České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická  
Katedra počítačů

D:\Dokumenty\skola\Bakalářská práce\logocvut.eps

Bakalářská práce

Mobilní část systému SMART-FINE, systému pro evidenci dopravních přestupků a pohybu policistů

*Martin Štajner*

Vedoucí práce: Ing. Martin Komárek

Studijní program: Softwarové technologie a management

Obor: Softwarové inženýrství

12. února 2012

Poděkování

Zde můžete napsat své poděkování, pokud chcete a máte komu děkovat.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady uvedené v přiloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne XX.XX.2012 Martin Štajner

Abstract

Projekt SMART-FINE se zabývá tvorbou klienta (mobilní aplikace) systému pro evidenci dopravních přestupků pomocí mobilních telefonů. Ten by měl usnadnit policistům práci s udělováním parkovacích lístků a kontrolou parkování. Eliminace papírových bločků, možnosti rychlých voleb a automatické před-vyplňování práci urychlí a dostupnost informací v digitální podobě usnadní následnou administrativu.

Práce se zabývá analýzou problému, návrhem aplikace, jejím samotným vývojem a testováním. Při vývoji byl použit programovací jazyk Java, jako cílová zařízení jsou telefony s operačním systémem Android. Aplikace spolupracuje se serverovou částí systému, kterou se zabývá ve své bakalářské práci kolega Pavel Brož.

Abstrakt

Projekt SMART-FINE se zabývá tvorbou klienta (mobilní aplikace) systému pro evidenci dopravních přestupků pomocí mobilních telefonů. Ten by měl usnadnit policistům práci s udělováním parkovacích lístků a kontrolou parkování. Eliminace papírových bločků, možnosti rychlých voleb a automatické před-vyplňování práci urychlí a dostupnost informací v digitální podobě usnadní následnou administrativu.

Práce se zabývá analýzou problému, návrhem aplikace, jejím samotným vývojem a testováním. Při vývoji byl použit programovací jazyk Java, jako cílová zařízení jsou telefony s operačním systémem Android. Aplikace spolupracuje se serverovou částí systému, kterou se zabývá ve své bakalářské práci kolega Pavel Brož.

Obsah

## Zadání

Navrhněte, implementujte a testujte mobilní aplikaci představující „klientskou” část systému pro evidenci dopravních přestupků. Aplikace bude běžet na mobilním telefonu s operačním systémem Android a bude umožňovat vyplnění parkovacího lístku, kontrolu odcizení přenosné parkovací karty a kontrolu zaplacení parkování pomocí SMS. Mobilní klient bude využívat podporu „serverové” části, (převážně se jedná o odesílání dat na server), kterou bude zajišťovat kolega Pavel Brož v rámci své bakalářské práce [[1]](#Bakalarka_Pavel_Broz).

# Kapitola

Úvod

## Motivace

Téma „Evidence dopravních prostředků pomocí mobilních telefonů“ jsem si vybral ze seznamu nabízených témat pro předmět A7B36SI2 – Řízení softwarových projektů [[2]](#A7B36SI2), kde jsme na projektu pracovali v týmu. Téma nebylo před tím zpracováno jiným týmem, na který bychom museli navazovat, tudíž jsme začínali úplně od začátku. Po ukončení tohoto předmětu jsem se rozhodl aplikaci dále vyvíjet v rámci bakalářské práce, neboť shledávám téma jako zajímavé.

## Problém a cíl projektu

Kdykoliv v současnosti dojde k přestupku při parkování, policista na místě vyplňuje parkovací lístek v podobě papírového formuláře. Musí si pamatovat čísla paragrafů zákona, zjišťovat adresu, kde se událost odehrála, několikrát opisovat různé informace dokola atd. Papírové formuláře se mohou kdykoliv ztratit, jsou nepraktické na přenášení a zvyšují administrativu. V České republice v současné době mi není znám jiný elektronický systém řešící tuto problematiku.

## Struktura práce

Bakalářská práce je psána iterativním způsobem. V každé nové iteraci dochází ke změnám v systému nebo dokumentaci. Může dojít k úpravě čehokoliv, co již bylo předtím v projektu provedeno, nebo přibývat nová funkčnost. V tom případě se znovu provede analýza, návrh, implementace a testování daných změn. Většina kapitol tedy obsahuje popis a důvod všech provedených změn v projektu. Výsledkem spojení výstupů všech iterací dohromady pak vzniká finální projekt, tato bakalářská práce.

Součástí bakalářské práce jsou přílohy, na které je na různých místech v tomto dokumentu odkazováno. Jejich kompletní seznam lze najít na konci, spolu se seznamem použité literatury, využitých webových odkazů a seznamem zkratek.

# Kapitola

Iterace 1

Text této kapitoly se zabývá veškerou prací udělanou v rámci předmětu SI2 [[2]](#A7B36SI2), který trval 1 semestr. Právě toto období jednoho semestru představuje 1. iteraci. Jak již bylo zmíněno v úvodní kapitole, na projektu se začalo pracovat úplně od začátku, neboť se doposud tímto tématem nikdo jiný nezabýval. Výsledkem iterace je testovatelný prototyp aplikace a řada několika dokumentů popisujících zadání projektu, požadavky na systém, analýzu problému a návrh a implementaci aplikace. Všechny tyto dokumenty jsou k dispozici jako přílohy, proto je zde uveden pouze jejich popis a pár příkladů.

## Přehled o projektu

Přehled o projektu, neboli Project Overview Statement (dále jen POS) [A], se zabývá převážně zadáním a vymezením projektu. Obsahuje popis problémů, kterými se projekt zabývá, cílů, kterých se snaží dosáhnout a vysvětluje přínosy systému. Úkolem této mobilní aplikace je usnadnit policistovi každodenní práci při vypisování parkovacího lístku (dále jen PL) a kontrole odcizení parkovací karty. Díky digitální podobě dat následně „serverová“ část usnadňuje práci s administrativou.

Důležité jsou přesně definované funkční a nefunkční požadavky. Jedná se o seznam věcí, které musí aplikace umět, aby splnila svůj účel. Jedním ze základních funkcí je vypsání parkovacího lístku (dle kritérií, která vyžaduje policie), nebo možnost úpravy PL v případě chybného zadání. Rozsáhlost požadavků neumožňovala včasné dokončení všech v rámci 1. Iterace, proto byly některé přesunuty do dalších (viz závěr).

K vymezení projektu se také vztahuje stanovení určitý předpokládaný rizik a problémů, které mohou během vývoje nastat a tím projekt ohrozit z různých hledisek. Zároveň ale navrhuje, jak těmto problémům předcházet, a v případě, že nastanou, jak je efektivně řešit. Například, ztrátě dat způsobené úmyslným, či neúmyslným smazáním, či poroucháním disku se dá předcházet pravidelným zálohováním. Následnou obnovou se problém lehce vyřeší.

## Analýza

Druhou důležitou částí vývoje systému je analýza [B]. V 1. iteraci se v analýze řešily převážně role, případy užití (Use Case) a z nich vycházející scénáře užití. Role uživatele je v tomto případě pouze jedna, zaměstnanec městské policie, který se pohybuje v terénu. Případů užití, tj. k čemu je aplikace vlastně používána, je ale hned několik. Nejzákladnější je zřejmě vytvoření (vypsání) nového parkovacího lístku. Dalšími hodně používanými by mohla být úprava již vytvořených PL, nebo odeslání všech v telefonu uložených PL na server. Všechny funkční požadavky jsou namapovány na nějaké případy užití.

Z případů užití vychází scénáře užití. Jde o sepsání všech kroků, jak uživatele, tak systému, které se musí stát, aby uživatel dosáhl určitého chtěného cíle. Nejjednodušším příkladem je, když si policista chce zobrazit seznamu všech uložených PL, zde jsou potřeba pouze 2 kroky. Musí stisknout příslušné tlačítko a systém zobrazí daný seznam.

Součástí analýzy je doménový model, který naznačuje, jak spolu souvisí jednotlivé entity systému. Jelikož jde o vytváření parkovacích lístků, existuje tedy entita Parkovací lístek, která v sobě obsahuje entitu Zákon. Ta reprezentuje odkaz na článek v zákoně, který se zabývá daným přestupkem. Doménový model, role i případy užití jsou graficky zobrazeny pomocí jazyka UML. Všechny diagramy jsou vymodelovány v programu Enterprise Architect, který slouží přímo k těmto účelům a umožňuje v UML modelovat.

Při výběru cílové platformy mobilních zařízení byl kladen důraz na velikou rozšířenost. Z toho důvodu byl vybrán Android OS, který se v posledních málo letech velmi rozrostl. Aplikace pro tento operační systém jsou vyvíjeny v jazyku Java a speciálních knihoven Android a tak tomu tak je i v tomto projektu. Jako vývojové prostředí bylo použito IDE Eclipse.

## Návrh a Implementace

Návrh uživatelského prostředí byl vytvořen pomocí online nástroje Balsamiq Mockup [[3]](#Balsamiq_Mockup). Byly navrženy jednotlivé obrazovky, jak by asi mohly vypadat ve finální aplikaci. Jde pouze o orientační znázornění, naznačuje spíše strukturu, neboť tento nástroj zdaleka neumí vyjádřit pravý design aplikace. Z hotových návrhů obrazovek vznikl první prototyp [E] v podobě klikacího PDF souboru, který ukazuje, jak by asi aplikace mohla fungovat. V prototypu není zahrnuta prakticky žádná funkčnost, opět se jedná pouze o primitivní návrh.

Dokumentace návrhu [C] implementace obsahuje diagramy modelované v jazyku UML, které ukazují navrhované třídy včetně metod, rozdělené do příslušných balíčků. Struktura aplikace dodržuje návrhový vzor MVC (Model, View, Controller). Funkci kontroleru zajišťují třídy aktivit. View je řešeno pomocí XML souborů obsahující popis grafického rozhraní a model představují datové třídy. Při vývoji bylo použito dalších návrhových vzorů, jako Singleton (Jedináček), nebo DAO. Kompletní popis implementace je zpracován za pomocí JavaDoc [F]

## Testování

Testování [D] během první iterace proběhlo dvoje. Podrobnější informace, včetně výsledků, jsou k dispozici v příloze.

V počátcích vývoje, kdy byl k dispozici pro testování pouze PDF prototyp, proběhla tzv. Heuristická evaluace. Dvou testerům byly zadány úkoly pro práci s prototypem, které provedli a jako výsledek jsou zapsaná hodnocení obou zúčastněných. Ta byla provedena podle předem určených kriterií, kterými jsou viditelnost statusu systému, uživatelské prostředí, prevence chyb a design a struktura aplikace.

Podobně probíhalo také uživatelské testování v závěru iterace. Opět byli přítomni 2 testeři, kteří prováděli sadu úkolů, tentokrát však měli k dispozici hotovou aplikaci. Celý průběh byl monitorován a je k dispozici v podobě videozáznamu [G][H].

## Závěr

Jak bylo zmíněno v úvodu kapitoly, 1. probíhala poměrně dlouhou dobu. Během této doby byla z ničeho vytvořena nová aplikace se základním uživatelským rozhraním a funkčností, která se v dalších iteracích nadále rozrůstala. Byla sepsána dokumentace a vytvořen systém, kterým se vývoj aplikace nadále ubíral. I přes dlouhé trvání iterace se však nepodařilo implementovat všechny požadavky. Seznam uvádí, co nebylo splněno a co zůstalo do dalšího vývoje.

**Nesplněné funkční požadavky:**

1. Vyplnění parkovacího lístku (dále PL)
   1. Systém bude podle aktuálních možností mobilního zařízení před-vyplňovat údaje: ulice.
   2. Systém bude umožňovat volitelně před-vyplnit údaje: SPZ.
2. Kontrola odcizení přenosné parkovací karty opravňující parkovat v modré zóně
3. Automatické vyhledání ulice systémem
4. Nafocení přestupku
5. Fotodokumentaci bude možné přidat vybráním předem pořízené fotografie z paměti telefonu.
6. Rozpoznání státní poznávací značky z fotografie
7. Odeslání PL z mobilního zařízení na server
8. Tisk PL pomocí mobilní tiskárny
9. Přístup k funkcím aplikace po zadání služebního čísla

# Kapitola

Iterace 2

Text této kapitoly se zabývá veškerou prací udělanou v rámci předmětu SI2 [[2]](#A7B36SI2), který trval 1 semestr. Právě toto období jednoho semestru představuje 1. iteraci. Jak již bylo zmíněno v úvodní kapitole, na projektu se začalo pracovat úplně od začátku, neboť se doposud tímto tématem nikdo jiný nezabýval. Výsledkem iterace je testovatelný prototyp aplikace a řada několika dokumentů popisujících zadání projektu, požadavky na systém, analýzu problému a návrh a implementaci aplikace. Všechny tyto dokumenty jsou k dispozici jako přílohy, proto je zde uveden pouze jejich popis a pár příkladů.

## Přehled o projektu

Přehled o projektu, anglicky Project Overview Statement (dále jen POS) [A], se zabývá převážně zadáním a vymezením projektu. Obsahuje popis problémů, kterými se projekt zabývá, cílů, kterých se snaží dosáhnout a vysvětluje přínosy systému. Úkolem této mobilní aplikace je usnadnit policistovi každodenní práci při vypisování parkovacího lístku (dále jen PL) a kontrole odcizení parkovací karty. Díky digitální podobě dat následně „serverová“ část usnadňuje práci s administrativou.

Seznam literatury a webových odkazů

**[1]** BROŽ PAVEL, Bakalářská práce - Systém pro evidenci přestupků pomocí mobilních telefonů - serverová část, 2012 TODO: odkaz

**[2]** web: A7B36SI2 – Řízení softwarových projektů - Dostupné z: <<https://edux.feld.cvut.cz/courses/A7B36SI2/start>>

**[3]** web: Balsamiq Mockup – Návrh uživatelského prostředí - Dostupné z: <<http://www.balsamiq.com/products/mockups>>

Seznam externích příloh

Tady bude jenom seznam priloh.. pos, analyza atd se bude přidávat na konec bakalářky jako prilohy (takze nikoliv externi, ale interni) Potom v priloze A bude napsano, ze tato tistena podoba je finální a ze predesle verze jde najit externe tady a tady a bla bla

**[A]** Přehled o projektu (Project Overview Statement) - Dostupné z:  
Iterace 1 **-** <[Iterace1\Project overview statement.docx](Iterace1/Project%20overview%20statement.docx)>  
Iterace 2 - TODO  
Iterace 3 - TODO

**[B]** Analýza - Dostupné z:  
Iterace 1 - <[Iterace1\Analyza.docx](Iterace1/Analyza.docx)>  
Iterace 2 - TODO  
Iterace 3 - TODO

**[C]** Návrh - Dostupné z:  
Iterace 1 - <[Iterace1\Navrh.docx](Iterace1/Navrh.docx)>  
Iterace 2 - TODO  
Iterace 3 - TODO

**[D]** Testování - Dostupné z:  
Iterace 1 - <[Iterace1\Testovani.docx](Iterace1/Testovani.docx)>  
Iterace 2 - TODO  
Iterace 3 - TODO

**[E]** PDF Prototyp aplikace – Dostupné z <[Iterace1\Klikaci protoyp.pdf](Iterace1/Klikaci%20protoyp.pdf)>

**[F]** JavaDoc, dokumentace implementace - Dostupné z:  
Iterace 1 - <[Iterace1\doc\index.html](Iterace1/doc/index.html)>  
Iterace 2 - TODO  
Iterace 3 - TODO

**[G]** Testování tester 1 - Dostupné z <[Iterace1\user\_test\_1.mp4](Iterace1/user_test_1.mp4)>

**[H]** Testování tester 2 - Dostupné z <[Iterace1\user\_test\_2.mp4](Iterace1/user_test_2.mp4)>

Příloha

Seznam použitých zkratek

**SI2** Předmět Řízení softwarových projektů - A7B36SI2

**IDE** Integrated Development Environment

**POS** Project Overview Statement

**PL** Parkovací lístek

**UML** Unified modeling language , Unifikovaný modelovací jazyk

**DAO** Data Access Object