.8%	23%

1	China	1,091.9	1,344.1	81.2%	15.8%
2	India	906.6	1241	73.1%	6%
3	United States	321.7	311.6	103.3%	81%
4	Indonesia	260	242.3	107.3%	19%
5	Brazil	259.3	196.7	131.8%	33.3%
6	Russia	227.1	141.9	160%	19%
7	Japan	128.4	127.8	100.5%	81.7%
8	Pakistan	120.5	176.7	68.6%	N/A
9	Germany	114.2	81.7	139.7%	65%
10	Nigeria	143	162.5	65.8%	6%

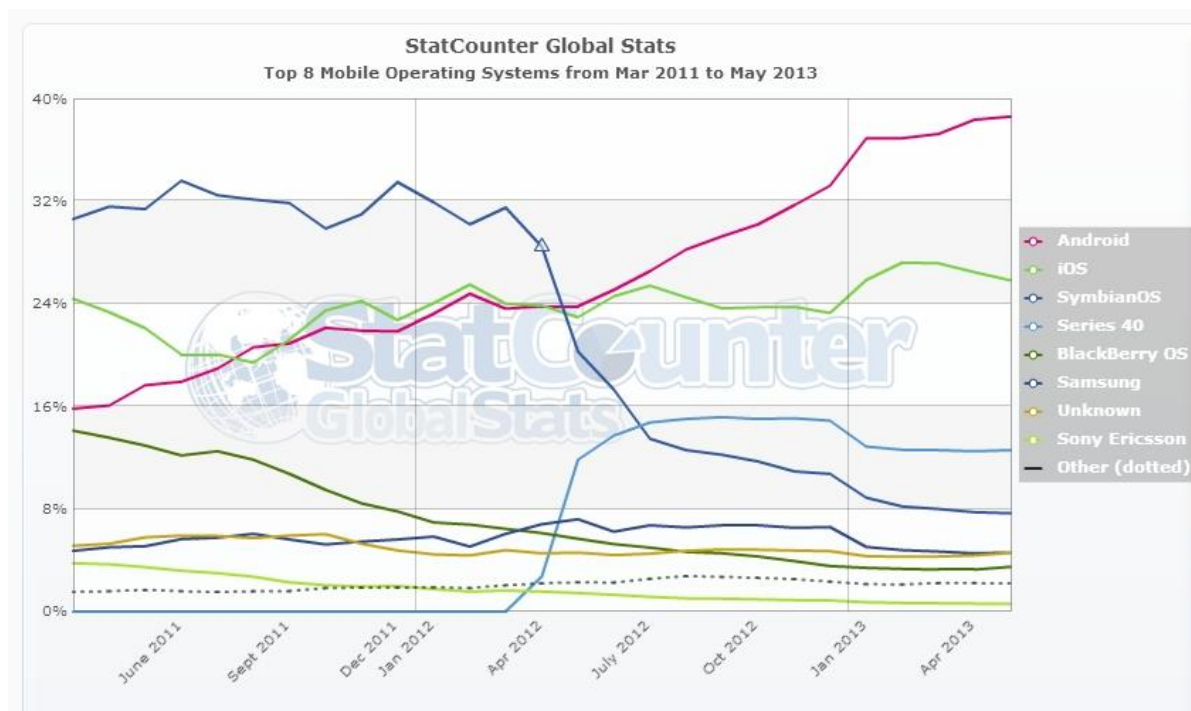
Tabuľka 2.3.1.1: Pomer mobilných telefónov ku klasickým pevným linkám vo svete [7]

2.3.2 Prečo práve platforma Android?

Z predošlých grafov a tabuliek je zrejmé, že mobilné zariadenia skutočne patria k významným hráčom na trhu, a mali by tvoriť čoraz väčšiu časť z portfólia poskytovaných služieb u firiem poskytujúcich softvérové riešenia. Otázkou stále je, ktorá z dostupných platforiem je tou správnou voľbou. Toto však silno závisí od prostredia v ktorom sa firma vyskytuje. Či sa

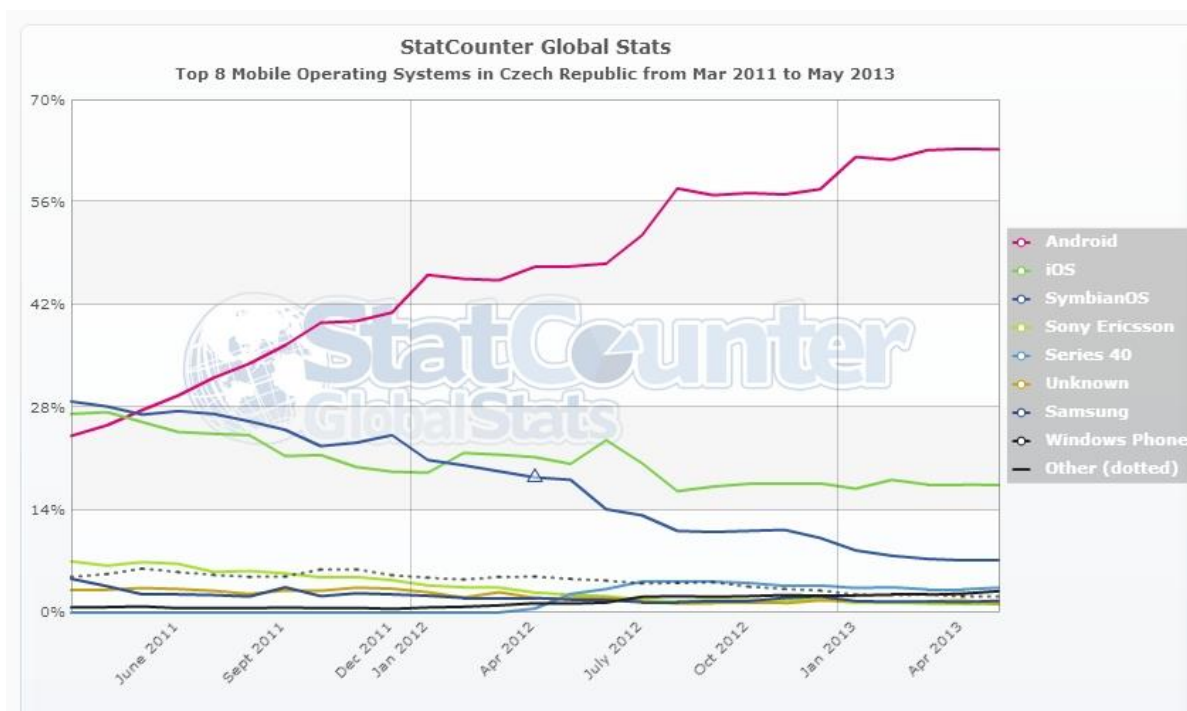
jedná o geografickú polohu, účel softvéru, cieľovú skupinu potencionálnych užívateľov a podobne.

Situáciu vo svete podporujú obrázky nižšie, ktorý hovorí v prospech platformy Android, nasledovanú MOS iOS. Graf zobrazuje podiel na trhu v rozmedzí od marca 2011 do mája 2013, môžeme teda pozorovať určitý vývoj jednotlivých platforiem [8].



Obrázok 2.3.2.1: Graf podielu MOS celosvetovo [8]

Na českom trhu to nie je inak, s pomedzi dostupných MOS najväčší podiel tvorí platforma Andorid. K máju 2013 platforma Android ovláda okolo 63% ako môžeme vidieť na obrázku nižšie, kde červená krivka predstavuje podiel Androidu [9].



Obrázok 2.3.2.1: Graf podielu MOS v ČR [9]

Je teda rozumné uvažovať práve do investovania a rozširovania portfólia produktov a služieb práve pre túto platformu.

Podrobnejšia analýza vyhovujúca presnejšie zadaniu práce je prezentovaná v kapitole 4, ktorá sa venuje trhu relevantnom pre firmu IS4U.

2.5 Operačný systém Android

Kapitola sa výhradne zaoberá detailne popisom a možnosťami platformy Android. Analýza hovorí v celkový prospech v používaní tejto platformy vo svete, ale aj na českom trhu. Z predošlých záverov teda plynie voľba tejto platformy pre rozšírenie produktového portfólia firmy IS4U ako logicky správny krok.

2.5.1 Predstavenie platformy

Ako naznačila teoretická časť, Android je open-source platforma určená pre mobilné zariadenia, ako sú napr. chytré telefóny, navigácie, tablety. Táto platforma stojí na mobilnom operačnom systéme, ktorého jadrom je operačný systém Linux, ďalej obsahuje middleware (vrstva stojaca medzi OS a aplikáciami, ide o softvér, ktorý poskytuje aplikáciám služby uľahčujúcu komunikáciu s OS. Vďaka nej sa môžu vývojári lepšie sústrediť na vývoj vlastnej funkcionality aplikácií), aplikačné frameworky a samozrejme aj množstvo aplikácií.

Výhodou Androidu je nezávislosť na hardvéri. Je možné ho prevádzkovať na mnohých zariadeniach bez ohľadu na čipovú sadu, veľkosť či rozlíšenie obrazovky. Pri vývoji je tiež braný ohľad na obmedzené hardvérové možnosti mobilných zariadení, ako krátka výdrž batérie, menej výkonný procesor a iné obmedzenia.

2.5.2 Architektúra

Platformu Android tvorí softvérový balík rozdelený na tri hlavné prvky - operačný systém, middleware a aplikácie. Operačný systém, ako bolo povedané, je postavený na jadre Linuxu, middleware obsahuje knižnice a virtuálny stroj Dalvik. Vrstva aplikácií je tvorená aplikáciami a aplikačnými frameworkami. Všetky poskytnuté informácie vrátane obrázku 2.5.2.1 sú čerpané z oficiálnych stránok Androidu určených vývojárom [10] a [11].



Obrázok 2.5.2.1: Architektúra MOS Android

Aplikácie

Tvorí uživateľské jadro architektúry, v základnej podobe platformy je hneď niekoľko najzákladnejších aplikácií ako emailový klient, SMS aplikácia, kalendár, mapy, webový prehliadač, nástroje správy, kontakty, kalkulačka, budík a hodiny, rádio, album a podobné. Všetky tieto aplikácie sú napísané v programovacom jazyku Java, ktorý je ďalej ako hlavný programovací jazyk nových uživateľských aplikácií.

Aplikačný framework

Jedná sa o sadu podporných programov, ktoré uľahčujú prácu pri vývoji aplikácií. Implementuje množstvo základných funkcií, ktoré sa pri vývoji každej aplikácie využívajú. Týmto spôsobom uľahčuje prácu vývojárovi, ktorý sa tak môže zamerať len na programovanie svojej aplikácie, stačí len použiť vlastnosti a poskytované funkcie frameworku.

Android runtime

Každá aplikácia beží vo svojom vlastnom procese so svojou vlastnou inštanciou vo virtuálnom stroji Dalvik. Ten bol napísaný tak, aby zariadenie mohlo efektívne udržiavať v behu viacero virtuálnych strojov. V tomto prostredí sa spúšťajú súbory *.DEX (Dalvik Executable Format)*, ktorý je optimalizovaný pre minimálne využitie pamäte.

Knižnice

Android obsahuje sadu knižníc jazyku C/C++, ktoré sú používané rôznymi komponentmi systému. Vývojári ich využívajú práve prostredníctvom aplikačného frameworku.

Linuxové jadro

Operačný systém Android je založený na jadre Linux verzie 2.6, ktorá tvorí abstraktnú vrstvu medzi hardvérom a zvyškom softvérového balíka. Vďaka tomu je Android prakticky nezávislý na hardvérových možnostiach zariadení.

2.5.3 Aplikačné rozhranie

Pre vývoj na tejto platforme je sprístupnené Android SDK (*Software Development Kit*), ktoré obsahuje užitočné aplikačné rozhranie pre vývoj aplikácií určených pre Android. Každá Android aplikácia sa skladá z niekoľkých komponent, ktoré sú súčasťou aplikačného

frameworku. Tieto komponenty tvoria základné bloky Andorid aplikácií. Každá z nich tvorí inú možnosť, ktorou môže systém komunikovať s aplikáciou. Nie všetky komponenty tvoria užívateľské vstupy, niektoré závisia jedna na druhej, ale každá existuje ako samostatná entita a hrá špeciálnu úlohu a pomáha definovať celkové správanie aplikácie. Viacej informácií je možné získať z oficiálnych stránok pre vývojárov [10]. Štyri hlavné komponenty sú:

2.5.3.1 Aktivita (*Activities*)

Aktivita predstavuje vlastne obrazovku s užívateľským rozhraním. Napríklad aplikácia email má aktivitu, ktorá zobrazí zoznam nových e-mailov, ďalšia aktivita je vytvorenie nového e-mailu a ďalšie aktivita pre čítanie e-mailov. Hoci tieto aktivity spolupracujú spoločne a tým vytvárajú dojem súdržnej užívateľskej skúsenosti (čo je aj zmyslom, aby sa užívateľ cítil čo najviac prirodzene), každá z týchto aktivít je nezávislá. To znamená, že rôzne aplikácie môžu spúšťať niektorú z týchto aktivít (teda v prípade, že je táto vlastnosť povolená danou aplikáciou a umožňuje toto chovanie). Pre lepšie pochopenie napríklad, aplikácia fotoaparátu spúšťa aktivitu v e-mailovej aplikácii, ktorá vytvorí nový e-mail, aby užívateľ mohol odfotený obrázok zdieľať napríklad formou poslania e-mailu.

2.5.3.2 Služby (*Services*)

Služba je komponenta, ktorá je spustená na pozadí za účelom vykonávania operácií alebo akcií ktoré trvajú dlhší čas resp. sú časovo náročnejšie alebo vykonávajú akciu vzdialeného procesu. Služby neposkytujú užívateľské rozhranie na rozdiel od aktivít. Napríklad služba predstavuje alebo zabezpečuje hranie hudby na pozadí zatiaľ čo užívateľ používa inú aplikáciu alebo služba môže sťahovať dáta z internetu bez toho aby bol užívateľ blokovaný v používaní iných aplikácií alebo ostatných aktivít danej aplikácie.

2.5.3.3 Poskytovatelia obsahu (*Content providers*)

Zaisťujú úroveň abstrakcie dát uložených v zariadení, SQLite databáze, webe alebo dáta uložené v inom perzistentnom úložisku do ktorého má aplikácia prístup. Vďaka tejto komponente je možné svoje dáta sprístupniť aj iným aplikáciám a zároveň mať plnú kontrolu nad spôsobom prístupu k týmto dátam.

2.5.3.4 Prijímače hlásení (*Broadcast receivers*)

Jedná sa o komponenty ktoré odpovedajú na systémové hlásenia. Veľa týchto hlásení pochádza zo systému, napríklad hlásenie oznamujúce, že je slabá batéria, obrázok bol vyfotený a podobne. Tieto volania môžu spúšťať aj aplikácie, napríklad v prípade sťahovania

dát tento oznámenie dá vedieť ostatným aplikácia, že je dokončené a tak sú tieto dáta dostupné pre použitie. Broadcast receivers neposkytujú podobne ako služby užívateľské rozhranie, môžu však vytvoriť notifikáciu v stavovom riadku aby užívateľ bol informovaný o prenose. Častejšie sa však tieto hlásenia vyskytujú vo forme akýchsi brán k ostatným komponentom a nevykonávajú inú prácu. Hlásenie môže spustiť službu ktorá vykoná nejakú funkciu na základe nejakej udalosti.

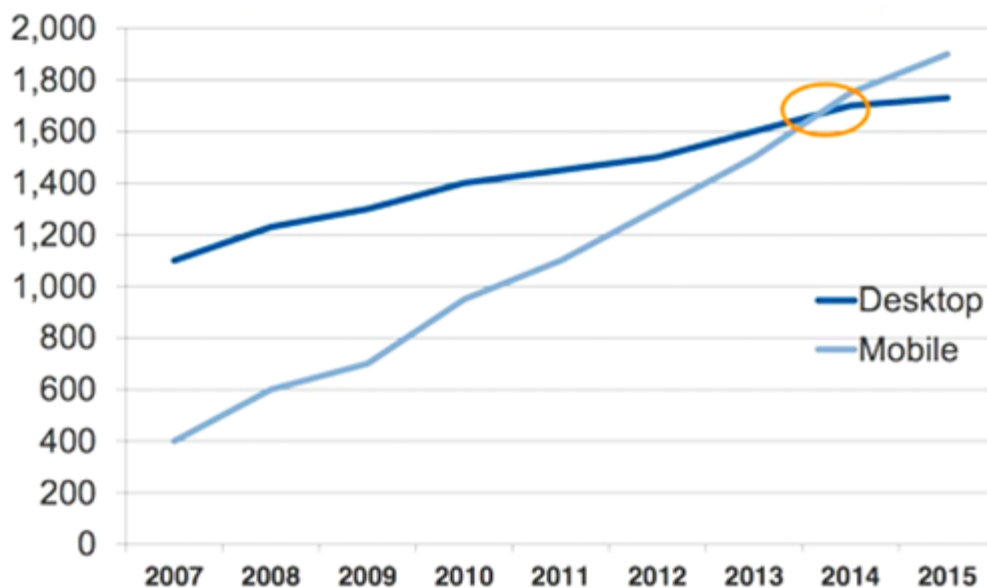
3 Teoretické východiská práce

V tejto kapitole bude popísaný teoretický základ s ktorého bude práca vychádzať. Budú presnejšie špecifikované termíny v kontexte tejto práce. Okrem toho bude obsahom kapitoly predstavenie dostupných možností z pohľadu mobilných aplikácií a platforiem ako aj spôsob akým je vývoj aplikácií a riadene projektu v ICT zaradený.

3.1 Mobilné zariadenia

Pravdepodobne každý má predstavu o tom čo je mobilné zariadenie. Jedná sa o všeobecné označenie zahŕňajúce niekoľko zariadení, pomocou ktorých ich užívateľa môžu pristupovať k rôznym zdrojom informácií odkiaľkoľvek [12]. To znamená, že existuje mnoho typov týchto zariadení, od notebookov, pagerov, PDA, cez mobilné telefóny po chytré telefóny a tablety. Pre spresnenie v tomto kontexte budú mobilné zariadenia predstavovať predovšetkým chytré telefóny prípadne tablety.

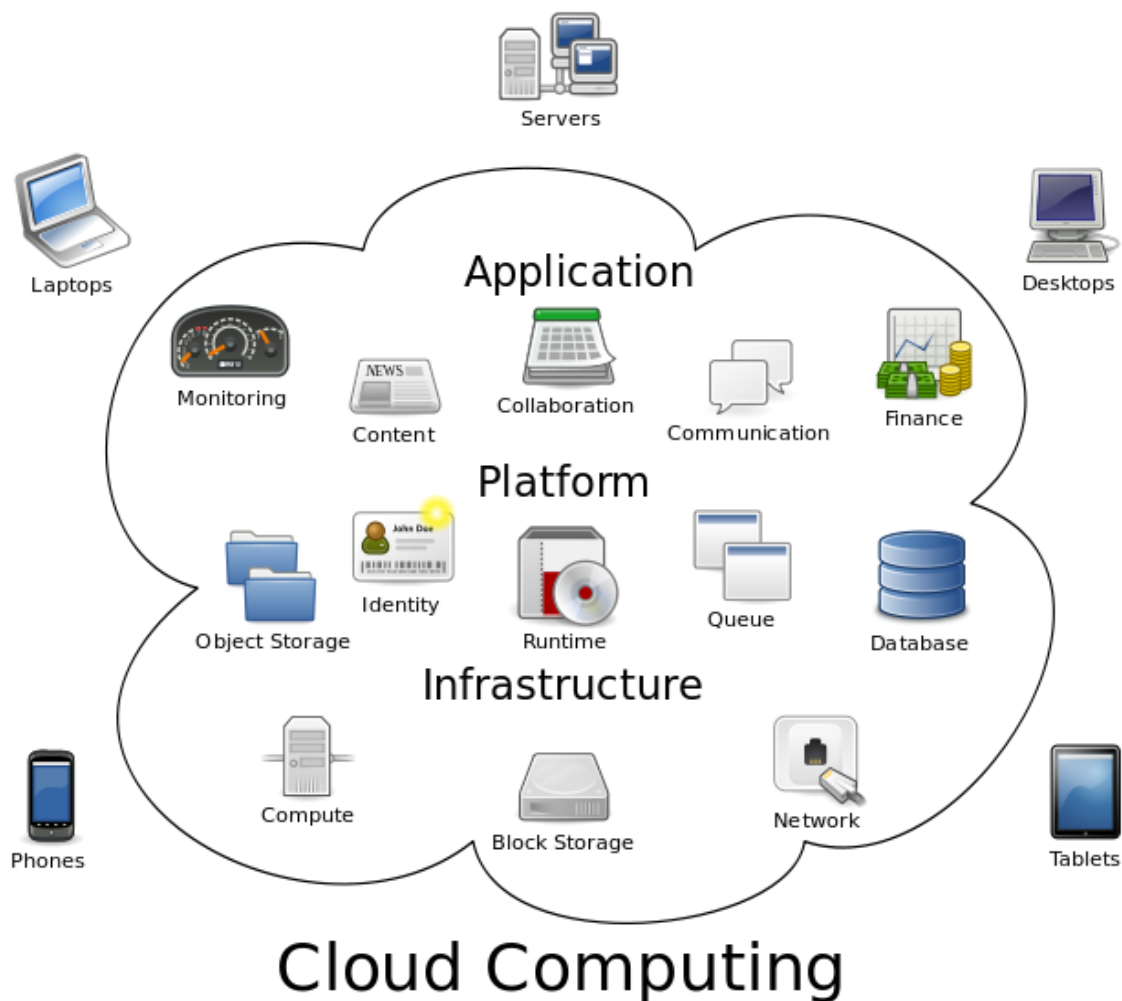
Keďže sa jedná o generické označenie a neexistuje žiadna definícia tohto slova, môžem považovať za mobilné zariadenie všetky výpočtové zariadenia, ktoré je možné bez problémov prenášať z miesta na miesto, pritom bez obmedzenia využívať všetky možnosti a funkcie, ktoré zariadenie poskytuje. Tieto zariadenia typicky obsahujú display s dotykovou alebo manuálnou klávesnicou, ako vstup a ovládanie zariadenia. Hlavnou vlastnosťou je operačný systém, ktorý umožňuje spúšťanie rôznych aplikácií. Väčšina dnešných zariadení tohto typu je vybavená WI-FI, *Bluetooth* a GPS modulmi, ktoré umožňujú pripojenia k internetu alebo všeobecne bezdrôtového prenosu dát. Štandardom je možnosť na zariadení prehrávať rôzne hudobné alebo video formáty a zároveň nahrávať zvuk, video alebo fotky vo vysokom rozlíšení. Fakt že mobilné zariadenia sú neustále na vzostupe a ich počet stále rastie prezentuje obrázok 2.1.1. Dá sa očakávať, že ich počet bude v nasledujúcich rokoch väčší ako počet bežných stolových zariadení, napr.: PC.



Obrázok 3.1.1: Počty užívateľov mobilných a stolových zariadení [13]

3.1.1 Cloud computing

Jedná sa o veľmi rozsiahlu oblasť, ktorá je aktuálna a už má obrovskú pozornosť biznisu ako aj spoločnosti. Práca sa priamo nezaobera týmito technológiami, len pre úplnosť zhruba charakterizujem o čo sa vlastne jedná. *Cloud computing* je pojem, ktorý predstavuje používanie výpočtových zdrojov (hardvéru a softvéru), ktoré sú poskytované ako služby alebo programy uložené na serveroch prístupné cez internet. Prístup k týmto zdrojom je napríklad pomocou bežného webového prehliadača alebo nejakej klientskej aplikácie s tým, že tieto služby je možné použiť kedykoľvek a odkiaľkoľvek, stačí mať pripojenie na internet a zariadenie schopné zobrazovať obsah daných stránok. A presne týmto sa dostávame k bodu, prečo sú predaje mobilných zariadení (hlavne chytrých telefónov a tabletov) vysoko nad predajmi PC. Ich výpočtové schopnosti začínajú byť menej potrebné aj pre výpočtovo náročnejšie programy alebo úlohy, kvôli možnostiam *cloud computingu*. Pre lepšiu predstavivosť obrázok 2.1.1.1 znázorňuje logické schéma *cloud computingu* [14].



Obrázok 3.1.1.1: Logický diagram *cloud computingu* [14]

3.1.2 Mobilné telefóny

Éra mobilných telefónov skončila, nahradila ju éra chytrých telefónov o ktorých je písane vo štvrtej podkapitole. Myslím, že je zbytočné v dnešnej dobe príliš popisovať vlastnosti mobilného telefónu, asi každý sa s ním stretol, bol alebo je jeho majiteľom. Toto zariadenie je navrhnuté na fungovanie v celulárnych sieťach. Najpoužívanejší a aj v Európe prijatý je štandard GSM (*Global System for Mobile Communications*) pre mobilné telefóny, ktorý využíva rádiové vlny na prenos dát. Štandard umožňuje mobilným telefónom rôznych typov a v rôznych krajinách vzájomne komunikovať. Aby bol užívateľ schopný zariadenie používať, musí si štandardne zvoliť mobilného operátora resp. poskytovateľa a zriadiť si u neho služby. Pre telefóny v GSM operátor vydá SIM kartu, ktorá obsahuje unikátne účastnícke

a autentizačné parametre pre daného zákazníka. Mobilné telefóny nepodporujú len hlasové služby ale môžu posielat' a prijímať textové správy SMS, pristupovať k internetu cez WAP (*Wireless Application Protocol*), neskôr pre vyspelejšie modely cez GPRS, EDGE, HSDPA a iných. Bežne mobilné telefóny majú hodiny, kalkulačku, kalendár, graficky nenáročné hry. Pre využívanie v inej sieti resp. krajine ako je účastník zaregistrovaný, je treba mať povolenú (dnes bežne predvolené automatické povolenie) službu *roaming*. Operátori v rôznych krajinách majú medzi sebou spísané takzvané dohody o roamingu. Teraz už bežne mobilné telefóny umožňujú posielanie a prijímanie multimediálnych správ skrátené MMS (k textu je možné pripojiť obrázok, audio, video podobne ako emailom). Neskoršie modely umožňovali *IrDA*, *Bluetooth*, pre prenos dát medzi zariadeniami, ktoré to umožňovali a lokalizačné služby pomocou GPS [15].

3.1.2 PDA (*Personal Digital Assistant*)

V predošlom texte je spomenutá skratka PDA, jedná sa samozrejme o druh mobilného zariadenia. Pre úplnosť považujem za dôležité bližšie špecifikovať o aký druh zariadenia sa jedná a aké sú jeho vlastnosti a funkcie, nakoľko ďalším technologickým krokom bolo práve čiastočné nahradenie PDA chytrými telefónmi.

Personal digital assistant často používané skrátené PDA, známe tak isto ako *Palmtop computer* je mobilné zariadenie používané ako nástroj pre riadenie a spravovanie rôzneho druhu a typu informácií. Tieto zariadenia sa už v dnešnej dobe považujú za zastarané hlavne kvôli masovému nasadeniu používaniu chytrých telefónov, ktoré čiastočne prebrali funkciu PDA. Takmer všetky PDA zariadenia majú možnosť pripojenia k internetu, majú plochý elektronický display schopný verne zobrazovať napríklad web stránky pomocou webového prehliadača. Všetky dostupné modely dokážu prehrávať audio, čo umožňuje používanie zariadenia ako prehrávač. Ďalšou bežnou vlastnosťou je možnosť bezdrôtového pripojenia ďalej technológie ako *IrDa*, *Bluetooth*. Novšie modely sú vybavené dotykovými displejmi ako hlavný spôsob ovládania, nie však všetky používajú výhradne dotykový displej pre vstup dát a ovládanie. Bežné je používanie hardvérovej numerickej resp. alfanumerickej klávesnice. Softvérové vybavenie je určené hlavne pre správu informácií typicky, rôzne plánovače, kalendáre, adresár kontaktov, kalkulačka, poznámkový blok, emailový klient, webový prehliadač. Len zriedka však zariadenie obsahuje GSM modul určený na pripojenie do rádiových sietí určených pre telefonovanie [16]. Tým sa najviac odlišuje od chytrých telefónov. Je možné dokúpiť tento modul zvlášť a niektoré nové zariadenia ho môžu

obsahovať, no pôvodne to nebol zámer a hlavne to narúša celý koncept tohto zariadenia. Ľudia, ktorí používajú PDA, majú svoje dôvody prečo nechcú aby toto zariadenie bolo zároveň aj mobilný telefón, radi uchovávajú veci oddelene, PDA na plánovanie, mobilný telefón na telefonovanie. Jedná sa o naplnenie osobných preferencií a spôsobu užívania týchto zariadení. Ďalším veľkým rozdielom je spôsob pripojenia do sietí. PDA používajú iný druh pripojenia než mobilné alebo chytré telefóny. Tie sa pripájajú do celulárnych rádiových sietí, [17] ktoré užívateľom sprístupňujú pripojenie napríklad do GSM rôznych poskytovateľov..

3.1.3 Chytré telefóny

Keďže neexistuje žiadna štandardná definícia tohto slova, myslím že najlepšie bude popísať vlastnosti tohto zariadenia. Často sa však špecifikuje chytrý telefón ako kombinácia PDA a mobilného telefónu do jedného zariadenia. [18] Medzi základné charakteristiky každého chytrého telefónu patria nasledujúce prvky.

Operačný systém, skratka (OS), tvorí jadro zariadenia. Všetky činnosti vykonávané na zariadení riadi operačný systém, umožňuje spúšťanie všetkých aplikácií. Je pravdou že aj obyčajné mobilné telefóny riadi operačný systém no však zďaleka nie takto sofistikovaný a pokročilý, čo sa výpočtovej schopnosti týka. Existuje veľa druhov OS resp. platforiem pre chytré telefóny. Najviac používanými a dostupnými sú Symbian, BlackBerryOS, Windows Mobile, iOS, Android [19].

Aplikácie, veľmi zásadná vlastnosť týchto zariadení. Tento bod zahŕňa rozsiahle spektrum možností a odpovedá na hlavnú a často kladenú otázku, čo robí tieto zariadenia chytré. Od možnosti písania rôzneho druhu správ, ako sú bežné SMS (vizuálne prívetivejšie zobrazené formou tzv. vláčien), emaily (rôzni klienti, ktorých poznáme pre osobné počítače a notebooky), IM (*Instant message*) klientskych aplikácií ako je Skype, cez rôzne druhy hier, slovníky, mapy, po používanie zariadenia ako navigáciu, audio / video prehrávač rôznych formátov, plánovač, organizátor, telefón, aplikácie pre rozpoznávanie zvuku, obrazu zariadenia vybavené teplotnými senzory a veľa ďalšieho. Všetky tieto možnosti sprostredkujú a umožňujú aplikácie. Vďaka aplikáciám sa naše zariadenie stáva stále použíwanejšie a nahrádza PDA a mobilné telefóny. Týmto to však stále nekončí, možnosti prekračujú hranice bežného užívateľa, ktorý ich len sťahuje, nakupuje a používa. Tieto zariadenia nie len že obsahujú aplikácie rôzneho druhu, a povoľujú ich nakupovanie ako je popísané vyššie, ale navyše dovoľuje komunita vytvárať vlastné aplikácie a týmto vznikajú nové možnosti užívania týchto zariadení. Týmto sa stávajú viac ako obyčajný plánovač,

adresár, kalendár, záznamník alebo mobilný telefón. Okolo mobilných aplikácií vyrástli obchody s aplikáciami a celé komunity, programátori ktorí sa zaoberajú tou či onou platformou. Aplikácie najviacej dotvárajú charakter chytrých telefónov, celý koncept je postavený na aplikáciách, tie využívajú hardvérové možnosti a zároveň s ním sa stávajú stále sofistikovanejšími. A práve tejto časti sa bude venovať moja práca.

Možnosť pripojenia k vysokorýchlostným sieťam (3G a 4G dátové siete), pripojenie cez WI-FI.

Tradičnou vlastnosťou je QWERTY klávesnica, toto označenie znamená, že tlačidlá sú rozložené tak ako na klávesnici k tradičným počítačom prípadne notebookom. Klávesnica môže byť softvérová (zariadenie s dotykovým displejom) alebo hardvérová (fyzicky vyhradené miesto práve pre tlačidlá).

Toto sú však stále len niektoré vlastnosti ktoré robia chytré telefóny chytrými. Technológie ktoré obklopujú tieto zariadenia ich neustále vyvíjajú, dopĺňujú a menia. Myslím si že sa jedná o istú éru a trend v oblasti ICT [20].

3.1.4 Tablety

Tablety sú veľmi zaujímavým riešením mobilného zariadenia. Kombinujú veľkú dotykovú plochu (s porovnaním ku chytrým telefónom) s výkonným procesorom, a dostačujúcou internou pamäťou. Týmto poskytujú užívateľom komfortné čítanie a prezeranie či už dokumentov, obrázkov, filmov alebo internetových stránok. Podobne ako chytré telefóny obsahujú množstvo aplikácií, ktoré je možné kupovať a sťahovať priamo do zariadenia.

Často sa však môžeme stretnúť s názormi, že tablety nahrádzajú používanie osobných počítačov, čiastočne je to pravda. Dnešná konzumná verejnosť dospela do štádia, že čas strávený za osobným počítačom využívajú najviac na surfovanie po internete, hranie hier, počúvanie a sťahovanie hudby alebo prezeranie filmov. No PC sa stalo obmedzením tieto aktivity vykonávať kedykoľvek a kdekoľvek. Istým spôsobom sa niektoré problémy odstránili nástupom notebookov – čiže prenosných počítačov, no neskôr boli aj tie nepohodlné z rôznych hľadísk a nespĺňali požiadavky moderného zákazníka napríklad kvôli výdrži batérie, spúšťacej dobe zariadenia, veľkosti, hmotnosti a tak ďalej (tablety sú vybavené pomerne kvalitnými šošovkami schopné nahrávať videá vo vysokom rozlíšení a fotiť fotky). Je samozrejmé, že niektoré profesionálne programy a profesie a celkovo spoločnosť stále potrebuje a využíva vlastnosti osobných počítačov, no musím konštatovať, že je to čoraz

menej s nástupom rôznych technológií architektúr a prístupov k ICT. Mám namysli práve *cloud computing*, ktorý som už spomínal v predchádzajúcich kapitolách. Podľa zdroja [21] tablety dramaticky zmenili podmienky klasických PC ani nie tým, že by úplne zrušili predaje PC ale skorej tým, že užívatelia radšej prešli k tabletom akoby mali nahradiť svoje staré PC za novšie.

Tablety majú podobné vlastnosti ako chytré telefóny no disponuje väčším výpočtovým výkonom. Kvalitný dotykový display schopný zobrazovania vo vysokom rozlíšení s QWERTY softvérovou klávesnicou pre možnosť alfanumerického vstupu, WI-FI, *Bluetooth*, microUSB prípadne HDMI a iné rozhrania pre bezdrôtový alebo drôtový prenos dát patria do základnej výbavy. Tablety bežia na podobných operačných systémoch ako chytré telefóny. V dnešnej dobe zažívajú veľký nárast predaja, zdá sa, že sa dokonca stávajú predávanejšie ako chytré telefóny alebo aspoň tomu tak bude v nasledujúcich rokoch. Tablety začínajú byť voľbou číslo jedna medzi mobilnými zariadeniami [22].

3.2 Operačný systém a mobilný operačný systém

Jadrom každého zariadenia ktoré som popisoval v predchádzajúcej kapitole je operačný systém, na ktorom bežia všetky aplikácie a umožňuje fungovanie zariadenia. V krátkosti by som rád povedal čo to je vlastne operačný systém a mobilný operačný systém.

Operačný systém (OS) je základné programové (softvér) vybavenie počítača, ktoré je zavedené do pamäti počítača od spustení až do jeho vypnutia. Detailnejším popisom toho ako sa OS zavádza by sme zachádzali mimo tému práce. V krátkosti stačí vedieť, že po spustení počítača nasleduje niekoľko krokov, a jedným z nich je práve spustenie OS. Jeho úlohou je zaistiť užívateľovi možnosť ovládania daného zariadenia pomocou procesov, ktorým sú pridelené systémové zdroje. Jedná sa o veľmi komplexný softvér, ktorého vývoj je oveľa zložitejší a náročnejšie než bežný vývoj aplikačných programov a softvéru. Operačných systémov pre osobné počítače existuje niekoľko druhov, záleží od osobných preferencií užívateľov, spôsobu určenia a podmienok (spôsob resp. druh používania) za akých sú OS nasadené.

Mobilný operačný systém (MOS) má rovnaké určenie ako OS, mal by plniť rovnakú funkciu je však špeciálne vyvinutý pre mobilné zariadenia.

3.3 Mobilné platformy

3.3.1 Symbian

Symbian je mobilný operačný systém resp. platforma navrhnutá pre chytré telefóny aktuálne pod záštitou firmy Accenture, no pôvodne bol tento MOS vyvinutý firmou Symbian Ltd. Aktuálne sa jedná o open-source platformu vyvíjanú Symbian Foundation. Je bežné, že sa konkrétny MOS spája s výrobcom samotných mobilných zariadení a istú dobu sú dostupné výhradne s týmto systémom. V prípade Symbianu sa jednalo dlhodobú spoluprácu s firmou Nokia. No posledné dva roky Nokia pre svoje nové modely používa operačný systém od firmy Microsoft, Windows Phone, ktorý je spomenutý v nasledujúcich kapitolách [23].

Posledným výrobcom, ktorý Symbian do svojich telefónov vo veľkej miere nasadzoval, bola švédská spoločnosť Nokia. Vo februári roku 2011 však aj táto spoločnosť oznámila začiatok spolupráce s firmou Microsoft a teda nasadenie Windows Phone do svojich najvýkonnejších chytrých telefónov. Hoci Nokia presvedčila verejnosť o ďalšej podpore Symbianu najmenej do roku 2016, predaja zariadení s operačným systémom Symbian v dôsledku nedôvery zákazníkov prudko poklesli [24]. Môžeme teda súdiť, že ďalší osud tohto MOS je neistý, aj keď je bežné stretnúť sa z vlastníkmi tohto systému, ako naznačuje analýza popísaná v tretej kapitole.

3.3.2 BlackBerry OS

BlackBerry OS je proprietárny MOS vyvíjaný spoločnosťou Research In Motion (RIM). Operačný systém poskytuje multitasking a podporuje špecializované vstupné zariadenia ako *trackwheel*, *trackball* a nedávno, *trackpad* a *touchscreen*, ktoré sú prvkami najnovších modelov. Platforma BlackBerry je zrejme najviac známa pre jeho natívnu podporu firemných e-mailov, prostredníctvom MIDP 1.0 a najnovšie MIDP 2.0, ktorý umožňuje kompletnú bezdrôtovú aktiváciu a synchronizáciu s programami ako Microsoft Exchange Server, IBM Lotus Domino alebo Novell GroupWise e-mail, aplikáciami ako kalendár, úlohy, poznámky, kontakty ak je použitý s BlackBerry Enterprise Serverom, skratka (BES). BES je kľúčovým prvkom BlackBerry, je to platforma, ktorá umožňuje práve túto synchronizáciu všetkých e-mailov, správ a aplikácií medzi rôznymi koncovými zariadeniami (Desktop PC, servery, iné BlackBerry mobilné zariadenia). Operačný systém tiež podporuje WAP 1.2.

Aktualizácia operačného systému môže byť automatická vďaka službe BlackBerry OTASL (*Over The Air Software Loading*), ktorá však musí byť podporovaná Vaším operátorom. Vývoj aplikácií tretích strán pre BlackBerry štandarde využíva poskytované BlackBerry API a aplikácie ktoré chcú mať potvrdenú funkčnosť musia byť digitálne podpísané [25] [26].

3.3.3 Windows Phone

Mobilný operačný systém vyvinutý spoločnosťou Microsoft pre mobilné zariadenia. Predchodcom Windows Phone je MOS Windows Mobile, keď vo februári 2010, Microsoft ohlásil nový operačný systém, práve Windows Phone nekompatibilným so softvérom a zariadeniami fungujúcich na predošlom MOS. Týmto bola vetva vývoja Windows Mobile ukončená. Microsoft uviedol, že Windows Phone operačný systém nie je kompatibilný so zariadeniami určených pre Windows Mobile tým, že Windows Mobile 6.x zariadenia nespĺňajú hardvérové požiadavky na systém Windows Phone, ktoré majú zabezpečiť konzistenciu medzi užívateľmi a vývojom. Na rozdiel od svojho predchodcu, je nový MOS primárne zameraný na bežných konzumných užívateľov ako podnikové prostredie [27] [28].

Špecifickou vlastnosťou tohto MOS je zaujímavovo prevedené užívateľské rozhranie založené na novom design systéme nazvané Metro. Jeho hlavným princípom je výraznejšie sústredenie sa na obsah aplikácií, závisiaci viacej na typografii a menej na grafike. Microsoft považuje tento systém za elegantný, rýchly a moderný, ktorý upúta pozornosť užívateľa vďaka veľkému textu a štýlu zobrazovania, na rozdiel od klasického ikonového zobrazovania systémov ako napríklad Android a iOS [29] .

3.3.4 iOS

Mobilný operačný systém iOS, pôvodne iPhone OS je vyvíjaný a distribuovaný spoločnosťou Apple Inc. Pôvodne vydaný v roku 2007 pre iPhone a iPod Touch, neskôr rozšírený o podporu ďalších zariadení firmy Apple, ako je iPad a Apple TV. Na rozdiel od Microsoft Windows Phone a Android vydávané spoločnosťou Google, firma Apple neponúka licenciu iOS na zariadenia, ktoré nie sú od samotnej firmy. K septembru roku 2012, na Apple App Store (platforma pre poskytovanie aplikácií pre mobilné zariadenia s iOS) obsahovala viac ako 700 000 aplikácií, ktoré boli stiahnuté viac ako 30 miliárd krát. Bližšie informácie o podiele na trhu a rôzne štatistické sú prezentované tretej kapitole.

Užívateľské rozhranie iOS je založené na priamej manipulácii, pomocou *multi-touch* gest. To znamená, že prvky rozhrania pre ovládanie sú posúvanie, prepínanie a softvérové tlačidlá. Takýmto spôsobom MOS zahŕňa gestá, ako *swipe*, *tap*, *pinch*, *revers pinch*, ktoré sú nadefinované v rámci operačného systému iOS a jeho *multi-touch* rozhrania. Systém komunikuje s akcelerometrom daného zariadenia, ktoré mu dovolí reagovať na trepanie alebo pozície zariadenia, ktoré vystupujú ako ďalšie príkazy pre MOS. iOS je odvodený od OS X, čo je OS pre desktop zariadenia firmy Apple, s ktorým zdieľa základy *Open source* OS Darwin vydaného firmou Apple. iOS je teda mobilná verzia OS X operačného systému používaného na počítačoch Apple [30] [31].

3.3.5 Android

Android je MOS založený na OS Linux, určený primárne pre mobilné zariadenia s dotykovým displejom, ako sú smartphony a tablety. Pôvodne vyvinutý spoločnosťou Android Inc, ktorá bola finančne podporovaná firmou Google a neskôr kúpená v roku 2005. Android ako operačný systém vstúpil na verejnosť v roku 2007 [32].

Android je *open source* projekt vydávaný spoločnosťou Google pod licenciou Apache. Jeho kód vďaka licencií môže byť voľne upravovaný a distribuovaný výrobcami zariadení, mobilnými operátormi a vývojármi. Android má veľkú komunitu vývojárov, ktorý vytvárajú aplikácie rozširujúce funkčnosť zariadenia. Tieto aplikácie sa vytvárajú v programovacom jazyku Java (Android SDK), pre vývoj Android aplikácií [33].

Jedná sa o súčasne najrozšírenejšiu platformu pre mobilné zariadenia, ako naznačuje kapitola zaoberajúca sa analýzou prostredia. Tieto faktory umožnili Androidu sa stať svetovo najrozšírenejší smartphone platformou a tou pravou voľbou softvéru pre technologické firmy, ktoré hľadajú cenovo prívetivý (v prípade Androidu, keďže sa jedna o *open source* projekt, je dostupný zadarmo), jednoducho prispôsobiteľný operačný systém pre *high-tech* zariadenia, ktoré týmto nemusia byť vyvíjané od začiatku [34] [35]. V dôsledku toho a aj napriek tomu, že je určený predovšetkým pre chytré telefóny a tablety, je možné sa stretnúť s touto platformou aj v televíziách, herných konzolách a iných elektronických zariadeniach. Táto vlastnosť ďalej podporuje komunitu vývojárov a nadšencov používať open-source kód ako základ pre projekty riadené komunitou, ktorá pridáva stále nové vlastnosti pre pokročilejších užívateľov alebo prináša možnosť Android používať na zariadeniach ktoré pôvodne neboli navrhnuté aby fungovali na iných operačných systémoch.

Android mal v priebehu tretieho štvrťroka 2012 celosvetovo 75% podiel na trhu chytrých s 500 miliónmi prístrojov aktivovaných a 1,3 milióna aktivácií za deň [36]. Viacej informácií o platforme je prezentované v analýze.

3.4 Projekt, projektový manažment, softvérový produkt, softvérové inžinierstvo

Na moju úlohu sa dá pozerat' s pohľadu projektového manažmentu, každý projekt by mal byť riadený a prechádzať svojím životným cyklom a fázami. Kapitola vysvetľuje čo sa rozumie pod pojmom projekt a čo to je projektový manažment. Jej obsahom však nie je popísať históriu súvisiacu so vznikom projektového manažmentu ako vedenej disciplíny, zaoberajúcou sa plánovaním a riadením projektov.

Problematika projektov a ich riadenia je natoľko dôležitá, že vznikli priebehom času rôzne organizácie, asociácie, ktoré sa zaoberajú touto témou. Ako príklad uvediem dve významné organizácie. IPMA (*International Project Management Association*), je nezisková organizácia združujúca niekoľko národných spoločenstiev projektového manažmentu. Ďalšou významnou organizáciou je PMI (*Project Management Institute*), ktorého cieľom je modernizácia a profesionalizácia nástrojov a techník projektového manažmentu [37] [38].

3.4.1 Projekt

Z pohľadu definovania tohto pojmu neexistuje len jedna správna definícia. Definície sa líšia podľa zdroju s ktorého vychádzajú. Pre úplnosť uvediem niekoľko všeobecne platných a uznávaných definícií.

Projekt podľa IPMA je časovo, nákladovo a zdrojovo obmedzený proces realizovaný za účelom vytvorenia definovaných výstupov (rámec naplnenia projektových cieľov) čo do kvality, štandardov a požiadavkou [39].

Projekt podľa ISO 10 006 je jedinečný proces pozostávajúci z radu koordinovaných a riadených činností s dátumami zahájenia a ukončenia, vykonávaný za účelom dosiahnutia vopred stanoveného cieľa, ktorý vyhovuje špecifikovaným požiadavkám, vrátane obmedzení stanovených časom, nákladmi a zdrojmi [40].

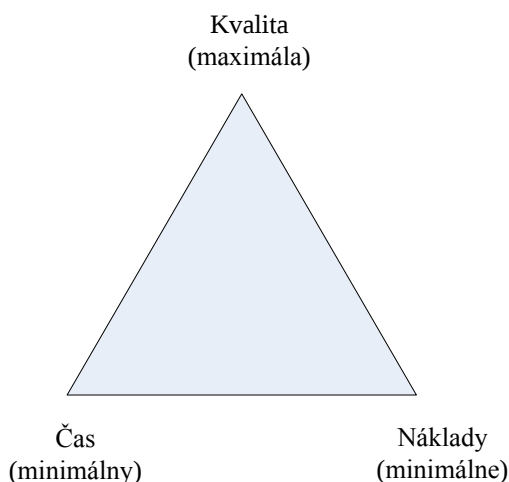
Projekt podľa PMI je dočasné úsilie vykonávané za účelom vytvorenia jedinečného produktu alebo výsledku [41].

Z týchto definícií je možné prísť k záverečnému pochopeniu, čo to je projekt. Keď zhrniem vyššie spomínané definície, projekt má tieto charakteristiky:

- časovo vymedzený rámec, teda jeho začiatok a koniec
- jedinečný
- riadený
- definovaný výstup, teda cieľ ktorý má spĺňať
- realizuje sa pomocou zdrojov (materiálne, ľudské a iné zdroje)

Ak má byť projekt úspešný závisí na udržiavaní základných prvkov, ktoré je potrebné udržať v rovnováhe. Hovoríme o takzvanom trojimperatív [42] [43], ktorý obsahuje :

1. Ciele (niekedy tiež označované ako kvalita)
2. Čas
3. Náklady



Obrázok 3.4.1.1.: Projektový trojimperatív

To čo znázorňuje obrázok by sa slovne dalo napísať ako, kvalita riešenia má byť maximálna, čas a náklady naopak minimálne. Zmena jedného prvku z trojimperatívu, spôsobí zmenu zvyšných dvoch, jedná sa o kompenzáciu. Napríklad ak sa skráti čas určený pre projekt, porastú náklady nakoľko bude potrebné viac zdrojov (peniaze, personál) alebo sa zníži kvalita výsledku alebo oba prípady zároveň. Projekt sa teda snaží dosiahnuť špecifického cieľa v požadovanej kvalite, ktorú hodnotí zákazník. Preto je dôležité vytvoriť akceptačné kritéria projektu, ktoré patria do analýz požiadavkou v životnom cykle projektu, ktorý bude

presnejšie popísaný v nasledujúcich kapitolách. Kvalita a náročnosť riešenia slúžia pre odhady nákladov a času na projekt.

Správne definovaný cieľ projektu by mal byť **SMART** [43]:

- **Specific** – ciele sú jasne definované, špecifické a konkrétne,
- **Measurable** – ciele sú merateľne, najlepšie kvantitatívne,
- **Assignable** – ciele majú byť pridelené jednému zodpovednému subjektu s autoritou spojenou k výkonu rozhodovania,
- **Realistic** – ciele majú byť dosiahnuteľné s použitím disponibilných zdrojov a realistické,
- **Time framed** – je stanovený časový rámec.

Cieľ projektu je kľúčový aspekt, ktorý udáva smer všetkých činností. Definuje konečný stav realizácie projektu. Je takisto konečným meradlom pre hodnotenie projektu, hodnotí, či boli splnené ciele projektu.

3.4.2 Projektový manažment

Podobne ako pri definovaní projektu, neexistuje jedinečná definícia ani projektového manažmentu. Podľa PMI je projektový manažment aplikácia znalostí, schopností, nástrojov technológií na aktivity projektu tak, aby tieto splnili požiadavky projektu [41].

Projektový manažment si môžeme predstaviť ako projektové riadenie slúžiace k realizácii projektov. Všeobecne môžeme definovať projektový manažment ako súbor znalostí, techník a nástrojov, ktoré umožňujú efektívne napĺňanie cieľov projektu v požadovanej cene, kvalite a čase. Jeho cieľom je zabezpečiť naplánovanie a realizáciu úspešného projektu, ktorým sa rozumie prípad, kedy v plánovanom čase a s plánovanými nákladmi je dosiahli ciele projektu a v neposlednom rade je uspokojený jeho zákazník. Projektový manažment vychádza z toho, že ak aktivita presiahne určitú mieru zložitosti, namáhavosti či riziká, je nutné použiť adekvátne metódy pre jej riadenie. Úspešné projektové riadenie je veľmi často spojené s prácou v tíme, pretože spoločnou prácou rozličných špecialistov možno vyriešiť aj veľmi zložité problémy, ktoré jedinec sám vôbec vyriešiť nemôže alebo by mu to trvalo podstatne dlhší čas. Projektové riadenie využíva systémového prístupu. Postupuje sa od globálnych cieľov k detailným činnostiam. Zložité úlohy sa rozdeľujú na rad menších, ktoré sa potom ľahšie riešia. Použitie metód projektového manažmentu sa odporúča pri vývoji nových produktov, inovácii produktov, zavádzanie nových technológií, systémov, realizáciu podnikateľských zámerov a mnoho ďalšieho.

Dôvodom zavádzania a dôležitosti projektového riadenia je súčasná doba, ktorá po nás vyžaduje značnú mieru flexibility - a firemný sektor nie je výnimkou. Musíme sa prispôsobovať interným aj externým faktorom. Toto prispôsobovanie je realizované pomocou často veľmi rozsiahlych a zložitých zmien v krátkych termínoch, s limitovanými nákladmi a obmedzenými zdrojmi. Rýchlo reagujúce globálne prostredie nám nedovolí dosiahnuť ciele mnohými opakovanými pokusmi. Práve v týchto podmienkach nastupuje projektový manažment a jeho prínosy, ktoré sú:

- zvýšenie istoty v dosiahnutí cieľov,
- zníženie rizika neúspechu,
- zníženie nákladov,
- skrátenie času,
- úspory vynaloženej námahy.
- zvyšuje šancu na úspech projektu

Projektový manažment sa naopak neodporúča u periodicky opakovaných činností, na jednoduché, na ktoré stačí rutina či sedliacky rozum. Ale tiež u krízových situácií, kedy nie je na projektové riadenie dostatok času (vtedy sa využíva krízový manažment) [44].

3.4.3 Softvér a softvérový produkt

Softvér je všeobecný termín označujúci rôzne druhy počítačových programov (sada inštrukcií, ktoré vykonáva procesor daného zariadenia), používaných pre interakciu s počítačom a zariadeniami. Tento termín je používaný v kontraste s hardvérom, ktorý predstavuje fyzické objekty, ktoré softvér ovláda. Softvér je často rozdelený na aplikačný softvér (programy, ktoré vykonávajú užívateľom priamo zadané úkony a operácie) a systémový softvér (ktorý zahŕňa operačné systémy a programy) [45].

Ak členovia jednej komunity vytvárajú softvér (v zmysle výrobku) pre členov inej komunity (pre používateľov), nazveme takýto softvér softvérovým produktom. Softvérový produkt však nie sú len počítačové programy, ale softvérový produkt zahŕňa aj požiadavky, špecifikácie, popisy návrhu, zdrojové texty programov, testovacie dáta, príručky, manuály a podobné.

3.4.3.1 Vlastnosti softvérového produktu

Softvérové produkty charakterizuje niekoľko vlastností, tie môžeme rozdeliť z viacerých hľadísk. Ako je uvedené v študijnom materiály [46].

Vlastnosti z hľadiska použitia

Vlastnosťami z hľadiska použitia nemáme na mysli funkcionality, ale tie vlastnosti softvéru, ktoré sú potrebné až vtedy, keď je softvér používaný. Sú to:

- Správnosť - miera, do akej softvér vyhovuje špecifikácii
- Spôľahlivosť - softvér by nemal pri výpadku systému spôsobiť ani fyzické ani ekonomické škody
- Efektívnosť - splnenie kritérií na využitie zdrojov počítačového systému, na čas potrebný na realizáciu a ďalších kritérií spojených so samotným vývojom (napr. náklady)
- Použiteľnosť - úsilie, ktoré je nutné vynaložiť na to, aby sa dal softvér používať
- Bezpečnosť - miera odolnosti voči neoprávneným zásahom do systému

Vlastnosti z hľadiska prenosu

- Schopnosť prenosu - úsilie, ktoré je nutné pre prenos softvéru z jednej platformy na inú
- Schopnosť viacnásobného použitia - miera, do akej je možné jednotlivé časti softvéru znovu použiť v ďalších aplikáciách
- Interoperabilita - úsilie, ktoré je potrebné na zabezpečenie spolupráce systému s inými systémami

Vlastnosti z hľadiska zmien

- Udržovateľnosť - úsilie, ktoré je potrebné vynaložiť na ďalší vývoj a údržbu softvéru podľa meniacich sa potrieb zákazníka a tiež v dôsledku meniaceho sa okolia (napr. zmena legislatívy)
- Pružnosť (modifikovateľnosť) - úsilie potrebné pre modifikáciu výrobku pri prevádzke (napr. zvýšenie jeho funkcionality)
- Testovateľnosť - úsilie potrebné pre testovanie vlastností softvéru, napríklad, či sa chová správne
- Dokumentovanosť - miera, do ktorej sú všetky rozhodnutia pri vývoji zdokumentovaná a kontinuita dokumentácie v priebehu všetkých etáp vývoja

3.4.4 Softvérové inžinierstvo

Jedná sa o označenie systematického prístupu k vývoji, nasadeniu a údržbe softvéru. Ako by sme mohli voľne preložiť pôvodnú anglickú definíciu.

Software engineering is the application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the design, development, operation, and maintenance of software, and the study of these approaches; that is, the application of engineering to software [47].

Ako ďalej uvádza zdroj [46], nejedná sa len o implementáciu v zmysle programovania, toto predstavuje len jednu z častí. Softvérové inžinierstvo zahŕňa tri hlavné oblasti.

- Manažment projektu – presnejšie rozobratý vo vlastnej podkapitole vyššie, jedná sa o postupy riadenia životného cyklu projektu a postupy pre dosiahnutie požadovaných výsledkov v požadovanom čase, spolu s dostatočnou efektivitou
- Techniky – pre analýzu, návrh, implementáciu, testovanie a údržbu softvéru
- Výchova softvérového inžiniera – poskytuje základnú bázu znalostí, učí ho využívať tieto znalosti v praxi

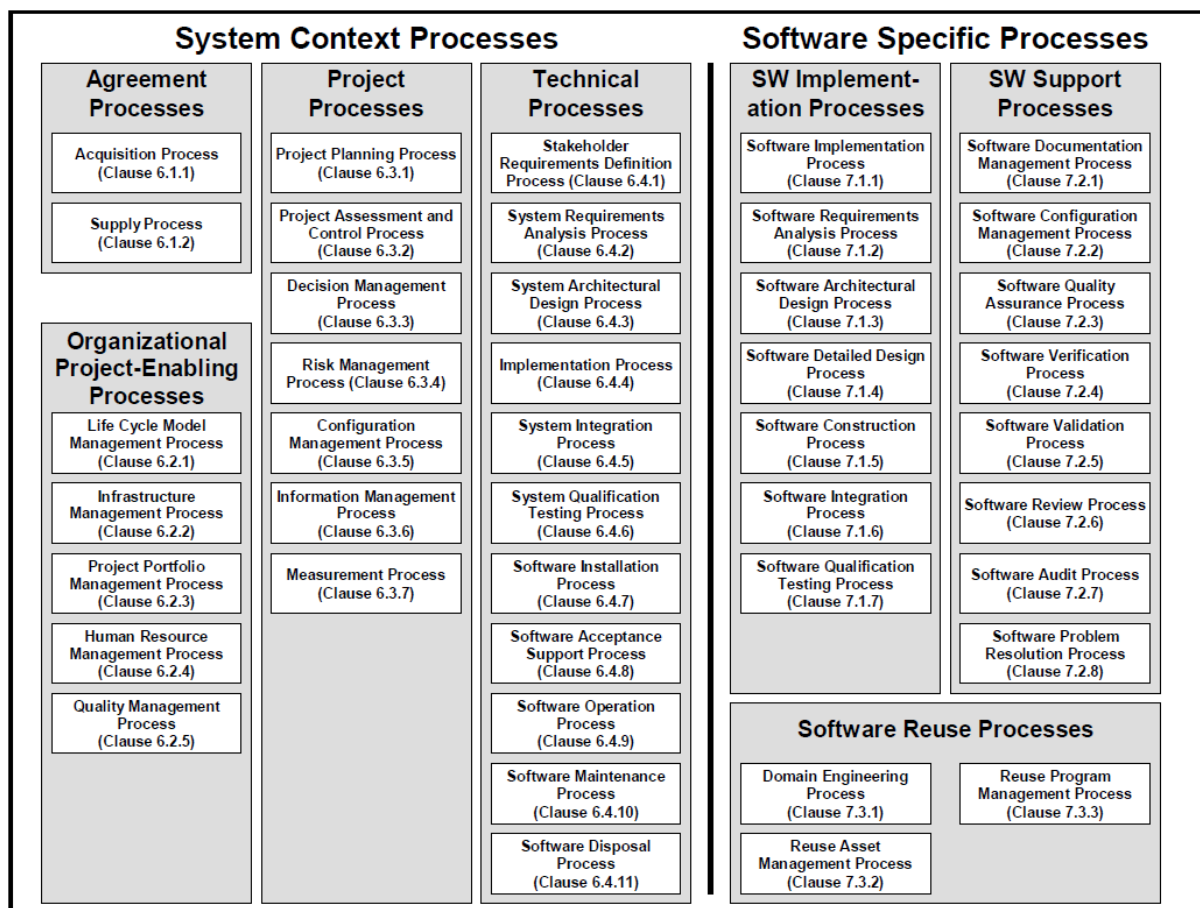
Tu môžeme vidieť zaradenie projektového manažmentu do širšieho oboru, ktorým je softvérové inžinierstvo.

3.5 Životný cyklus softvéru

Každý softvérový produkt prechádza určitými fázami, jedná sa o takzvané etapy životného cyklu. Tieto etapy sa vyskytujú v rôznych modeloch životného cyklu a odrážajú činnosti spojené s dodaním finálneho softvéru produktu. Táto problematika je natoľko dôležitá, že existujú normy, ktoré ju presne definujú a špecifikujú. Jedná sa napríklad o normu *ISO/IEC 12207 Systems and software engineering — Software life cycle processes*, je to štandard popisujúci procesy životného cyklu softvéru. Norma popisuje všetky úlohy potrebné k vývoju a udržiavaniu softvéru [48].

Podľa tejto normy sú procesy rozdelené do siedmich kategórií procesov životného cyklu. Každý proces životného cyklu v týchto skupinách je popísaný s pohľadu jeho zmyslu, požadovaného výstupu a zoznamom aktivít a úloh, ktoré sa musia vykonať za účelom dosiahnutia týchto výstupov. Jedná sa o tieto skupiny:

- a) *Agreement Processes* — skladá sa z dvoch procesov
- b) *Organizational Project-Enabling Processes* — skladá sa z piatich procesov
- c) *Project Processes* — skladá sa zo siedmich procesov
- d) *Technical Processes* — skladá sa z jedenástich procesov
- e) *Software Implementation Processes* — skladá sa zo siedmich procesov
- f) *Software Support Processes* — skladá sa z ôsmich procesov
- g) *Software Reuse Processes* — skladá sa z troch procesov



Obrázok 2.5.1: Schéma procesov životného cyklu softvéru podľa normy ISO/IEC 12207

Celú štruktúru, rozdelenie do kategórií, skupín a podskupín môžeme vidieť na obrázku vyššie. Jedná sa teda o veľmi členitú zostavu, ktorej presná implementácia vyžaduje viac času, jedná sa o dobrý námet napríklad dizertačnej práce.

V našom prípade sa budeme zaoberať zjednodušeným modelom, ktorý sa bude skladať z 5 hlavných etáp. Tieto etapy čiastočne vychádzajú z poučení a doporučení popísaných v norme *ISO/IEC 12207 Systems and software engineering — Software life cycle processes*. Ďalej v dokumente budeme hovoriť o týchto etapách životného cyklu, ktoré sú cieľené s pohľadu softvérového inžinierstva:

- analýza a špecifikácia požiadavkou
- návrh
- implementácia
- integrácia a testovanie

- prevádzka a údržba

Každá s týchto etáp tvorí určité percento na celkovom vynaloženom úsilí. Existuje viacero teoretických modelov napríklad vodopádový, iteratívny, špirálový, agilné metodológie.

3.5.1 Etapy životného cyklu softvéru

Kapitola bližšie špecifikuje, čo sa v jednotlivých etapách životného cyklu odohráva. Vychádza zo zdroja [46] [48].

Analýza a špecifikácia

Tento krok predstavuje práve prvú etapu životného cyklu, nazývanú analýza a špecifikácia požiadavkou. Analýza a špecifikácia je teda úvodnou fázou vo vývoji softvéru, v ktorej sa zaoberáme požiadavkami zákazníka resp. zadávateľov. Tieto informácie analyzujeme a špecifikujeme. Pozornosť v tejto etape by mala byť venovaná hlavne požiadavkám samotným, nie ich realizácii. Dôležitú časť tejto etapy tvorí, takzvané štúdium vhodnosti resp. uskutočniteľnosti, ktorá zodpovie otázku, či sa do vývoja softvéru vôbec púšťať. Odpoveďou je čiastočne analýza trhu a faktorov ako sú náklady na softvér a podobne. Ďalej býva súčasťou takzvaný plán akceptačného testovania, sú to testy na základe ktorých zákazník softvér prevezme. Spísanie SLA dokumentov, za akých podmienok a sankcií si produkt prevezme. Práve zanedbanie niektorých častí v tejto etape môže viesť k úplnému kolapsu v ďalšom vývoji softvéru. Je nesmierne dôležité venovať veľkú pozornosť práve tejto etape.

Návrh

Pozornosť by som rád venoval aj etape návrhu softvéru, pretože odhady ľudských zdrojov a odhad doby trvania projektu, ktoré potrebujem vedieť ako manažér projektu, riešim práve v tejto etape. Návrh nadväzuje veľmi priamo na špecifikáciu a slúži k ujasneniu koncepcie systému. Zahŕňa presnejšiu špecifikáciu súčastí, výber algoritmov pre realizáciu požadovaných funkcií, na stanovenie logickej a fyzickej štruktúry dát a podobne.

Implementácia

Etapa implementácie zahŕňa programovú realizáciu softvérových súčastí vychádzajúcich z návrhu. Vypracovávanie dokumentácie k jednotlivým súčastiam a ich

otestovanie. Jedná sa o samotné programovanie vývojovým tímom, ktorý vytvára na začiatku takzvané jednotkové testy, *unit tests*, na základe ktorých sa nevyskytujú a nezavádzajú do vývoja chyby. Táto praktika tvorí časť agilnej metodológie, ktoré v dnešnej dobe prevláda pri vývoji softvéru.

Integrácia a testovanie

Po implementácii jednotlivých súčastí je potreba ich integrácia a testovanie, teda spájanie do jedného celku. Nastupuje testovanie systému ako celku, ktoré by malo odhaliť chyby, ktoré nebolo možné odhaliť pri samotnej implementácii jednotlivých podsystémov, nakoľko testy v tejto etape boli príliš konkrétne pre daný podsystém. Objavené chyby sú samozrejme opravované, čo nás vlastne dostáva do predošlej etapy. Testovanie súčastí nie je možné vynechať ani v prípade, že sme ich už predtým testovali, veľmi často sa totižto stáva, že sa do aplikácie zavádzajú nové chyby.

Prevádzka a údržba

Prevádzka a údržba posledná etapa v ktorej sa softvér môže nachádzať. Jedná sa o poskytovanie podpory formou údržby, operatívneho opravovania prípadných chýb, ktoré s nasadením a používaním softvéru do ostrej prevádzky súvisia. Ďalej sem patrí rozširovanie systému o novú funkcionálnosť, či prispôbovanie softvéru meniacim sa požiadavkám podľa potrieb zákazníka, ktoré však vyplývajú zo zmluvy uzavretej v úvodných etapách cyklu.

3.6 Modely životného cyklu softvéru

Každý projekt je špecifický, ale aj napriek tomu sa nájdu spoločné črty v každom z nich, jedná sa práve o kroky resp. etapy životného cyklu. Tieto etapy sú riadenie modelmy životného cyklu. Tieto definujú kroky, ktoré je nutné vykonať a ich časovú následnosť. Jedná sa o spôsob riadenie vývoja softvéru.

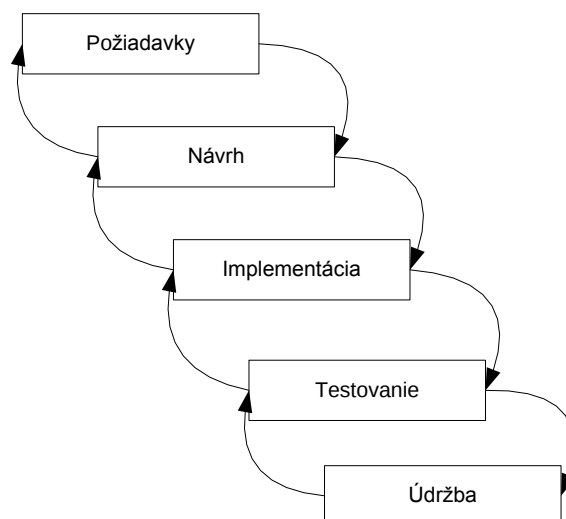
Táto problematika sa dá rozdeliť na tradičný spôsob riadenia a jeho modely a agilný, v dnešnej dobe veľmi používaný prístup. Pre úplnosť v krátkosti popíšem niektoré modely tradičného prístupu a dôvod ich postupného nahradenia aktuálnymi metódami agilného vývoja. V tejto kapitole popíše oba prístupy a stručne vysvetlím ich podstatu. Text v tejto kapitole vychádza zo zdroja [49]

3.6.1 Tradičný prístup

Do prvej časti, teda tradičný prístup patria napríklad vodopádový a špirálový model.

3.6.1.1 Vodopádový model

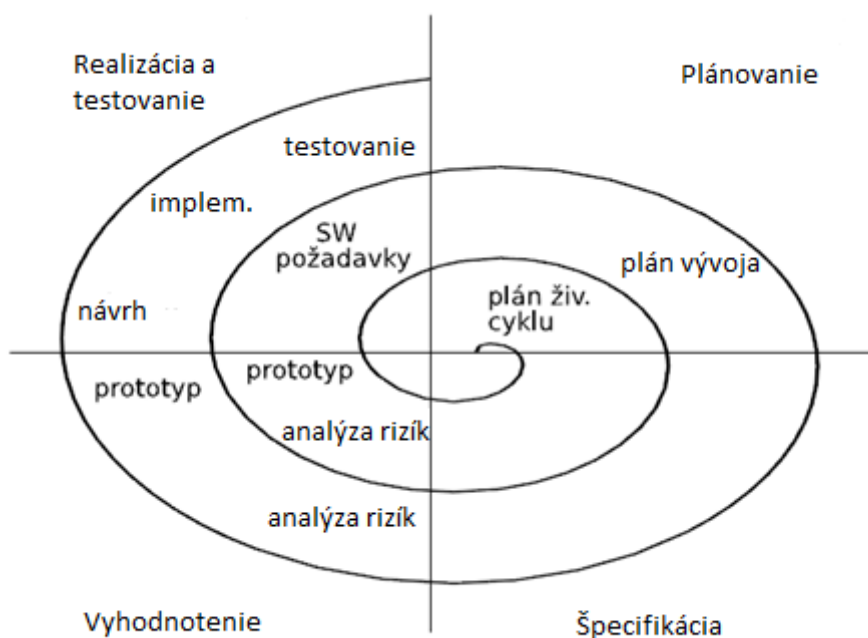
Tento model je považovaný za prvú ucelenú metodiku vývoja softvéru. Princíp je založený na zoradení jednotlivých etáp za sebou, tzn. nasledujúca etapa začína až po ukončení predošlej etapy. Základný problém modelu je, že nedbá na užívateľa ktorý nie je schopný na začiatku stanoviť presne požiadavky a výsledok vidí až po ukončení vývoja. Na konci dostane hotový produkt, s ktorým samozrejme nie je úplne spokojný. Miesto toho aby sa projekt nasadil dostávame sa teda na úplný začiatok, analýza požiadaviek a špecifikácia. No tu narazíme na problém, že vývojový tím je už alokovaný na iný projekt, nakoľko model nepamätal na takúto možnosť. Graficky teda môžeme model znázorniť ako prezentuje obrázok nižšie.



Obrázok 3.6.1.1.1: Vodopádový model vývoja softvéru [46]

3.6.1.2 Špirálový model

Predchádzajúci model sa kvôli svojmu vážnemu nedostatku prestal používať. Preto bolo nutné vymyslieť iný prístup. Bol ním špirálový model, ktorý vychádza z vodopádového, ale prináša dve nové a zásadné vlastnosti – iteratívny prístup a podrobnú analýzu rizík. Jednotlivé etapy sa vždy opakujú na vyššom stupni zvládnutej problematiky. Tento spôsob najlepšie vysvetlí obrázok.



Obrázok 3.6.1.2.1: Špirálový model vývoja softvéru [46]

Ukázalo sa, že je oveľa lepšie stanoviť na začiatku len rámec architektúry a funkčnosti celého systému a ten postupne rozpracovať do detailov – cyklické opakovanie jednotlivých krokov vývoja tzv. iterácie. Ďalším prvkom ktorý model priniesol je analýza rizík, ktorá je vykonávaná v každom cykle a určuje ďalší smer vývoja projektu. Riziko teda predstavuje situáciu resp. udalosť, ktorá môže ohroziť projekt. Pri analýze je nutné každému riziku priradiť jeho nebezpečnosť a pravdepodobnosť výskytu. Táto analýza má za úlohu dostatočne dopredu odhaliť skryté problémy, ktoré neboli v predchádzajúcom cykle zrejmé.

3.6.2 Agilné metódy

Ako bolo spomenuté jedná sa o nový prístup k projektovému riadeniu vývoja softvéru. Tieto prístupy bolo uvedené v roku 2001 v americkom štáte Utah, kde sa zišli odborníci z oblasti vývoja softvéru a softvérového inžinierstva, ktorej záverom bolo spísanie manifestu agilného programovania. Ten stojí na dvoch základných princípoch:

- Umožniť zmenu je oveľa efektívnejšie, než sa jej snažiť zabrániť
- Je treba byť pripravený reagovať na nepredvídateľné udalosti, pretože ty bez pochyb nastanú

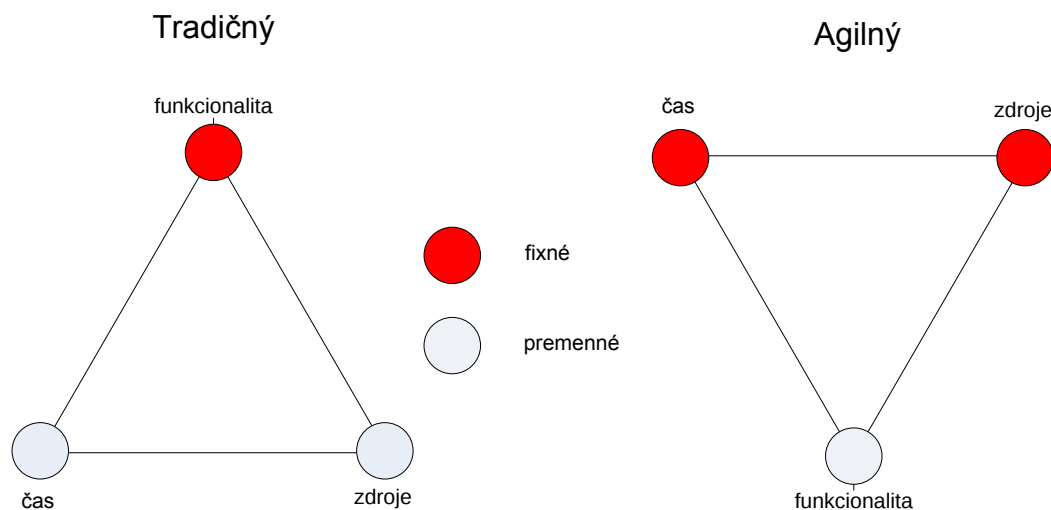
Agilné metódy dávajú prednosť:

- **Individualitám a interakcii** pred procesmi a nástrojmi
- **Fungujúcemu softvéru** pred obsiahlou dokumentáciou
- **Spolupráci zo zákazníkom** pred spisovaním zmlúv
- **Reakcii na zmenu** pred plnením plánu

3.6.2.1 Prečo práve agilné metódy

Ako všetko ostatné aj samotný vývoj softvéru sa časom výrazne zmenil s prihliadnutím na nové technológie v IT a globálnemu rozšíreniu týchto technológií širšej verejnosti. Firmy začali svoje produkty prispôbovať novým trendom, napríklad pomocou mobilných aplikácií. Nevýhodou predošlého prístupu je ich mohutnosť, ktorá prestala vyhovovať dnešným požiadavkám a trendom. Pri vytváraní predovšetkým menších projektov sa stali tieto tradičné modely skoro nepoužiteľné. Momentálne zadávateľov a firmy nezaujíma do detailu rozpracovaná analýza, bezchybný návrh a obsiahla dokumentácia, čo všetko berie obrovské náklady (tým sa projekty veľmi predražovali), ale zaujíma ich zvýšenie predaja ich produktov vďaka rozšíreniu portfólia pre širšie spektrum zákazníkov. A navyše kladú výrazný dôraz na čas, ktorý vývoj zaberie, nakoľko konkurencia môže prísť s podobným riešením a stiahne

k sebe budúcich zákazníkov. Práve tento problém riešia agilné metódy vývoja softvéru, ktoré umožňujú vyvíjať softvér rýchlo a pritom sú schopné reagovať na priebežné zmeny zadania. Hlavný dôvod prečo sú tieto metódy vhodné znázorňuje obrázok.



Obrázok 3.6.2.1: Tradičný vs. Agilný prístup vývoja softvéru

Obrázok predstavuje pohľad na oba spôsoby prístupu k vývoju softvéru. Tradičný spôsob počíta s funkcionalitou ako s fixnou veličinou pri vývoji. To znamená, že na začiatku vývoja sa stanoví pevná špecifikácia požiadavkou, ktorá sa musí dodržať. Čas a zdroje sú premenné veličiny a menia sa podľa toho ako vývoj postupuje dopredu. Naopak agilný prístup na začiatku stanoví čas, financie a ľudské zdroje na projekt a funkcionalita je premenná. To znamená, že zákazník dostane produkt, ktorý implementuje len časť funkcionality ale dá sa rýchlo reagovať na úpravy, jednoduchšie sa vylepšuje aj v prípade nasadenia do prevádzky.

Medzi používané prístup resp. modely agilného vývoja patrí napríklad Extrémne programovanie (XP), vývoj riadený testami (*Test-Driven Development, TDD*) a SCRUM.

3.6.2.1 Extrémne programovanie

Je jedným z najznámejších a najrozšírenejších zástupcov agilných metód. Vhodný je pre menšie projekty a malé vývojové tímy, ktoré vyvíjajú softvér podľa nepríliš jasného zadania, či s častou resp. pravdepodobnou zmenou zadania. Vychádza z presvedčenia, že jediným overeným a nespochybniteľným zdrojom informácií je samotný zdrojový kód. Táto metóda sa často kombinuje napríklad s TDD metódou popísanej nižšie.

3.6.2.2 Test driven development

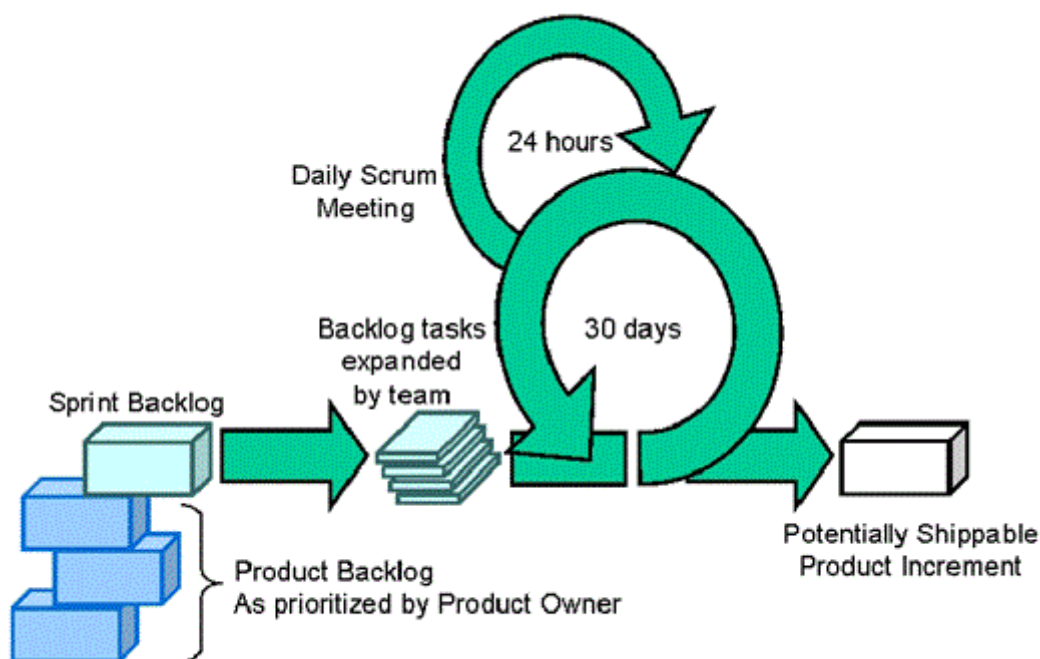
Ako napovedá samotný názov, špecifickou vlastnosťou tejto metódy je prístup k tetovaniu ako k hlavnej fázy vývojového procesu. Základným pravidlom je písať testy skorej než samotný zdrojový kód aplikácie a implementovať tie celky alebo časti, ktoré prejdú testami. Spôsob vývoja sa nezaobera tvorbou špecifikácií, plánov a dokumentácie, tie si volí každý sám podľa jeho preferencií.

3.6.2.3 Scrum

Jeho princípom je iteratívny prístup k vývoju rozdelený do 3-8 fáz, tzv. šprintov, podľa projektu. Každý z nich trvá približne mesiac. Metóda nedefinuje žiadne konkrétne procesy, len zavádza pravidelné každodenné schôdzky vývojového tímu, tzv. *scrum meetings*. Na nich členovia tímu prezentujú čo stihli vytvoriť od predchádzajúceho stretnutia, na ktorých úlohách aktuálne pracujú a na ktoré problémy narazili a je ich nutné riešiť v ich priebehu. Každý šprint je zakončený predvedením akejsi demo aplikácie zákazníkovi, ktorý poskytne spätnú väzbu. Detailnejší popis tejto metódy, ako aj text s ktorého som vychádzal, je popísaný v literatúre. Podrobnejšiemu popisu a vlastnostiam Scrumu sa venuje nasledujúca kapitola.

3.7 SCRUM

Detailnejšie sa zameriam na popis SCRUM metódy, vychádzal som zo zdrojov [49] a [50]. Táto metóda sa mi javí ako vhodný kandidát v mojom prípade riešenie mobilnej aplikácie. Jedným z dôvodov je možnosť flexibilne reagovať na zmenu požiadaviek, nakoľko vieme, že vývoj prináša so sebou nepredvídateľné udalosti hlavne v prostredí vývoja mobilných aplikácií. Ďalším dôvodom je možnosť poskytnutia prototypov na konci každého šprintu, čo zákazník požaduje aby bolo možné rýchlo reagovať na nedostatky a skreslené predstavy o aplikácii. Preto ju rozoberiem potrebnšie ako predošlé metódy. Schéma tejto metódy ukazuje obrázok nižšie. Pojmy na obrázku sú vysvetlené v nasledujúcom texte.



Obrázok 3.7.1: Schéma agilnej metódy SCRUM [50]

3.7.1. Základné pojmy

Šprint predstavuje akúsi základnú jednotku vývoja v Scrume. Jedná sa o prvý typ iterácie, trvá približne týždeň až jeden mesiac. A ako bolo spomenuté, záleží od projektu koľko takýto šprintov prebehne. Zvyčajne sa jedná o 3 až 8 šprintov behom celého vývoja. Na začiatku každého šprintu je schôdzka, kde sa prejdú požiadavky a vyberá sa množina, ktorá sa bude

v tomto šprinte implementovať. Na konci šprintu (cca teda po mesiaci) je opäť schôdzka celého tímu, kde sa preberie, čo všetko sa na projekte za túto dobu stalo. Ktoré požiadavky sa stihli splniť, ktoré nie a na aké nové požiadavky sa počas vývoja prišlo.

Scrum je druhý typ iterácie, ktorý je oveľa kratší, trvá jeden deň. Na začiatku každého pracovného dňa je usporiadaná schôdzka, tzv. *Scrum meeting*, trvá približne 15 až 30 minút. Je vedený *Scrum masterom*, ktorý kladie otázky členom tímu ako:

- Čo si urobil včera?
- Čo budeš robiť dnes?
- Sú nejaké prekážky, ktoré ti bránia v práci?

Nájdene problémy sa neriešia priamo na schôdzke, len sa zaznamenajú a o ich riešenie sa po skončení postará skupina ľudí, ktorých sa problém týka a sú schopný ho vyriešiť.

Backlog je akýsi zoznam požiadavkou a rozdelenia úloh. Existujú práve dva druhy backlogov.

Product backlog obsahuje prioritne zoradený zoznam funkcionality požadovanej od výslednej aplikácie. Spravuje ho *product owner* a obsahuje všeobecnejší pohľad na funkcie ktoré musia byť spravené za účelom vytvorenia výsledného produktu resp. aplikácie.

Sprint Backlog je vytvorený tímom a spravovaný Scrum masterom. Obehuje detailnejšie rozpísané jednotlivé úlohy a funkcie vychádzajúce z product backlogu a rozdelenie týchto úloh medzi členov tímu. Skutočnosť ako sa skladá *Scrum backlog* je pekne vidieť z obrázku 3.7.1.

3.7.2 Role

Scrum pozná niekoľko tzv. rolí rozdelených podľa povinností a právomoci.

Scrum master je zodpovedný za to, že proces celého vývoja prebieha podľa pravidiel a zodpovedá praktikám metódy Scrum. Komunikuje s vývojovým tímom, zákazníkom a manažmentom. Jeho úlohou je zabezpečiť, že všetky prekážky zabraňujúce plynulému a produktívnemu vývoju budú čo najskoršie odstránené.

Product owner je vybraný Scrum masterom, zákazníkom a manažmentom a zodpovedá za chod projektu, riadi jeho priebeh, upravuje a publikuje *product backlog*. Má hlavné slovo v rozhodovaní o položkách *product backlogu*. Najčastejšie a ideálne je ním zákazník alebo osoba určená zadávateľom.

Scrum team je samotný projektový tím, ktorý má za úlohu splniť ciele daného šprintu. Odhaduje prácnosť a čas potrebné k implementácii daných vlastností resp. funkcií.

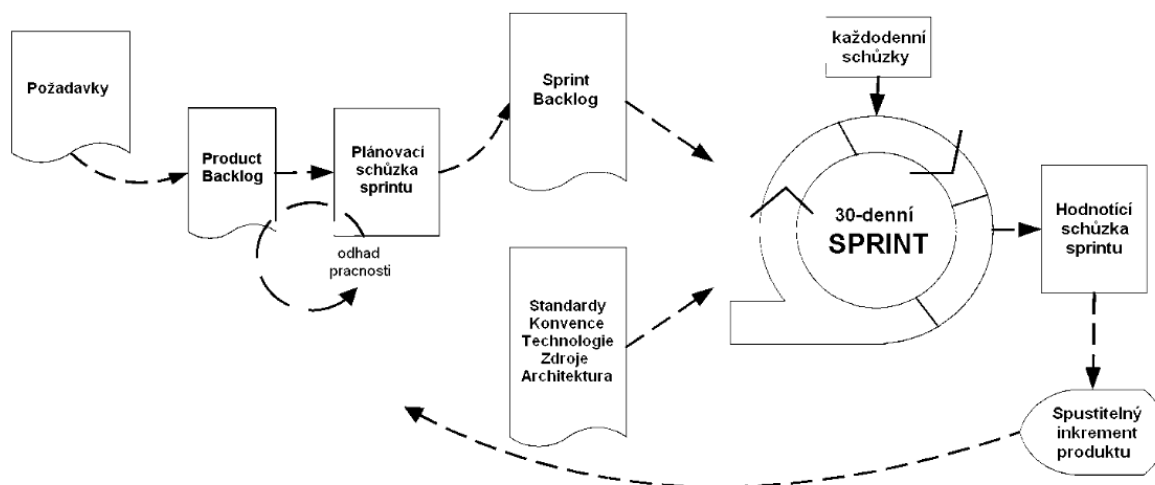
Customer, teda zákazník hrá dôležitú úlohu pri zostavovaní zoznamu položiek pre *product backlog*.

Management má na starosti končené rozhodnutia o projekte v oblasti uzatvárania zmlúv, konvencií prípadne štandardov. Participuje pri zostavovaní požiadavkou a cieľov celého projektu.

3.7.3 Procesy

Samotné procesy metódy Scrum sa delia do troch fáz.

- predohra
- hra
- dohra



Obrázok 3.7.3.1: Priebeh jedného šprintu [49]

3.7.3.1 Predohra

Prvá fáza sa skladá z dvoch podfáz: **Plánovanie, Návrh a architektúra**.

Plánovanie, obsahuje definíciu systému, ktorý má byť vytvorený. Je stanovený *Product backlog* obsahujúci všetky známe požiadavky, pochádzajúce z rôznych zdrojov najčastejšie

od zákazníka prípadne vývojového tímu. Ďalšou úlohou tejto časti je stanovenie projektového tímu, definovať vývojové nástroje, zdroje a podobne.

Návrh a architektúra sa zameriava na vytvorenie návrhu systému na vyššej úrovni abstrakcie. Jeho základom je *product backlog* vytvorený v predošlom kroku.

3.7.3.2 Hra

Druhá fáza predstavuje vývoj produktu. Je agilnou časťou procesu, tzn. iteratívne sa opaku v šprintoch. Rôzne premenné ako čas, kvalita, požiadavky, zdroje, apod. sa menia v priebehu tejto fáze, sú sledované neustále v priebehu každého šprintu. Tieto premenné nie sú na začiatku pevne stanovené tým pádom sa ich nesnaží nijako udržiavať po celú dobu vývoja, naopak premenné sú neustále kontrolované v prípade rýchlej reakcie na zmenu a meniace sa podmienky. Obrázok 3.7.3.1 popisuje jednotlivé kroky v rámci jedného šprintu.

3.7.3.3 Dohra

Finálna fáza v ktorej sa pripraví produkt na finálne uvoľnenie a odovzdanie zákazníkovi. Prevádza sa integrácia celého systému, testovanie medzi modulmi, akceptačné testy a vytvára sa dokumentácia.

3.7.4 Scrum schôdzky

Ako pre asi každé riadenie projektu okrem samotného vývoja sú nutné nejaké schôdzky tímu. Scrum pozná niekoľko typov schôdzok (*meetings*).

Daily Scrum meeting

Je najčastejšie z nich. Prebieha každý deň a trvá maximálne 15 minút, kde každý člen tímu v skratke zhrnie na čom pracoval a na čom plánuje pracovať dnes a spomenie úskalí ktoré narušujú splnenie jeho úlohy. Účastníkmi tohto meetingu sú Scrum tím a Scrum master.

Sprint planning meeting

Tu sa rozdelia jednotlivé úlohy popísané v *Product backlogu*, do *Scrum backlogu* pre daný šprint. Počas tejto prvej schôdzky, ktorá by mala trvať maximálne osem hodín, sa tiež (po rozdelení úloh) dospeje k celkovej časovej náročnosti daného šprintu. Účastníkmi sú *Scrum master*, *Product owner* a *Scrum team*.

Sprint review meeting

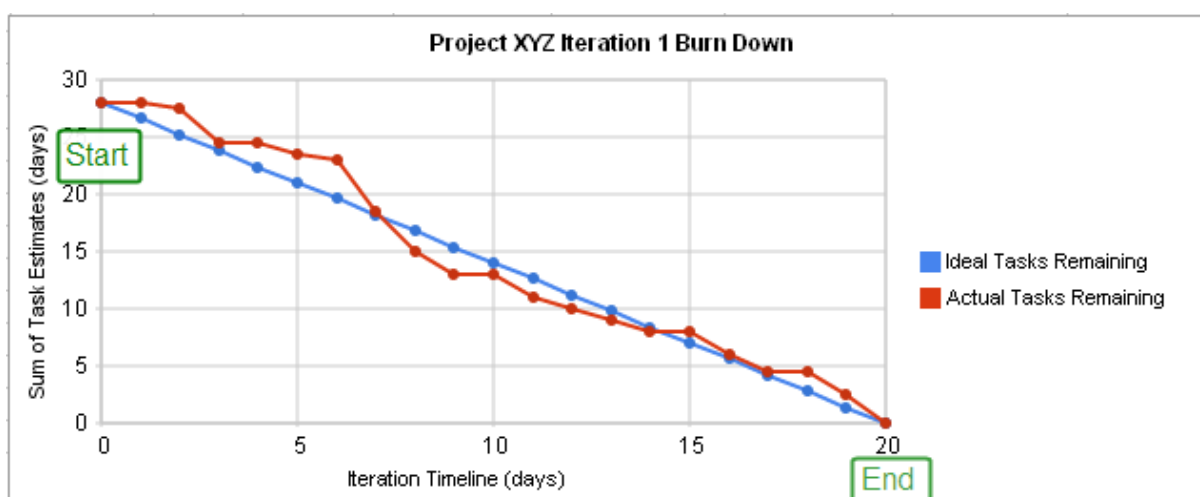
Na konci každého šprintu nasleduje *Sprint review meeting*, kde sa preberie všetko, čo v danom šprintu stihlo dokončiť a prezentuje sa výstup šprintu, teda funkčný produkt.

Sprint retrospective meeting

Jendá sa o posledný meeting na ktorom sa zhodnotí priebeh dokončeného šprintu. Ako ktorí člen tímu pracoval, čo sa v budúcom šprinte musí zlepšiť a podobne. *Meeting* by nemal trvať viac ako 3 hodiny.

3.7.5 Burndown chart

Je nástroj resp. prostriedok ako sledovať časovú náročnosť daného šprintu. Jedná sa o 2D graf, kde na ose x je počet dni zostávajúcich do konca šprintu a na ose y počet hodín do splnenia všetkých úloh v danom šprinte. Grafiky si ho môžeme predstaviť nasledovne.



Obrázok 3.7.5.1: Burndown chart [51]

Ako je možné vidieť, v grafe vystupujú dve krivky, modrá a červená. Modrá určuje hypotetický ideálny priebeh práce pre splnenie príslušných termínov. Červená zobrazuje skutočný počet hodín resp. dní, ktoré sa odvodzujú od celkového súčtu zostávajúcich dní pre splnenie jednotlivých úloh v daný deň. Poloha červenej krivky, určuje kde aktuálnu situáciu projektu. Ak je táto krivka nad ideálnou (modrou), tak sme s projektom v predstihu v opačnom prípade s projektom meškáme. Takto dokáže produkt manažér analyzovať najkritickejšie úlohy a v prípade, že projekt mešká, k nim prideliť ďalších členov tímu, aby sa strata dohnala.

4 Vlastný návrh riešenia

Kapitola popisuje môj návrh rozšírenia UIS modulu a priebehu s pohľadom etáp životného cyklu softvéru. V kapitolách sú prezentované prvé dve etapy cyklu, nakoľko sa jedná o návrh aplikácie. Tomu však musí predchádzať analýza a špecifikácia, ktorá je popísaná v prvej podkapitole. Druhá prezentuje návrh aplikácie na základe požiadavkou, jej funkcie, spôsob komunikácie, prenosu, ukladanie a zobrazovania dát. Tretia podkapitola pridáva pohľad na projekt s pohľadom riadenia vývoja projektu.

4.1 Analýza a špecifikácia

Prvou časťou je etapa analýzy a špecifikácie. Celý projekt vychádza zo špecifikácie zadania od zákazníka. Tomu však predchádzala analýza vhodnosti a s ňou spojená analýza prostredia v ktorom by sa aplikácia nasadzovala. Pre tieto účely som vytvoril jednoduchý dotazník, ktorý mal zmapovať situáciu v prostredí vysokých škôl v rámci Českej republiky, presnejšie na univerzitách v Brne.

Firma sa IS4U sa rozhodla rozšíriť svoj hlavný produkt UIS o možnosť prístupu k jeho vlastnostiam pomocou mobilných zariadení, tento krok ako neskôr vysvetlím je skutočne opodstatnený. Tabuľky a grafy z predchádzajúcej kapitoly vypovedajú o celokvetom trende a chovaní sa trhu. Aby som zistil najaktuálnejšiu situáciu na trhoch relevantných k pôsobeniu firmy IS4U, vytvoril som krátky formulár pomocou služby *Google Docs*, ktorý som zverejnil a zdieľal pomocou sociálnych sietí do rôznych skupín, v ktorých sa sústreďuje väčšie množstvo študentov. Ako je spomenuté, jednalo sa predovšetkým o študentov na vysokých školách v Českej republike, presnejšie na univerzitách v Brne. Formulár obsahuje sedem jednoduchých otázok, ktoré môžete vidieť v nasledujúcom texte.

4.1.1 Vlastný prieskum trhu na vysokých školách v ČR

Pre posúdenie vhodnosti aplikácie a analyzovanie aktuálneho stavu mobilných zariadení a platforiem som vytvoril krátky dotazník, ktorý je prezentovaný v prílohe A. Dotazník obsahuje sedem jednoduchých otázok s radou odpovedí. Na dotazník bolo možné odpovedať od 14.04.2013 do 21.04.2013. Originálny formulár už nie je dostupný na web stránkach [52] nakoľko je zakázané prijímať nové odpovede.

4.1.2 Výsledky prieskumu

Výsledky prieskumu boli automaticky spracované a graficky znázornené podobne ako vytvorený dotazník službou *Google Docs*. Toto spracovanie je prístupné na web stránke [53]. Pre účely tejto práce som na základe týchto výsledkov vypracoval vlastnú prezentáciu výsledkov. Výsledky sú uvedené v prílohe B.

4.1.3 Zhodnotenie výsledkov analýzy

Ako naznačila analýza, mobilné zariadenia v prostredí vysokých škôl majú veľké zastúpenie. Presnejšie 82% zo všetkých respondentov vlastní mobilné zariadenie typu smartphone alebo tablet. Tento fakt by zodpovedal otázku, vhodnosti investovania firmy do vývoja aplikácií pre mobilné zariadenia.

Ďalšou veľkou otázkou je do akej platformy sa oplatí najviacej púšťať. Čiastočnú odpoveď určite poskytol práve prieskum a priama otázka u respondentov, akú platformu aktuálne používajú vo svojich zariadeniach. Píšem čiastočnú preto, lebo počet užívateľov nemusí úplne súvisieť s veľkosťou prípadného zisku, čo je zvyčajne jeden s faktorov ovplyvňujúci rozhodovanie a zvolenú stratégiu firmy. Z pohľadu stratégie pokrytia, vlastníctva čo najväčšieho trhu sa javí ako správna voľba platforma Android s 56% podielom respondentov, ktorí ju používajú. Ďaleko za iOS s 12% alebo Symbian s 10%.

Zaujímavý výsledok poskytla analýza aj v prípade používania aplikácií v prípade, že služby je možné využívať aj prostredníctvom webového rozhrania, kde 41% respondentov využíva vždy výhradne aplikácie oproti 9%, ktorí používajú výhradne webové rozhranie. Vážny rozdiel v tomto nevidí 30% respondentov a 20% častejšie používa web. Záver teda naznačuje, že aplikácie sú používané zo 71% v prípade, že existuje webový ekvivalent poskytovanej služby.

Hlavnou otázkou je záujem o samotnú mobilnú aplikáciu, ktorá by zjednodušila prístup k službám IS vysokých škôl. Výsledky naznačujú, že o tento druh služby je veľký záujem, dokonca 29% respondentov, by tento druh aplikácie uvítalo už dávno, ku ktorým sa pridáva ďalších 49%, ktorí svedčia v prospech tohto návrhu.

Celkovo hodnotím, že je opodstatnené púšťať sa do mobilnej aplikácie s Android platformou.

4.1.4 Špecifikácia zadania a požiadavkou

Po konzultácií s firmou sme dospeli k nasledovnému zadania a požiadavkám ktoré by mala aplikácia zvládať. Jedná sa o vytvorenie jedného modulu, Záznamník učiteľa ako je presne špecifikované v kapitole č. 3 venujúcej sa analyzovaniu prostredia.

Štart aplikácie

- ❖ Po spustení aplikácie je zobrazené prihlasovacie menu.
 - Zadávať sa bude prihlasovacie meno, heslo s možnosťou výberu univerzity.

Možnosti aplikácie

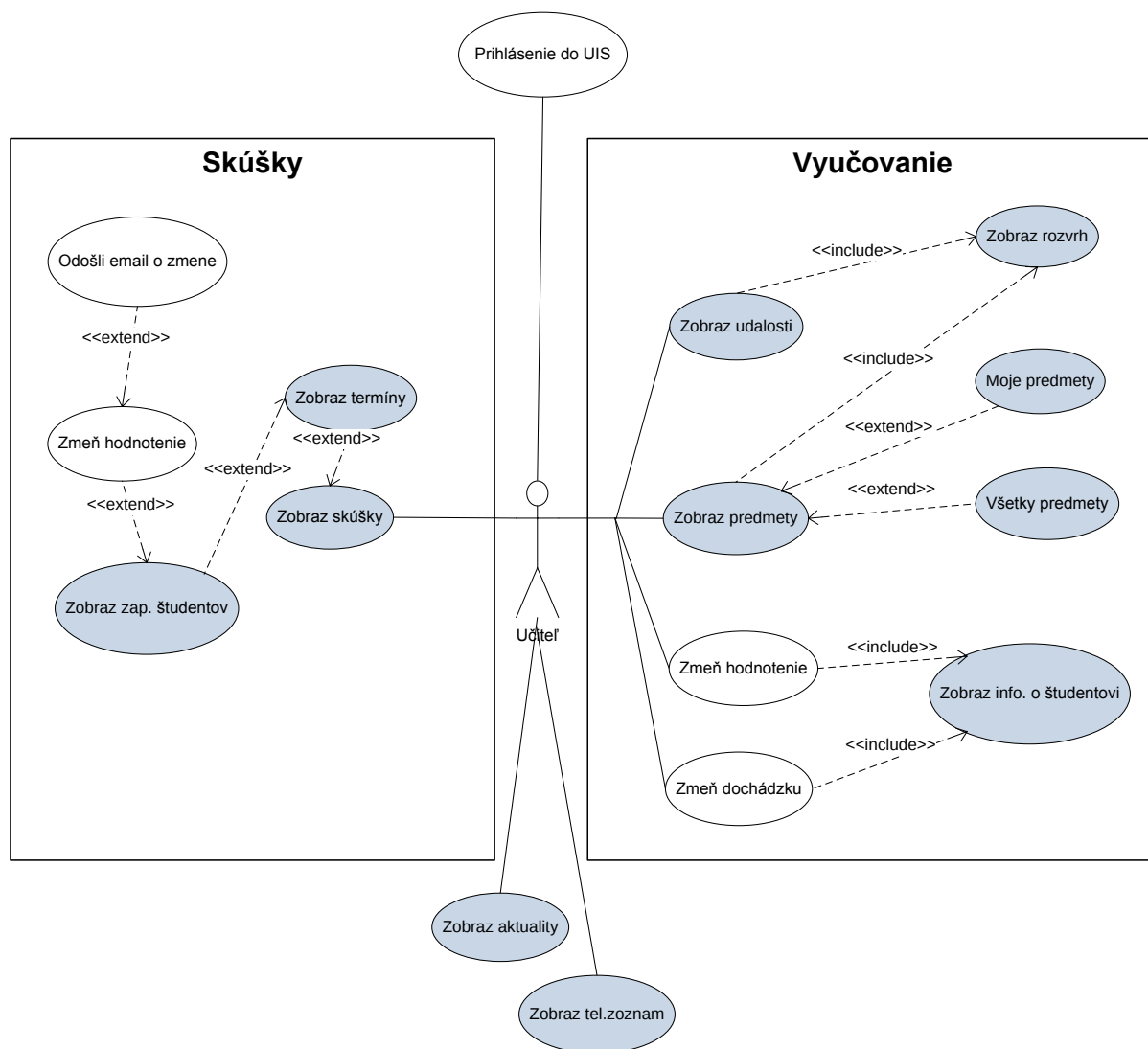
- ❖ Zobrazenie a prehľad bežnej výučby – jedná sa o zobrazenie rozvrhu daného vyučujúceho
 - Pohľad: udalosti
 - Pohľad: predmety
 - Prehľad mojich predmetov (zobrazenie študijných skupín)
 - Prehľad všetkých predmetov (kombinované, prezenčné)
 - Študent INFO
 - hodnotenie – editácia hodnotenia
 - dochádzka – editácia dochádzky
- ❖ Zobrazenie a prehľad skúšok
 - Vypísané termíny
 - Zoznam študentov
 - Editácia hodnotenia študenta
 - Automatické odoslanie emailu o zmene
- ❖ Prehľad aktualít na výveske
- ❖ Telefónny zoznam akademických pracovníkov

4.2 Návrh modulu Záznamník učiteľa

Kapitola predstavuje samotné návrhové prvky modulu. Popisuje činnosti vyjadrené pomocou prípadov použitia, nasledované návrhom komunikácie zariadenia so vzdialeným serverom. Spracovanie dát, jeho formu a prípadné ukladanie na mobilnom zariadení.

4.2.1 Prípad použitia - Use case diagram

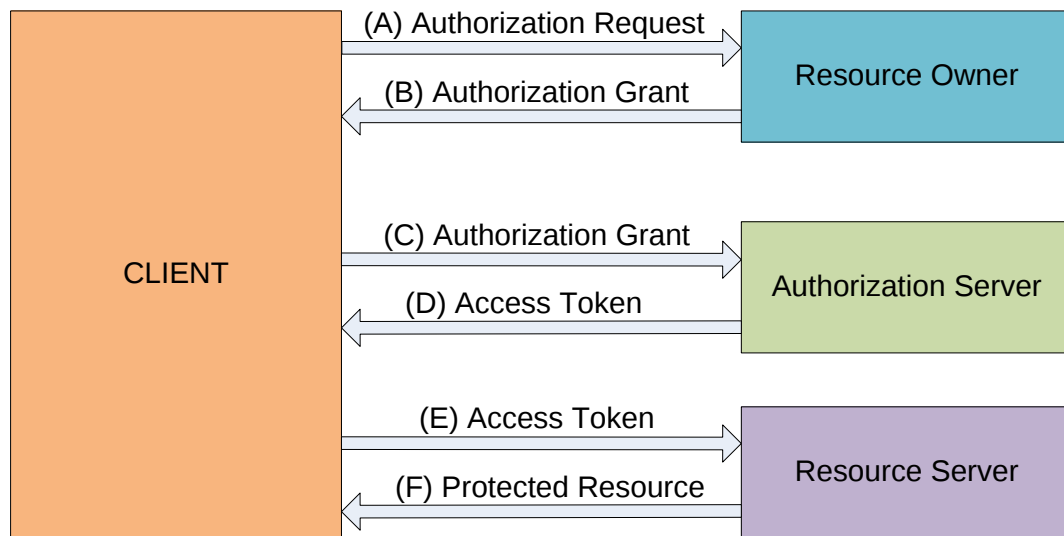
Pre znázornenie akcií, ktorých sa užívateľ môže dopúšťať som vytvoril nasledovný prípad použitia (*use case diagram*). Farebne sú odlíšené dva typy akcií, modré pozadie znázorňuje akcie zobrazenia – prechodu do iného view resp. *activity*, biele pozadie majú akcie, ktoré predstavujú funkčné prvky modulu ako editácia, vkladanie a mazanie dát. Aktérom je učiteľ, ktorý predstavuje užívateľa komunikujúceho s aplikáciou. Schéma modulu popísaného diagramom je prezentované na obrázku.



Obrázok 4.2.1.: Diagram prípadov použitia modulu Záznamník učiteľa

4.2.4 Prihlasovanie na server

Prihlasovanie na vzdialený server bude prebiehať využitím **OAUTH** protokolu verzie 2. Jedná sa o novú špecifikáciu protokolu, ktorá dovoľuje aplikáciám tretích strán obdržať limitovaný prístup k službám HTTP protokolu, buď v zastúpení vlastníka zdroju, ktorý chceme získať alebo povolením prístupu týchto aplikácií v ich vlastnom zastúpení. Proces prihlasovania by mal prebiehať na základe tejto schémy popísanej na obrázku.



Obrázok 4.2.4.1: Schéma prihlasovania sa na server pomocou OAuth 2.0 protokolu

Klient v tomto prípade predstavuje samotná aplikáciu. Proces popísaný na obrázku je nasledovný.

- A. Klientská aplikácia požiada o autorizáciu vlastníka zdroja dát.
- B. Klient obdrží povolenie, čo je reprezentované jedným z autorizačných spôsobov:
 - 1. autorizačný kód
 - 2. *implicit* (zjednodušené forma autorizačného kódu, používaná klientami webových prehliadačov)
 - 3. prihlasovacie meno a heslo vlastníka
 - 4. prihlasovacie údaje klienta (v prípade že klient je zároveň vlastníkom zdroja)

Tento typ povolenia závisí na metóde, ktorou klient požaduje autorizáciu a typoch podporovaných autorizačným serverom.

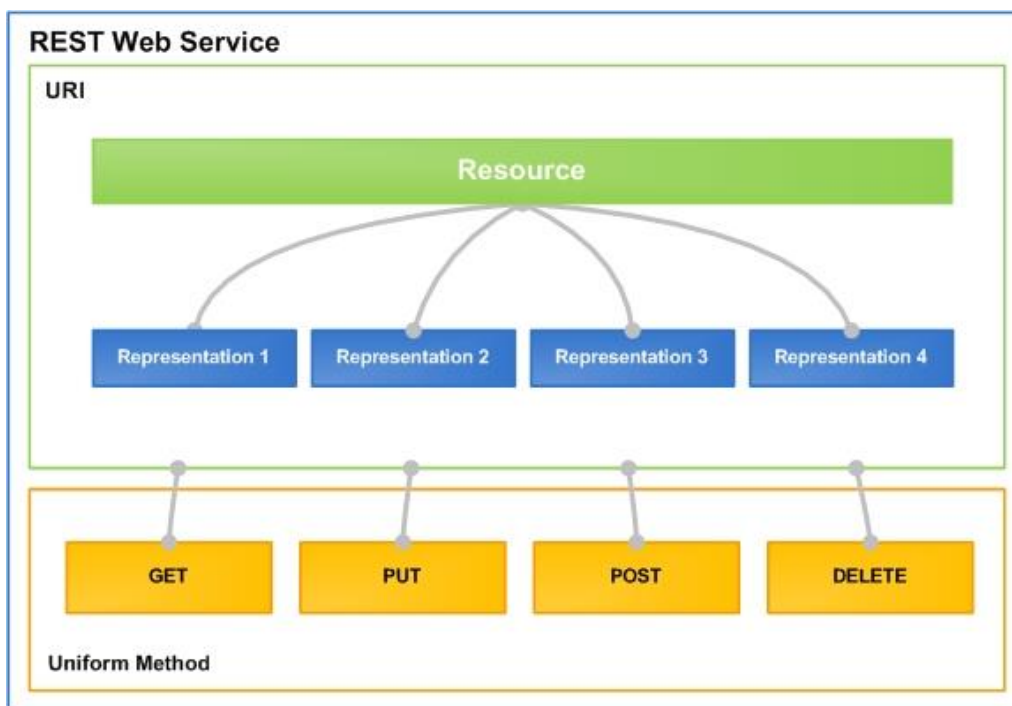
V našom prípade sa jedná o mobilnú aplikáciu, teda podľa špecifikácie [54] natívnu aplikáciu, ktorá sťahuje len dáta zo serveru vopred definovanom formáte. Teda klient sa zaregistruje na serveri na základe mena a hesla.

- C. Klient prijme prístupový token autentizáciou s autorizačným serverom a predložením povolenia získaného v prvom kroku.
- D. Autorizačný server autentifikuje klienta a overí povolenie, v kladnom prípade odošle prístupový token.
- E. Klient požiada o chránený zdroj vlastníka zdroja a autentizuje sa na základe autentizačného tokenu.
- F. Server na ktorom je zdroj uložený, v našom prípade web server, vykoná validáciu tokenu, v kladnom prípade poskytne žiadaný zdroj.

4.2.3 Komunikácia klient – server

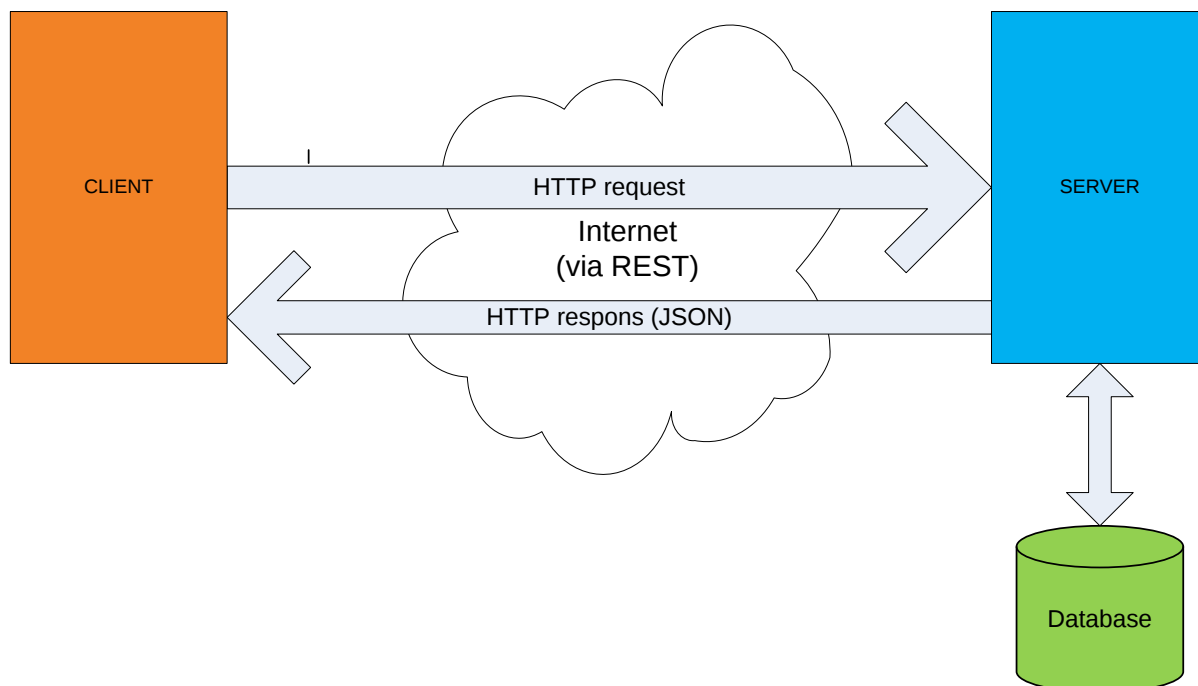
Všeobecne sa jedná o distribuovanú aplikáciu, teda moja aplikácia vystupuje ako klient, ktorý sa bude pomocou webových služieb (*web services*) prihlasovať a komunikovať zo serverom, ktorým je *backend* UIS. Spôsob prihlasovania som je popísaný vyššie. Vzhľadom na dostupným technikám a metódam som navrhol využitia **REST API**, ktorého podporu plne poskytuje Android platforma.

REST (*Representational State Transfer*) spôsob, ktorým bude aplikácia komunikovať zo serverom pomocou HTTP protokolu. Dáta budú uložené a prenášané formou JSON správ. Táto kombinácia využívania REST *web services* a **JSON** je doporučený spôsob komunikácie mobilných aplikácií založených na Android platforme. Tento spôsob využitia REST webových služieb popisuje obrázok nižšie. Ako je možné vidieť využívajú sa metódy HTTP protokolu, GET, PUT, POST, DELETE. Pre podrobnejší návrh komunikačnej vrstvy by bolo nutné konzultovať návrh s vývojovým tímom.



Obrázok 4.2.3.1: Dizajn princípu a komponent popisujúce REST webovú službu [55]

Forma komunikácie môže prebiehať spôsobom prezentovaným na obrázku. Klient vyšle požiadavku pomocou HTTP protokolu, server odpovie a pošle žiadaný zdroj formou JSON správy.



Obrázok 4.2.3.2: Komunikácia klient - server

4.2.4 Ukladanie a spracovanie dát

Na predošlú kapitolu tesne nadväzuje spôsob spracovania prenášaných dát a formát pre prenos dát. Budem vychádzať z doporučení a pre prenos dát z a na server, navrhujem JSON formát. Štruktúra takýchto správ, môže vyzeráť nasledovne:

```
{
  "type": "Exam 1",
  "firstName": "Meno",
  "lastName": "Priezvisko",
  "login": xname01,
  "subject": {
    "subjectName": "SubjectXY",
    "examDate": "11.1.2013",
    "examStartTime": "12:00:00",
    "roomNumber": "A1234"
  }
}
```

Tento výsek predstavuje ukážku formátu, ktorý ako je vidieť je veľmi intuitívny. Takýmto spôsobom by bolo možné zo serveru stiahnuť resp. prenášať informácie o registrovaných študentoch na skúšku. Ďalšou časťou by bolo rozoznanie resp. parsovanie týchto správ na zariadení, aby sa dali uložiť napríklad do lokálnej databázy za účelom urýchlenia a prístupu k nim. Takto by sa nemuseli niektoré údaje a informácie sťahovať každý krát znova, boli by uložené lokálne na zariadení v **SQLite databázy**. Pre podrobnejší návrh štruktúry databázy by bolo nutné previesť podrobnejší návrh s vývojovým tímom.

4.3 Vývoj s pohľadu projektového riadenia

Vzhľadom na to, že cieľom práce nie je samotná implementácia resp. vývoj aplikácie, v zmysle programovania, budem v tejto podkapitole pozerat' na projekt z pohľadu riadenia vývoja. Ponúka sa niekoľko možností, ako pristúpiť k vývoju tejto aplikácie. Nakoľko sa jedná o mobilnú aplikáciu, ktorá bude fungovať ako klient, ktorý bude prezentovať a sprístupňovať vlastnosti modulu UIS, navrhujem použiť moderný agilný prístup k vývoju. Ponúka sa niekoľko prístupov vhodným kandidátom je Scrum. Ostané agilné metódy a presnejší popis Scrumu je prezentovaný v teoretických východiskách.

Produktom, ktorý chceme vytvoriť je mobilná aplikácia, ako je definované v časti analýza a špecifikácia. V Scrume požiadavky resp. vlastnosti, ktoré má produkt obsahovať ako funkcionality, rozhranie a pod. kladú rôzne osoby ako zákazník, užívatelia, výkonný manažment a dokonca aj členovia Scrum tímu. Najprv určím jednotlivé role a zodpovednosti pre potreby projektu. Neskôr v texte sa presuniem k jednotlivým fázam Scrumu. Teraz len pre úplnosť spomeniem, že zoznam týchto požiadaviek na produkt, akýsi „zoznam prání“ (*wish list*) tvorí veľmi dôležitý dokument, *product backlog*, ktorý bude definovaný v nasledujúcich kapitolách, je to zoznam vlastností produktu, ktoré by neho robili výborný produkt.

4.3.1 Určenie rolí a zodpovedností

Vzhľadom k zadaniu projektu budú role a úlohy rozdelené nasledovne:

- **Zákazník** – firma UIS, zadávateľ projektu, jeho úlohou poskytnúť dostatočné informácie pre zostavenie *Product backlogu*, poskytuje spätnú väzbu po konci šprintu
- **Scrum Master** – dohliada na dodržovanie pravidiel Scrumu a zabezpečuje, aby vývoj prebiehal podľa očakávaní, rozdeľuje jednotlivé úlohy členom Scrum tímu a zaisťuje potrebné nástroje pre členov tímu, poriada stretnutia tímu a plánuje vydanie produktu (*release*), v našom prostredí ním bude najskúsenejší programátor
- **Vlastník projektu** – pomáha a zaisťuje, ktoré vlastnosti má vyvíjaný produkt obsahovať, čo všetko má spĺňať resp. reprezentuje a formuluje požiadavky zákazníkov a užívateľov, určuje akýsi tvar alebo smer produktu, jedná sa o človeka zastupujúceho zadávateľa, teda človek mimo vývojového tímu a prostredia riešiteľa
- **Scrum tím** – bude tvoriť 5 členov, 3 programátori aplikácie a 2 tester

4.3.2 Aplikácia Scrumu

Ako je spomenuté v teoretickej časti o Scrum, skladá sa z niekoľkých fáz. Prvou je plánovanie kde patrí aj špecifikácia samotného zadania projektu resp. aplikácie. Tá je popísaná v kapitole 4.1.4 vychádza z požiadavkou zákazníka. Ďalším krokom je vytvorenie *Product backlogu*. Scrum master je zodpovedný za zabezpečenie a výber nástrojov potrebných pre vývoj. Všetky úlohy a role osôb vystupujúcich v Scrum sú popísané v predošlej podkapitole.

4.3.2.1 Nástroje a softvér potrebný pre vývoj aplikácie

Vývoj aplikácie bude prebiehať v prostredí OS Windows 7 Professional. Ďalší softvér nutný pre vývoj je:

- Java platform JDK (Java Development Kit)
- Android SDK
- Eclipse SDK Version 4.0
- ADT (Advanced Development Toolkit) plugin for Eclipse

Všetky potrebné nástroje sa dajú stiahnuť z oficiálnych stránok určených vývojárom v jednom balíčku s názvom **ADT Bundle for Windows**. Balík navyše obsahuje emulátor zariadenia na platforme Android.

4.3.2.2 Product backlog

K jeho vytvoreniu použijem vypracovaný **use case** diagram z návrhovej časti tejto kapitoly. *Product backlog* je spracovaný jednoduchou tabuľkou v programe Excel. Tento *Product backlog* je popísaný formou tzv. „*user stories*“. Jedná sa o krátky, jednoduchý opis funkcie z pohľadu človeka, ktorý bude produkt resp. aplikáciu používať, obvykle užívateľ. *Product backlog* modulu Záznamník učiteľa je v prílohe C. V štruktúre aj v samotnom *Product backlogu* zachovám pôvodné anglické pomenovania. Štruktúra takého *user story* vyzerá nasledovne:

As a <type of user>, I want <some goal> so that <some reason>.

4.3.2.3 Sprint backlog

Je zoznam úloh vytvorený Scrum tímom formou už spomínaných *user stories* (podobne ako *Product backlog*). Tento zoznam sa vytvorí vždy na začiatku každého šprintu a vyberú sa úlohy nadefinované v *Product backlogu*, ktoré sa budú v tomto šprinte implementovať. *Sprint backlog* je kvôli prehľadnosti vložený v prílohe **D**. Popísal som ho tabuľkou v Excele.

Jedná sa o klasický krátky 2 týždňový šprint tzn. *Sprint backlog* v prílohe **D**, je v tomto prípade rozvrhnutý na 9 dní. Jeden deň v šprinte zaberie *Sprint planning meeting* a *Sprint retrospective meeting*. Ako je ďalej možné vidieť v prílohe **D**, každá *user story* sa rozloží na niekoľko úloh (*tasks*). Pre každú *user story* je stanovený odhad, na základe predchádzajúcich projekto. Takto rozdelené úlohy si preberie Scrum tím. Ten je v Scrum samostatne organizovaný (*self-organized*) a rozdelí si prácu samostatne a dokáže nadefinovať, koľko času mu daná úloha zaberie. Takýmto spôsobom sa vyplní *Sprint backlog*. Počet šprintov resp. *Sprint backlogov* je určený celkovým časovým odhadom na projekt. Plánuje sa dovedty, dokiaľ nie sú prebrané a priradené všetky úlohy v jednotlivých *user stories*. V prílohe **D** je vidieť, že v prvom šprinte by sa malo stihnúť dokončiť šesť *user stories* z *Product backlogu*. Po tomto šprinte, by mal byť všetky vlastnosti v ňom funkčné a produkt schopný prezentácie naprogramovaných vlastností pred zákazníkom. V prípade, že by zákazník nebol spokojný s nejakou vlastnosťou produktu po prvom šprinte, Scrum tím prepracuje danú *user story* a zaplánuje ju do ďalšieho šprintu.

4.3.2.4 Burndown chart

Pre vytvorenie tohto grafu, by bolo nutné mať naplánovaný a časovo rozdelený *Sprint backlog*. Keďže samotný vývoj nezačal, nemám vstupné dáta s ktorých by bolo možné *Burndown chart* vytvoriť. Tu vystupuje možnosť prípadného rozšírenia a pokračovania na tejto práci.

Záver

Hlavným cieľom práce bol návrh rozšírenia modulu informačného systému UIS o využitie v mobilných zariadeniach formou mobilnej aplikácie. Toto téma bolo rozpracované v niekoľkých častiach. Prvou hlavnou časťou bola analýza prostredia a opodstatnenie mobilných zariadení, ktoré sú vhodným spôsobom rozšírenia produktového portfólia firmy. Analýza sa skladá s prehľadom mobilných zariadení vo svete a následne v 4 kapitole je analýza presnejšie zameraná na prostredie, v ktorom vystupuje firma IS4U so svojím hlavným produktom, ktorým je informačný systém pre vysoké školy. Ďalej sa mi v tejto kapitole podarilo previesť analýzu dostupných mobilných platforiem v rámci Českej republiky a zdôvodnenie výberu práve platformy Android. Hlavnou časťou analýzy bolo vypracovanie dotazníku, ktorý bol sprístupnený on-line a priniesol výsledky, ktoré potvrdili výber mobilných zariadení a Andorid platformy ako správny. Na základe takto prevedených analýz bol vypracovaný návrh aplikácie, ktorý je zasadený do etáp životného cyklu softvéru, ktorého prvou etapou je spomínaná analýza a špecifikácia a druhou etapou návrh modulu. Významnú časť tvorí riešenie s pohľadu riadenia tohto projektu veľmi aktuálnou a novou metódou agilného vývoja softvéru, SCRUM. Túto metódu sa mi podarilo aplikovať na môj riešený projekt. S prácou a jej výsledkami som spokojný, podarilo sa mi zanalyzovať požiadavky, zdôvodniť vhodnosť mobilných zariadení a výber platformy a na tomto základe rozdeliť návrh aplikácie do niekoľkých logických častí. V každej časti sú popísané a možnosti riešenia vychádzajúcich z analýz a používaných praktík v rámci vývoja mobilných aplikácií na platforme Android, ktorý by sa dal použiť pri samotnom vývoji aplikácie. V tomto by som videl ďalšie pokračovanie práce.

Použitá literatura

1. Kontakt na společnost. *IS4U* [online]. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.is4u.cz>
2. In: *Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-dotaz?dotaz=29205336>
3. Letak UIS. In: *IS4U* [online]. [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://static.bizbox.is4u.cz/_files/is4u/images/marketing/letak-uis.pdf
4. ALEX COCOTAS, HENRY BLODGET. THE FUTURE OF MOBILE. In: *Business Insider* [online]. 22. 3. 2012 [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://www.businessinsider.com/the-future-of-mobile-deck-2012-3?op=1>
5. In: *dotMobi* [online]. [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://dotmobi.com/content/about-us>
6. About mobiThinking. In: *mobiThinking* [online]. [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://mobithinking.com/about-dotmobi>
7. In: *mobiThinking* [online]. [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats>
8. Top 8 Mobile Operating Systems from Mar 2011 to May 2013. In: *StatCOUNTER Global Stats* [online]. [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ww-monthly-201103-201305
9. Top 8 Mobile Operating Systems in Czech Republic from Mar 2011 to May 2013. In: *StatCounter Global Stats* [online]. [cit. 2013-05-04]. Dostupné z: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-CZ-monthly-201103-201305
10. In: *Android* [online]. [cit. 2013-05-04]. Dostupné z: <http://developer.android.com/index.html>
11. TRÍSKOVÁ, L. *Přehled platforem pro vývoj mobilních aplikací*. 2012. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra informačních technologií [cit. 2013-05-04].
12. BUCKI, J. Definition of Mobile Device. In: BUCKI, J. *About.com* [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://operationstech.about.com/od/glossary/g/Definition-Of-Mobile-Device.htm>
13. MINATO, C. ComScore: Mobile Will Force Desktop Into Its Twilight In 2014. In: *Business Insider* [online]. 14. 6. 2012 [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://>

- www.businessinsider.com/mobile-will-eclipse-desktop-by-2014-2012-6
14. Cloud computing. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2103-04-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
 15. Mobile phone. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone
 16. JOAN, B. Difference Between PDA and Smartphone. [PDA vs Smartphone] In: *Difference Between* [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.differencebetween.net/object/difference-between-pda-and-smartphone/>
 17. Personal digital assistant. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant
 18. Smartphone. In: *Phone Scoop* [online]. [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.phonescoop.com/glossary/term.php?gid=131>
 19. Mobile operating system. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system
 20. What Makes a Smartphone Smart? In: *Extreme Tech* [online]. 22. 2. 2010 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.extremetech.com/mobile/83414-what-makes-a-smartphone-smart>
 21. Tablet computer. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Tablet_computer
 22. ADLER, G. Tablet sales to top 760M worldwide by 2016, and a third will be iPads. In: *VentureBeat* [online]. 24. 4. 2012 [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://venturebeat.com/2012/04/24/forrester-tablet-sales-predictions/>
 23. Symbian. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2014-24-04]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Symbian>
 24. LÁSKA, J. Nástupce Nokie N8 na MWC? Možná poslední Symbian. In: *MobilMania* [online]. 9. 2. 2012 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/clanky/nastupce-nokie-n8-na-mwc-mozna-posledni-symbian/sc-3-a-1319578/default.aspx>

25. KEVIN CARDWELL, C. W. Introduction to the BlackBerry. In: *SearchITChannel* [online]. [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: <http://searchitchannel.techtarget.com/feature/Introduction-to-the-BlackBerry>
26. BlackBerry OS. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry_OS
27. ZIEGLER, C. Windows Phone 7: the complete guide. In: *Engadget* [online]. 18. 3. 2010 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.engadget.com/2010/03/18/windows-phone-7-series-the-complete-guide/>
28. KOH, D. Q&A: Microsoft on Windows Phone 7 Series. In: *CNET* [online]. 18. 2. 2010 [cit. 2013-22-04]. Dostupné z: <http://asia.cnet.com/qanda-microsoft-on-windows-phone-7-series-62061278.htm>
29. Metro. In: *Business Insider* [online]. [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: <http://www.businessinsider.com/blackboard/metro>
30. In: *Apple* [online]. [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: <http://www.apple.com/ios/what-is/>
31. iOS. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-04-18]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/IOS>
32. ELGIN, B. Google Buys Android for Its Mobile Arsenal. In: *WebCite* [online]. 17. 8. 2005 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: <http://www.webcitation.org/5wk7sIvVb>
33. Licenses. [Android Open Source Project license] In: *Android* [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://source.android.com/source/licenses.html>
34. Google's Android becomes the world's leading smart phone platform. In: *Canalys* [online]. 31. 1. 2011 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://www.canalys.com/newsroom/google%E2%80%99s-android-becomes-world%E2%80%99s-leading-smart-phone-platform>
35. WOMACK, B. Google Says 700,000 Applications Available for Android. In: *Businessweek* [online]. 29. 10. 2012 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: <http://www.businessweek.com/news/2012-10-29/google-says-700-000-applications-available-for-android-devices>
36. BURNS, M. Eric Schmidt: "There Are Now 1.3 Million Android Device Activations Per Day". In: *TechCrunch* [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: <http://techcrunch.com/>

- 2012/09/05/eric-schmidt-there-are-now-1-3-million-android-device-activations-per-day/
37. About IPMA. In: *IPMA* [online]. [cit. 2013-04-14]. Dostupné z: <http://ipma.ch/about/>
38. About Us. In: *PMI* [online]. [cit. 2013-14-04]. Dostupné z: <http://www.pmi.org/About-Us.aspx>
39. *ICB: IPMA Competence Baseline*. 2006. International Project Management Association.
40. *Management jakosti - Směrnice jakosti v managementu projektu*, ČSN ISO 10006.
41. What is Project Management? In: *PMI* [online]. [cit. 2013-04-14]. Dostupné z: <http://www.pmi.org/About-Us/About-Us-What-is-Project-Management.aspx>
42. PLAMÍNEK, J. *Vedení lidí, týmů a firem: Praktický atlas managementu*. Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3664-8.
43. JAN DOLEŽAL, PAVEL MÁCHAL, BRANISLAV LACKO A KOLEKTIV. *Projektový management podla IPMA*. Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5.
44. MEZERA, D. *Implementace projektového řízení*. Brno: 2012. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská [cit. 2013-04-25].
45. ROUSE, M. Software. In: *SearchSOA* [online]. [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: <http://searchsoa.techtarget.com/definition/software>
46. BOHUSLAV KŘENA, RADEK KOČÍ. *Úvod do softwarového inženýrství*. 2006.
47. LAPLANTE, P. *What Every Engineer Should Know about Software Engineering*. CRC Press, 2007. ISBN 978-0849372285.
48. ISO/IEC 12207:2008. *Systems and software engineering*.
49. HAJDIN, T. *Agilní metodiky vývoje software*. Brno: 2005. Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně, Fakulta informatiky.
50. MURPHY, C. Adaptive Project Management Using Scrum. In: *Methods & Tools* [online]. [cit. 2013-05-04]. Dostupné z: <http://www.methodsandtools.com/archive/archive.php?id=18>
51. Burn down chart. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA):

- Wikipedia Foundation, 2011- [cit. 2013-05-07]. Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Burn_down_chart.png
52. KAŠČÁK, P. Prieskum využívania mobilných zariadení, aplikácií a služieb na vysokých školách v ČR. In: *Google Docs* [online]. 14. 4. 2013 [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dE5qYk1RMzBiT3d1VllkcjdMQkNRSXc6MQ>
53. KAŠČÁK, P. Summary. In: *Google Docs* [online]. 24. 4. 2013 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: <https://docs.google.com/spreadsheet/gform?key=0AmcedlqVUgvAdE5qYk1RMzBiT3d1VllkcjdMQkNRSXc&gridId=0#chart>
54. The OAuth 2.0 Authorization Framework. [Request for Comments: 6749] In: *Internet Engineering Task Force (IETF)ietf.org* [online]. 2012 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: <http://tools.ietf.org/html/rfc6749>
55. Introduction to Apache Wink. In: *Apache WINK* [online]. [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: <https://cwiki.apache.org/WINK/1-introduction-to-apache-wink.data/REST%20Web%20Service.jpg>
56. GREENE, J. Why Metro now rules at Microsoft. In: *CNET* [online]. 8. 2. 2012 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://news.cnet.com/8301-10805_3-57370910-75/why-metro-now-rules-at-microsoft/

Zoznam príloh

1. Príloha A
2. Príloha B
3. Príloha C
4. Príloha D

Prílohy

Príloha A obsahuje vytvorený dotazník za účelom analýzy prostredia, v ktorom by navrhovaná aplikácia bola nasadená. V prílohe B sú výsledky tohto dotazníku prezentované formou tabuliek a grafov

Príloha A

Názov dotazníku:

Prieskum využívania mobilných zariadení, aplikácií a služieb na vysokých školách v ČR.

Prieskum zameraný na zistenie podielu jednotlivých mobilných platforiem (Android, BlackBerry, iOS, Symbian, Windows Phone) medzi akademickými pracovníkmi a študentmi na vysokých školách v ČR.

Položené otázky a možnosti odpovedí:

1. Ste vlastníkom mobilného zariadenia (smartphone, tablet)?

- Áno
- Nie

2. Akú vysokú školu navštevujete?

- Vysoké učení technické v Brně
- Masarykova univerzita
- Mendelova universita v Brně
- Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
- Janáčkova akademie múzických umění v Brně
- Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava
- Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
- Slezská univerzita v Opavě
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Vysoká škola ekonomická v Praze

- České vysoké učení technické v Praze
- Univerzita Karlova v Praze
- Česká zemědělská univerzita v Praze
- Ostravská univerzita v Ostravě
- Vysoká škola polytechnická Jihlava
- Univerzita Hradec Králové
- Univerzita obrany v Brně
- Policejní akademie České republiky v Praze
- B.I.B.S., a.s. Brno International Business School
- NEWTON College, a.s. - Brno
- iná

3. Akú platformu (operačný systém) používate u týchto zariadení?

- Android
- BlackBerry
- iOS
- Symbian
- Windows Phone
- iný

4. Ste ochotný za aplikácie platiť?

- Áno, nerobí mi problém zaplatiť.
- Áno za kvalitné aplikácie, ktoré mi uľahčia prácu.
- Nie, keď sú dostupné podobné zadarmo.
- Nie, aplikácie by mali byť zadarmo.

5. Uprednostňujete aplikácie v zariadení nad webovým rozhraním (napr.: Facebook, GMail, a iné služby, ktoré majú webové rozhranie a zároveň aj aplikáciu)?

- Áno, využívam vždy aplikácie.
- Áno, ale nevidím v tom vážny rozdiel.
- Nie, častejšie používam webové rozhranie.
- Nie, využívam vždy webové rozhranie.

6. Ako často využívate prístupu na internet z mobilných zariadení (cez free wifi hot-spot, spotreba vlastného dátového tarifu)?

- Non-stop, som pripojený stále bez rozdielu.
- Často (počítam, že 30x denne).
- Bežne, ale väčšinou vyhľadávam free wifi hot-spot.
- Len v prípade ak niečo súrne potrebujem.
- Zriedkavo (pár krát za týždeň).
- Málo, skoro vôbec nepotrebujem internet používať, keď nie som pri PC.

7. Uvítali by ste mobilnú aplikáciu, ktorá by zjednodušila prístup k rozvrhom, rozpisom miestností, vyučujúcich, prihlasovaniu na termíny, zapisovanie vyučovania, kontaktom?

- Áno, čudujem sa, že ešte takéto aplikácie univerzity neposkytujú.
- Áno, je to dobrý nápad.
- Nie, doteraz som to nepotreboval, máme dostatočné webové rozhranie.
- Nie, nemá to zmysel.
- Neviem.

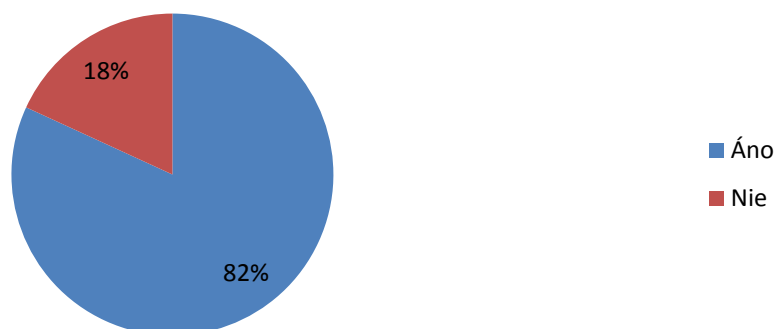
Príloha B

Počet respondentov spolu: 271

Ste vlastníkom mobilného zariadenia (smartphone, tablet)?	
Áno	221
Nie	49

Tabuľka B.1: Výsledky odpovede na prvý otázku v dotazníku

Ste vlastníkom mobilného zariadenia (smartphone, tablet)?



Graf B.1: Grafické znázornenie odpovede na prvú otázku v dotazníku

Akú vysokú školu navštevujete?	
Vysoké učení technické v Brně	191
Masarykova univerzita	58
Mendelova universita v Brně	11
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno	0
Janáčkova akademie múzických umění v Brně	0
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava	0
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	1
Slezská univerzita v Opavě	1
Univerzita Palackého v Olomouci	0
Vysoká škola ekonomická v Praze	0
České vysoké učení technické v Praze	0
Univerzita Karlova v Praze	1
Česká zemědělská univerzita v Praze	0
Ostravská univerzita v Ostravě	0
Vysoká škola polytechnická Jihlava	0
Univerzita Hradec Králové	0
Univerzita obrany v Brně	0

Policejní akademie České republiky v Praze	0
B.I.B.S., a.s. Brno International Business School	0
NEWTON College, a.s. - Brno	0
iná	6

Tabuľka B.2: Výsledky odpovede na druhú otázku v dotazníku

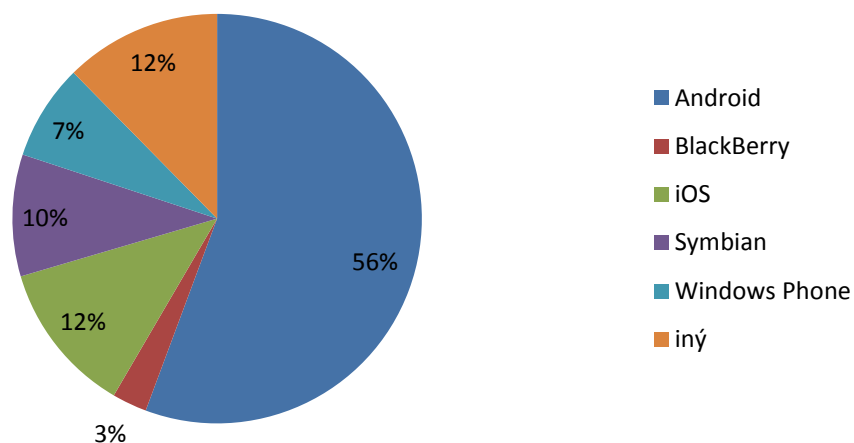


Graf B.2: Grafické znázornenie odpovede na druhú otázku v dotazníku

Akú platformu (operačný systém) používate u týchto zariadení?	
Android	162
BlackBerry	8
iOS	35
Symbian	28
Windows Phone	22
iný	36

Tabuľka B.3: Výsledky odpovede na tretiu otázku v dotazníku

Akú platformu (operačný systém) používate u týchto zariadení?

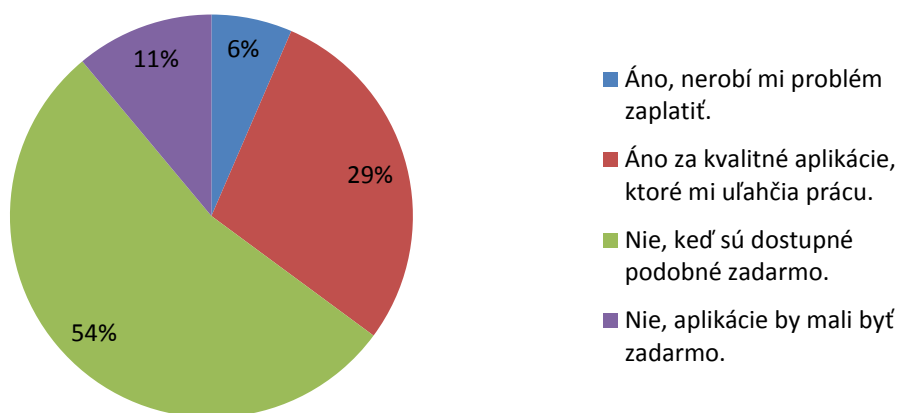


Graf B.3: Grafické znázornenie odpovede na tretiu otázku v dotazníku

Ste ochotný za aplikácie platiť?	
Áno, nerobí mi problém zaplatiť.	17
Áno za kvalitné aplikácie, ktoré mi uľahčia prácu.	75
Nie, keď sú dostupné podobné zadarmo.	141
Nie, aplikácie by mali byť zadarmo.	29

Tabuľka B.4: Výsledky odpovede na štvrtú otázku v dotazníku

Ste ochotný za aplikácie platiť?

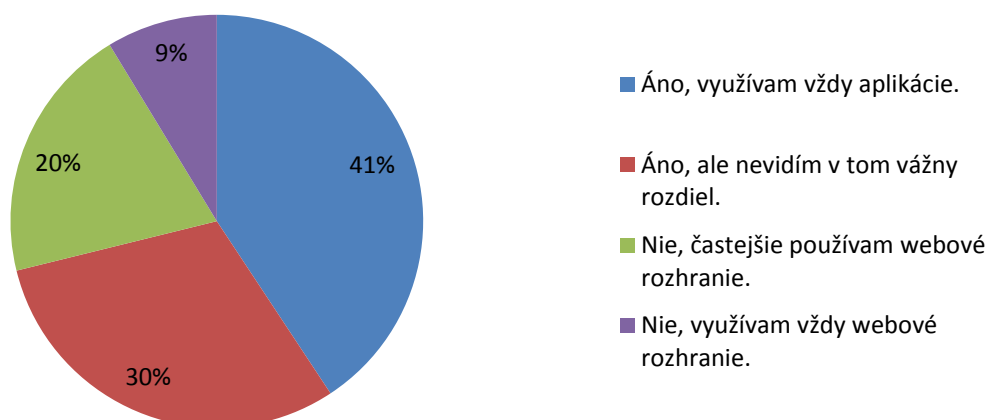


Graf B.4: Grafické znázornenie odpovede na štvrtú otázku v dotazníku

Uprednostňujete aplikácie v zariadení nad webovým rozhraním (napr.: Facebook, GMail, a iné služby, ktoré majú webové rozhranie a zároveň aj aplikáciu)?	
Áno, využívam vždy aplikácie.	103
Áno, ale nevidím v tom vážny rozdiel.	77
Nie, častejšie používam webové rozhranie.	51
Nie, využívam vždy webové rozhranie.	22

Tabuľka B.5: Výsledky odpovede na piatu otázku v dotazníku

Uprednostňujete aplikácie v zariadení nad webovým rozhraním (napr.: Facebook, GMail, a iné služby, ktoré majú webové rozhranie a zároveň aj aplikáciu)?

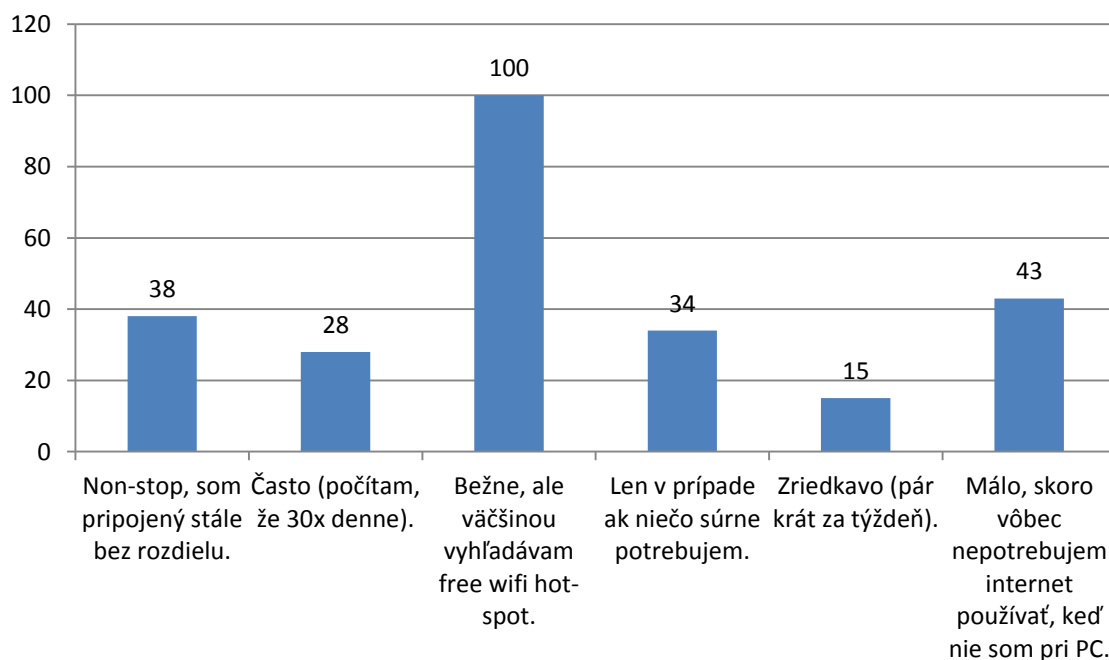


Graf B.5: Grafické znázornenie odpovede na piatu otázku v dotazníku

Ako často využívate prístupu na internet z mobilných zariadení (cez free wifi hot-spot, spotreba vlastného dátového tarifu)?	
Non-stop, som pripojený stále bez rozdielu.	38
Často (počítam, že 30x denne).	28
Bežne, ale väčšinou vyhľadávam free wifi hot-spot.	100
Len v prípade ak niečo súrne potrebujem.	34
Zriedkavo (pár krát za týždeň).	15
Málo, skoro vôbec nepotrebujem internet používať, keď nie som pri PC.	43

Tabuľka B.6: Výsledky odpovede na šiestu otázku v dotazníku

Ako často využívate prístupu na internet z mobilných zariadení (cez free wifi hot-spot, spotreba vlastného dátového tarifu)?

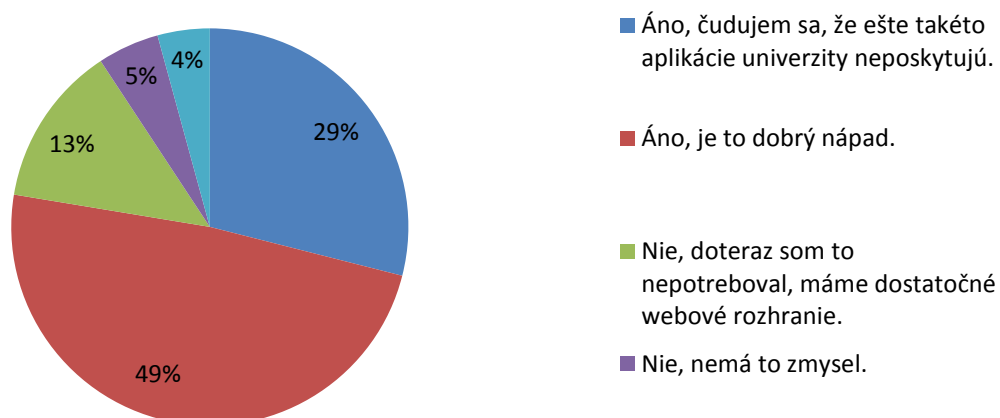


Graf B.6: Grafické znázornenie odpovede na šiestu otázku v dotazníku

Uvítali by ste mobilnú aplikáciu, ktorá by zjednodušila prístup k rozvrhom, rozpisom miestností, vyučujúcich, prihlasovaniu na termíny, zapisovanie vyučovania, kontaktom?	
Áno, čudujem sa, že ešte takéto aplikácie univerzity neposkytujú.	75
Áno, je to dobrý nápad.	126
Nie, doteraz som to nepotreboval, máme dostatočné webové rozhranie.	34
Nie, nemá to zmysel.	13
Neviem.	11

Tabuľka B.7: Výsledky odpovede na siedmu otázku v dotazníku

Uvítali by ste mobilnú aplikáciu, ktorá by zjednodušila prístup k rozvrhom, rozpisom miestností, vyučujúcich, prihlasovaniu na termíny, zapisovanie vyučovania, kontaktom?



Graf B.7: Grafické znázornenie odpovede na siedmu otázku v dotazníku

Príloha C

ID	Type	As a/an	I want to	So that	Priority	Status
1	operation	učiteľ	prihlásiť sa do systému	mohol používať funkcie systému	very high	x
2	view	učiteľ	vidieť rozdelenie podľa obdobia v akad. roku	mohol zobrazovať a prepínať medzi skúškovým a výukou	very high	x
3	view	učiteľ	zobraziť obdobie výuky	mohol využívať funkcie v tomto období	very high	x
4	view	učiteľ	zobraziť môj rozvrh s pohľadom udalostí	mal prehľad, o predmetoch v oboch formách štúdia počas akad. roku, formou udalostí pre rýchlejšiu orientáciu	high	x
5	view	učiteľ	zobraziť môj rozvrh s pohľadom udalostí	mal prehľad, o predmetoch v prezenčnej forme štúdia počas akad. roku, formou udalostí pre rýchlejšiu orientáciu	high	x
6	view	učiteľ	zobraziť môj rozvrh s pohľadom predmetov po štud. skupinách	mal prehľad, o všetkých predmetoch počas akad. roku, formou klasického týždňového rozvrhu, zobrazením po študijných skupinách	high	x
7	view	učiteľ	zobraziť môj rozvrh s pohľadom predmetov podľa formy štúdia	mal prehľad, o všetkých predmetoch počas akad. roku, formou klasického týždňového rozvrhu, v kombinovanej alebo prezenčnej forme	high	x
8	view	učiteľ	zobraziť informácie o študentoch	mohol zobraziť hodnotenie alebo dochádzku	high	x
9	view	učiteľ	zobraziť hodnotenie študenta	mal prehľad o splnení požiadavkou v predmete	high	x
10	view	učiteľ	zobraziť dochádzku študenta	mal prehľad o splnení požiadavkou dochádzky	high	x
11	operation	učiteľ	zapísať hodnotenie študentovi	bola evidovaná známka	high	x
12	operation	učiteľ	zapísať dochádzku u študenta	bola evidovaná návšteva na cvičení	high	x
13	view	učiteľ	prejsť do časti určenej pre skúškové obdobie	mohol využívať funkcie v tomto období	very high	x
14	view	učiteľ	zobraziť vypísané termíny	mal prehľad o vypísaných termínoch	high	x

15	view	učiteľ	u termínov vidieť zoznamy prehlásených študentov	mal prehľad kto je na aký termín prehlásený	high	x
16	operation	učiteľ	zmeniť hodnotenie u študenta	mohol zapísať známku resp. zmeniť hodnotenie študenta	high	x
17	operation	učiteľ	aby aplikácia atematicky odoslala email o zmene známky	študent bol informovaný hneď ako sa v systéme zmení známka	high	x
18	view	učiteľ	zobraziť zoznam aktualít na výveske	mal prehľad o všetkých aktualitách v systéme	high	x
19	view	učiteľ	zobraziť tel. zoznam akademických pracovníkov	mohol zavolať kolegom	medium	x

Tabuľka C.1: Product backlog pre modul Záznamník učiteľa

Príloha D

User story	Tasks	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Who
Ako učiteľ sa chcem prihlásiť do systému aby som mohol používať funkcie systému	zistiť možnosti prihlasovania cez OAUTH2.0										
	zistiť aké sú služby poskytované serverom pre OAUTH2.0										
	implementovať prihlasovaciu vrstvu na klientovi										
	navrhnúť UI prihlasovacej obrazovky										
	implementovať UI										
	otestovať prihlasovanie										
TOTAL		60									
Ako učiteľ chcem vidieť rozdelenie podľa obdobia v akad. roku aby som mohol zobrazovať a prepínať medzi skúškovým a výučbou	navrhnúť UI rozmiestnenia										
	implementovať prenos dát - JSON										
	implementovať parsovanie dát										
	implementovať UI										
	vyriešiť ukladanie do DB										
	testovanie funkcie										
TOTAL		48									

Ako učiteľ chcem zobraziť obdobie výučby aby som mohol využívať funkcie v tomto období	navrhnuť UI rozmiestnenia										
	implementovať prenos dát - JSON										
	implementovať UI										
	implementovať parsovanie dát										
	vyriešiť ukladanie do DB										
	testovanie funkcie										
TOTAL		18									
Ako učiteľ chcem prejsť do časti určenej pre skúškové obdobie aby som mohol využívať funkcie v tomto období	navrhnuť UI rozmiestnenia										
	implementovať prenos dát - JSON										
	implementovať UI										
	implementovať parsovanie dát										
	vyriešiť ukladanie do DB										
	testovanie funkcie										
TOTAL		18									
Ako učiteľ chcem zobraziť môj rozvrh s pohľadu udalostí aby som mal prehľad, o predmetoch v oboch formách štúdia počas akad. roku, formou udalostí pre rýchlejšiu orientáciu	navrhnuť UI rozmiestnenia										
	implementovať prenos dát - JSON										
	implementovať UI										
	implementovať parsovanie dát										

	vyriešiť ukladanie do DB										
	testovanie funkcie										
TOTAL		66									
Ako učiteľ chcem zobrazíť môj rozvrh s pohľadu udalostí v prezenčnej forme aby som mal prehľad, o predmetoch v prezenčnej forme štúdia počas akad. roku, formou udalostí pre rýchlejšiu orientáciu	navrhnuť UI rozmiestnenia										
	implementovať prenos dát - JSON										
	implementovať UI										
	implementovať parsovanie dát										
	vyriešiť ukladanie do DB										
	testovanie funkcie										
TOTAL		36									
GRAND TOTAL FOR SPRINT 1		246									

Tabuľka D.1: Sprint backlog prvého šprintu