

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

NÁSTROJ PRE TVORBU HIER S VYUŽITÍM GPS

BAKALÁRSKA PRÁCA

2013

Peter Šulík

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

NÁSTROJ PRE TVORBU HIER S VYUŽITÍM GPS

BAKALÁRSKA PRÁCA

Study programme: Aplikovaná informatika
Study field: 9.2.9 Aplikovaná informatika
Department: Department of Computer Science
Supervisor: RNDr. Peter Borovanskému, PhD.

Bratislava, 2013

Peter Šulík



Comenius University in Bratislava
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics

THESIS ASSIGNMENT

Name and Surname:

Study programme:

Field of Study:

Type of Thesis:

Language of Thesis:

Title:

Aim:

Supervisor:

Department:

Assigned:

Approved:

Guarantor of Study Programme

.....
Student

.....
Supervisor

PRIHLÁŠKA NA ZÁVEREČNÚ PRÁCU

Meno a priezvisko študenta: Peter Šulík
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)
Študijný odbor: 9.2.9. aplikovaná informatika
Typ záverečnej práce: bakalárska
Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Nástroj pre tvorbu hier s využitím GPS

Cieľ: Vytvoriť framework pre tvorbu mobilných hier používajúcich GPS a NFC technológie s pripojením na internet. V tomto nástroji môžeme vytvoriť herný plán a hráči v ňom plnia virtuálne úlohy, reagujú na situácie sveta, na spoluhráčov. Nástroj poskytuje rolu administrátora, ktorý môže vytvoriť herné prostredia, jednotlivé udalosti s nimi spojené a nastaviť spôsob interakcie medzi nimi. Hráč potom dostane aktuálne dáta hry zo servera a pomocou senzora GPS reaguje na rôzne udalosti v hernom svete. Zároveň môže hrať s ďalšími hráčmi pomocou NFC tagov a môže pridávať/modifikovať hru pomocou QR-kódov.

Anotácia: Hráč je mobilná aplikácia, ktorá

- posiela informácie o polohe na server,
- sťahuje informácie o prostredí (GPS súradnice herných území) zo serveru,
- komunikuje s ďalšími zariadeniami pomocou Bluetooth,
- kontroluje aktuálnu polohu pomocou GPS súradníc v hernom svete,
- ponúka užívateľovi možnosť reagovať na udalosti v hernom svete,
- prečíta informácie z QR - kódov, o ktorých môže zistiť informácie zo servera

Apache server ponúka možnosť vytvárať/upravovať prostredia v hernom pláne, k nim jednotlivé udalosti. Poskytuje informácie o jeho vlastnostiach, klientových vlastnostiach, polohe. Poskytuje možnosť vygenerovať QR-kódy a následné vytlačenie pre pridávanie obsahu do hry.

Vedúci: RNDr. Peter Borovanský, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: doc. PhDr. Ján Rybár, PhD.

Dátum schválenia: 28.10.2013

podpis študenta

Pod'akovanie

Chcel by som sa pod'akovať svojmu školiteľovi RNDr. Peter Borovanskému, PhD. za cenné rady a pripomienky pri tvorbe tejto bakalárskej práce.

Abstract

Vytvoriť framework pre tvorbu mobilných hier používajúcich GPS a NFC technológie s pripojením na internet. V tomto nástroji môžeme vytvoriť herný plán a hráči v ňom plnia virtuálne úlohy, reagujú na situácie sveta, na spoluhráčov. Nástroj poskytuje rolu administrátora, ktorý môže vytvoriť herné prostredia, jednotlivé udalosti s nimi spojené a nastaviť spôsob interakcie medzi nimi. Hráč potom dostane aktuálne dáta hry zo servera a pomocou senzora GPS reaguje na rôzne udalosti v hernom svete. Zároveň môže hrať s ďalšími hráčmi pomocou NFC tagov a môže pridávať modifikovať hru pomocou QR-kódov.

KEYWORDS: GPS, Android, Multiplayer, Game, Framework

Abstrakt

Vytvoriť framework pre tvorbu mobilných hier používajúcich GPS a NFC technológie s pripojením na internet. V tomto nástroji môžeme vytvoriť herný plán a hráči v ňom plnia virtuálne úlohy, reagujú na situácie sveta, na spoluhráčov. Nástroj poskytuje rolu administrátora, ktorý môže vytvoriť herné prostredia, jednotlivé udalosti s nimi spojené a nastaviť spôsob interakcie medzi nimi. Hráč potom dostane aktuálne dáta hry zo servera a pomocou senzora GPS reaguje na rôzne udalosti v hernom svete. Zároveň môže hrať s ďalšími hráčmi pomocou NFC tagov a môže pridávať modifikovať hru pomocou QR-kódov.

Kľúčové slová: lorem, ipsum, consectetur

Predhovor?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc tristique, sem et feugiat ornare, lorem eros mattis odio, et tempus lectus ipsum nec ante. Phasellus interdum nunc ut sapien semper porttitor. Nam mi erat, faucibus in fermentum eu, varius eu velit. Integer egestas iaculis varius. In pulvinar, ligula eget adipiscing suscipit, nisl ipsum aliquet arcu, eget tristique felis leo vitae magna. Nulla et magna sed justo accumsan ultrices a in leo. Suspendisse tincidunt malesuada leo, eget rhoncus ipsum fringilla at. Integer et tortor vitae nisl fermentum vestibulum. Fusce eu dui neque, a egestas nunc. Vivamus condimentum mi non arcu lacinia et aliquam risus euismod. Nunc ut risus nec elit luctus aliquet et sit amet magna. Vestibulum vehicula enim eget erat fermentum a lacinia purus varius.

Duis tempus sem sit amet elit accumsan ultricies. Curabitur a nibh ante, vitae pharetra nulla. Suspendisse non risus elit, in aliquam felis. Maecenas suscipit placerat commodo. Vivamus et molestie odio. Quisque ut augue mi. Quisque aliquam luctus est, ac dignissim ante adipiscing eget. Quisque volutpat, sem vitae placerat condimentum, nunc lorem malesuada leo, sit amet pretium nisi felis nec lorem. Pellentesque nisi ipsum, vestibulum sed lacinia sed, condimentum a turpis.

In posuere convallis lectus vel hendrerit. Cras suscipit mi risus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec ante nunc, cursus ac vulputate at, bibendum eget nisi. Nunc eget nunc sed massa blandit posuere id vel quam. Duis bibendum orci vel ligula tempor condimentum. Nulla pharetra tortor at risus dignissim fringilla. Nullam ac massa et nibh auctor vestibulum quis vitae ligula. Suspendisse ultrices eros sit amet lectus dictum dapibus. Sed congue, turpis nec aliquam fermentum, diam nisi cursus nibh, id vulputate massa tellus sit amet turpis.

Obsah

Pod’akovanie	v
Abstract	vi
Abstrakt	vii
Predhovor?	viii
1 Úvod	1
1.1 Lorem	1
1.2 Ipsum	2
1.3 Motivácia	4
1.4 Co je co	4
1.5 Technologie	6
1.5.1 Používateľ’ské úlohy	6
1.5.2 Podobne projekty	7
1.6 Vyuzitie	7
1.7 GPS lolo yolo	8
2 Riešenie problému	10
2.1 Lorem	10
3 Implementácia aplikácie	12
3.1 Lorem	12
3.2 Ipsum	13
4 Záver	15
4.1 Lorem	15

<i>OBSAH</i>	x
4.2 Ipsum	16
5 Example	18
5.1 Tables	18
5.2 Figures	18
5.3 Cross reference	19
5.4 Citation	19
A T_EX	20

Zoznam obrázkov

5.1	Johann Amos Comenius	19
-----	--------------------------------	----

Zoznam tabuliek

5.1	Numbers	18
5.2	Letters	18

Kapitola 1

Úvod

1.1 Lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc tristique, sem et feugiat ornare, lorem eros mattis odio, et tempus lectus ipsum nec ante. Phasellus interdum nunc ut sapien semper porttitor. Nam mi erat, faucibus in fermentum eu, varius eu velit. Integer egestas iaculis varius. In pulvinar, ligula eget adipiscing suscipit, nisl ipsum aliquet arcu, eget tristique felis leo vitae magna. Nulla et magna sed justo accumsan ultrices a in leo. Suspendisse tincidunt malesuada leo, eget rhoncus ipsum fringilla at. Integer et tortor vitae nisl fermentum vestibulum. Fusce eu dui neque, a egestas nunc. Vivamus condimentum mi non arcu lacinia et aliquam risus euismod. Nunc ut risus nec elit luctus aliquet et sit amet magna. Vestibulum vehicula enim eget erat fermentum a lacinia purus varius.

Duis tempus sem sit amet elit accumsan ultricies. Curabitur a nibh ante, vitae pharetra nulla. Suspendisse non risus elit, in aliquam felis. Maecenas suscipit placerat commodo. Vivamus et molestie odio. Quisque ut augue mi. Quisque aliquam luctus est, ac dignissim ante adipiscing eget. Quisque volutpat, sem vitae placerat condimentum, nunc lorem malesuada leo, sit amet pretium nisi felis nec lorem. Pellentesque nisi ipsum, vestibulum sed lacinia sed, condimentum a turpis.

In posuere convallis lectus vel hendrerit. Cras suscipit mi risus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec ante nunc, cursus ac vulputate at, bibendum eget nisi. Nunc eget nunc sed massa blandit posuere id vel quam.

Duis bibendum orci vel ligula tempor condimentum. Nulla pharetra tortor at risus dignissim fringilla. Nullam ac massa et nibh auctor vestibulum quis vitae ligula. Suspendisse ultrices eros sit amet lectus dictum dapibus. Sed congue, turpis nec aliquam fermentum, diam nisi cursus nibh, id vulputate massa tellus sit amet turpis.

Vivamus cursus ultrices arcu tempor tincidunt. Nulla vulputate adipiscing nunc. Suspendisse blandit, metus non iaculis facilisis, lacus ipsum mollis nunc, id pellentesque sem dolor non dui. Aliquam erat volutpat. Aenean faucibus lectus a velit scelerisque fermentum. Suspendisse potenti. Mauris massa sem, pulvinar in tempus et, cursus ac lacus. Aliquam non purus nec justo accumsan convallis vitae eu risus.

Quisque enim neque, facilisis a auctor sed, eleifend vitae eros. Phasellus lacinia faucibus est tincidunt egestas. Aliquam vulputate scelerisque accumsan. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Nulla tincidunt elementum tempor. Fusce sed augue quam, id faucibus libero. Integer suscipit, erat et hendrerit imperdiet, neque felis eleifend risus, non sollicitudin ligula mi vitae dui. Duis ipsum tortor, fermentum non facilisis vitae, gravida eget ipsum. Etiam nulla risus, pellentesque vel sodales vitae, adipiscing et turpis. In sagittis tellus sed nibh dignissim tempus. Maecenas pellentesque commodo porttitor. Pellentesque vel feugiat lectus. Curabitur placerat sollicitudin mauris, eu vehicula nisl sagittis eget. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae;

1.2 Ipsum

Sed ultricies pretium molestie. In non fermentum purus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Integer molestie congue dapibus. Suspendisse non auctor arcu. Ut sollicitudin mollis nisi, quis euismod arcu mattis nec. Morbi mattis, nisi quis sagittis congue, ipsum dui rhoncus turpis, eget sodales orci dui sit amet enim.

Donec quis sem rutrum erat pretium hendrerit. Aliquam erat volutpat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Integer porttitor consequat adipiscing. Fusce a magna eu lacus pellentesque tempus ac a est. Suspendisse aliquam

placerat eros sed viverra. Nam elit quam, feugiat eget auctor non, eleifend non quam. Aliquam erat volutpat. Suspendisse lacinia orci at odio pharetra elementum. Nulla fermentum, dui sed tristique semper, metus eros hendrerit elit, non vestibulum enim ante ac odio. Fusce semper semper sapien pharetra suscipit. Integer in arcu sed ipsum vulputate hendrerit. Proin sollicitudin hendrerit nulla a tempor. Mauris scelerisque nunc ut arcu convallis hendrerit.

Etiam et quam augue, vel aliquet risus. Quisque sodales vestibulum elit vitae pharetra. In hac habitasse platea dictumst. Donec hendrerit bibendum iaculis. Vestibulum vestibulum justo sed est posuere elementum. Donec ornare, urna sit amet dapibus consequat, nulla augue consectetur eros, eu iaculis diam neque a nibh. Praesent scelerisque hendrerit lectus. Nam ac purus adipiscing nulla iaculis interdum quis ut justo. In porta mollis gravida. Sed odio diam, bibendum at porttitor quis, lobortis ut massa. Sed gravida, eros sit amet porta consequat, ligula ante feugiat eros, nec scelerisque felis sapien ut augue. Etiam porttitor, diam et bibendum blandit, erat nulla rutrum est, imperdiet sodales nisl libero ut metus. Pellentesque aliquam risus eget tortor molestie mollis. Sed vel ornare mi.

Suspendisse sit amet magna purus, quis faucibus purus. Sed vel dolor lectus, eu aliquam est. Fusce sit amet placerat turpis. Vestibulum sit amet magna metus, vitae tempor erat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Etiam eros felis, scelerisque eget bibendum ut, pulvinar at neque. Sed congue nibh in est commodo blandit. Cras a egestas augue. Sed magna mi, consectetur quis aliquam non, rhoncus porttitor tellus. In ut velit et sapien ullamcorper sollicitudin. Vestibulum non rhoncus elit. Curabitur ultricies, ligula eget facilisis bibendum, eros mi porta odio, vulputate tristique ipsum mi sed tellus.

Vestibulum porta nisl viverra orci dictum aliquam. Nam et ligula id arcu ultricies varius. Fusce sit amet elit orci, non bibendum massa. Sed et felis ac urna consequat pretium. Etiam aliquet ligula volutpat sapien condimentum a placerat dolor imperdiet. Etiam sodales venenatis augue, nec aliquam enim viverra vel. Praesent ac risus erat, id vestibulum mauris. Nam lorem neque, ornare eget egestas nec, scelerisque sed nibh. In hac habitasse platea dictumst. Phasellus at orci leo. Vivamus vitae nunc nunc.

Analýza problematiky

1.3 Motivácia

Mobilne zariadenia sa stavaju coraz vacsou sucastou nasich zivotou. V dnesnej dobe sa smartphony stali beznou sucastou nasich zivotou. Casto su vybavene GPS i mobilnym pripojenim, bluetooth, fotoaparatom, NFC scannerom. Využívané na pracu, vzdelavanie i zabavu. S prichodom novych techonologii sa vsak stretavame s coraz viac narastajucim problemom. Existuje preto velky potencial vyuzit moznost pohybu. Mnozstvo skvelych napadov vsak zostava neuskutocnenych kvoli nedostatku financnych prostriedkov ci znalosti programovania. Preto som sa rozhodol vytvorit framework pre tvorbu GPS online hier. Vďaka, ktoremu by si kazdy clovek mohol spravit vlastny svet Kde praca na vytvorenie hry prenecha nastroju, ktory potrebuje iba Hlavnou motivaciou bolo pre mna priniest nastroj pre jednoduchu tvorbu hier pre ostatnych hracov, ktorym staci iba smartphone s pripojenim na internet a GPS senzormi.

Ciele Cielom tejto práce je vytvorit' prístupný a jednoduchý nástroj na tvorbu multiplayerových online hier, ktoré. Taktiež prenechať priestor pre možnosť vytvorit' aplikáciu, ktorá bude môcť ktoré všetkých tých hráčov, ktorí presedeli desiatky hodín za počítačom vyt'iahnuť von a vydat'

1.4 Co je co

MMORPG Massive multiplayer online role playing game - je typ hry, ktora je zalozena na velkom pocte hracov hrajucich spolu v hernom svete s prvkami role playing game. Hrac teda hra za postavu. Prechádza herným svetom. Má určité atribúty, zbrane, schopnosti či rozne iné objekty. Postava pomocou nich získava skúsenosti, peniaze či objekty plnením rôznych

úloh či porážaním nepriateľov v boji.

Medzi najznámejšie, ktoré si môžeme spomenúť patria World of Warcraft, EVE online, Guild Wars. Dennodenne ich hrajú milióny hráčov, ktorý spolupracujú a súperia navzájom. Tento jav si všimli mnohí a niektorí sa ho snažia využiť.

Gamification Je pojem, ktorý sa začal čoraz viac objavovať konverzáciach. Jedn sa používa na

Job dispatch Je system rozdelenia prace.

Javascript je takmer na každej webovej stránke. Ako už z názvu vyplýva jedná sa o objektovo orientovaný interpretovaný skriptovací jazyk. Taktiez JSON (Javascript Object Notation) je formát zápisu dát pomocou textového reťazca určený pre ich prenos. Stal sa obľúbeným pre svoju citateľnosť a hlavne oproti xml svojim kratším zapisom objektov.

MYSQL je databázový systém využívajúci jazyk SQL.

PHP je skriptovací programovací jazyk

Android

NFC Je technológia, pomocou ktorej môžu zariadenia medzi sebou komunikovať na krátku vzdialenosť bezdotykovo.

Bluetooth slúži tiež na bezdotykovú komunikáciu medzi zariadeniami. Novšie verzie majú dosah až 100m.

QR Kody su čiarové kódy, v ktorých je uložená textová informácia. Sú zložené z bielych a čiernych štvorcov usporiadaných v mriežke. Môžu byť vytlačené na papier a prečítané pomocou čítačiek či zariadení, ktoré zosnímajú kód a dokážu ho preložiť späť do textovej informácie.

vyuzitie Dany framework moze byt taktiez vyuzity ako pomocka pre tvorbu edukativnych hier a tak zaroven gamifikacia celeho procesu, ci teambuildingovych akcií. Taktiez moze byt vyuzita pri job dispatch. Jeden z modernych pristupov pre motiváciu gamifikácia

1.5 Technologie

jQuery Je javascriptová knižnica, ktorá uľahčuje prácu hlavne pri manipulovaní s objektami na stránke, pri tvorbe efektov, ktoré budú funkčné na každom prehliadači

Bootstrap Je front-endový framework pre tvorbu webových stránok. Poslúži nám na vytvorenie moderného a funkčného designu medzi webovými prehliadačmi.

Codeigniter PHP framework, ktorý dokáže urýchliť vývoj aplikácii vďaka

Google maps Služba od internetového giganta Google vďaka ktorej môžeme budovať zobrazenia

Google directions Ďalšia zo služieb. Táto sa stará o navigáciu z bodu A do bodu B a poskytuje potrebné informácie

ZBar GPL knižnica pre Androidy pomocou ktorej môžeme skenovať QR kódy. Vybraná je táto napriek obľúbenej knižnici zxing, ktorá pre svoje použitie sa musí stiahnuť ich aplikácia ktorej sa posiela požiadavka, čo by nebolo veľmi príjemné. ZBar sa teda bude zakomponovať do našej klientskej android aplikácie.

Server side QR code generator PHP QR code LGPL

MVC alebo model, view, controller architektúra založená na

Server

Klient

1.5.1 Používateľské úlohy

Administrátor

Klient

1.5.2 Podobne projekty

QR kody Server side creator

Client side reader ZXing ZBar - vybrany

Mapy klient aj server pouzivaju google mapi v2.

1.6 Vyuzitie

MMO hry

Job dispatch Donec quis sem rutrum erat pretium hendrerit. Aliquam erat volutpat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Integer porttitor consequat adipiscing. Fusce a magna eu lacus pellentesque tempus ac a est. Suspendisse aliquam placerat eros sed viverra. Nam elit quam, feugiat eget auctor non, eleifend non quam. Aliquam erat volutpat. Suspendisse lacinia orci at odio pharetra elementum. Nulla fermentum, dui sed tristique semper, metus eros hendrerit elit, non vestibulum enim ante ac odio. Fusce semper semper sapien pharetra suscipit. Integer in arcu sed ipsum vulputate hendrerit. Proin sollicitudin hendrerit nulla a tempor. Mauris scelerisque nunc ut arcu convallis hendrerit.

Turisticko-historicke prehliadky Etiam et quam augue, vel aliquet risus. Quisque sodales vestibulum elit vitae pharetra. In hac habitasse platea dictumst. Donec hendrerit bibendum iaculis. Vestibulum vestibulum justo sed est posuere elementum. Donec ornare, urna sit amet dapibus consequat, nulla augue consectetur eros, eu iaculis diam neque a nibh. Praesent scelerisque hendrerit lectus. Nam ac purus adipiscing nulla iaculis interdum quis ut justo. In porta mollis gravida. Sed odio diam, bibendum at porttitor quis, lobortis ut massa. Sed gravida, eros sit amet porta consequat, ligula ante feugiat eros, nec scelerisque felis sapien ut augue. Etiam porttitor, diam et bibendum blandit, erat nulla rutrum est, imperdiet sodales nisl libero ut metus. Pellentesque aliquam risus eget tortor molestie mollis. Sed vel ornare mi.

Suspendisse sit amet magna purus, quis faucibus purus. Sed vel dolor lectus, eu aliquam est. Fusce sit amet placerat turpis. Vestibulum sit amet magna metus, vitae tempor erat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Etiam eros felis, scelerisque eget bibendum ut, pulvinar at neque. Sed congue nibh in est commodo blandit. Cras a egestas augue. Sed magna mi, consectetur quis aliquam non, rhoncus porttitor tellus. In ut velit et sapien ullamcorper sollicitudin. Vestibulum non rhoncus elit. Curabitur ultricies, ligula eget facilisis bibendum, eros mi porta odio, vulputate tristique ipsum mi sed tellus.

Vestibulum porta nisl viverra orci dictum aliquam. Nam et ligula id arcu ultricies varius. Fusce sit amet elit orci, non bibendum massa. Sed et felis ac urna consequat pretium. Etiam aliquet ligula volutpat sapien condimentum a placerat dolor imperdiet. Etiam sodales venenatis augue, nec aliquam enim viverra vel. Praesent ac risus erat, id vestibulum mauris. Nam lorem neque, ornare eget egestas nec, scelerisque sed nibh. In hac habitasse platea dictumst. Phasellus at orci leo. Vivamus vitae nunc nunc.

1.7 GPS lolo yolo

Sed ultricies pretium molestie. In non fermentum purus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Integer molestie congue dapibus. Suspendisse non auctor arcu. Ut sollicitudin mollis nisi, quis euismod arcu mattis nec. Morbi mattis, nisi quis sagittis congue, ipsum dui rhoncus turpis, eget sodales orci dui sit amet enim.

Donec quis sem rutrum erat pretium hendrerit. Aliquam erat volutpat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Integer porttitor consequat adipiscing. Fusce a magna eu lacus pellentesque tempus ac a est. Suspendisse aliquam placerat eros sed viverra. Nam elit quam, feugiat eget auctor non, eleifend non quam. Aliquam erat volutpat. Suspendisse lacinia orci at odio pharetra elementum. Nulla fermentum, dui sed tristique semper, metus eros hendrerit elit, non vestibulum enim ante ac odio. Fusce semper semper sapien pharetra suscipit. Integer in arcu sed ipsum vulputate hendrerit. Proin sollicitudin hendrerit nulla a tempor. Mauris scelerisque nunc ut arcu convallis hendrerit.

Etiam et quam augue, vel aliquet risus. Quisque sodales vestibulum elit vitae pharetra. In hac habitasse platea dictumst. Donec hendrerit bibendum iaculis. Vestibulum vestibulum justo sed est posuere elementum. Donec ornare, urna sit amet dapibus consequat, nulla augue consectetur eros, eu iaculis diam neque a nibh. Praesent scelerisque hendrerit lectus. Nam ac purus adipiscing nulla iaculis interdum quis ut justo. In porta mollis gravida. Sed odio diam, bibendum at porttitor quis, lobortis ut massa. Sed gravida, eros sit amet porta consequat, ligula ante feugiat eros, nec scelerisque felis sapien ut augue. Etiam porttitor, diam et bibendum blandit, erat nulla rutrum est, imperdiet sodales nisl libero ut metus. Pellentesque aliquam risus eget tortor molestie mollis. Sed vel ornare mi.

Suspendisse sit amet magna purus, quis faucibus purus. Sed vel dolor lectus, eu aliquam est. Fusce sit amet placerat turpis. Vestibulum sit amet magna metus, vitae tempor erat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Etiam eros felis, scelerisque eget bibendum ut, pulvinar at neque. Sed congue nibh in est commodo blandit. Cras a egestas augue. Sed magna mi, consectetur quis aliquam non, rhoncus porttitor tellus. In ut velit et sapien ullamcorper sollicitudin. Vestibulum non rhoncus elit. Curabitur ultricies, ligula eget facilisis bibendum, eros mi porta odio, vulputate tristique ipsum mi sed tellus.

Vestibulum porta nisl viverra orci dictum aliquam. Nam et ligula id arcu ultricies varius. Fusce sit amet elit orci, non bibendum massa. Sed et felis ac urna consequat pretium. Etiam aliquet ligula volutpat sapien condimentum a placerat dolor imperdiet. Etiam sodales venenatis augue, nec aliquam enim viverra vel. Praesent ac risus erat, id vestibulum mauris. Nam lorem neque, ornare eget egestas nec, scelerisque sed nibh. In hac habitasse platea dictumst. Phasellus at orci leo. Vivamus vitae nunc nunc.

Kapitola 2

Riešenie problému

2.1 Lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc tristique, sem et feugiat ornare, lorem eros mattis odio, et tempus lectus ipsum nec ante. Phasellus interdum nunc ut sapien semper porttitor. Nam mi erat, faucibus in fermentum eu, varius eu velit. Integer egestas iaculis varius. In pulvinar, ligula eget adipiscing suscipit, nisl ipsum aliquet arcu, eget tristique felis leo vitae magna. Nulla et magna sed justo accumsan ultrices a in leo. Suspendisse tincidunt malesuada leo, eget rhoncus ipsum fringilla at. Integer et tortor vitae nisl fermentum vestibulum. Fusce eu dui neque, a egestas nunc. Vivamus condimentum mi non arcu lacinia et aliquam risus euismod. Nunc ut risus nec elit luctus aliquet et sit amet magna. Vestibulum vehicula enim eget erat fermentum a lacinia purus varius.

Duis tempus sem sit amet elit accumsan ultricies. Curabitur a nibh ante, vitae pharetra nulla. Suspendisse non risus elit, in aliquam felis. Maecenas suscipit placerat commodo. Vivamus et molestie odio. Quisque ut augue mi. Quisque aliquam luctus est, ac dignissim ante adipiscing eget. Quisque volutpat, sem vitae placerat condimentum, nunc lorem malesuada leo, sit amet pretium nisi felis nec lorem. Pellentesque nisi ipsum, vestibulum sed lacinia sed, condimentum a turpis.

In posuere convallis lectus vel hendrerit. Cras suscipit mi risus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec ante nunc, cursus ac vulputate at, bibendum eget nisi. Nunc eget nunc sed massa blandit posuere id vel quam.

Duis bibendum orci vel ligula tempor condimentum. Nulla pharetra tortor at risus dignissim fringilla. Nullam ac massa et nibh auctor vestibulum quis vitae ligula. Suspendisse ultrices eros sit amet lectus dictum dapibus. Sed congue, turpis nec aliquam fermentum, diam nisi cursus nibh, id vulputate massa tellus sit amet turpis.

Vivamus cursus ultrices arcu tempor tincidunt. Nulla vulputate adipiscing nunc. Suspendisse blandit, metus non iaculis facilisis, lacus ipsum mollis nunc, id pellentesque sem dolor non dui. Aliquam erat volutpat. Aenean faucibus lectus a velit scelerisque fermentum. Suspendisse potenti. Mauris massa sem, pulvinar in tempus et, cursus ac lacus. Aliquam non purus nec justo accumsan convallis vitae eu risus.

Quisque enim neque, facilisis a auctor sed, eleifend vitae eros. Phasellus lacinia faucibus est tincidunt egestas. Aliquam vulputate scelerisque accumsan. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Nulla tincidunt elementum tempor. Fusce sed augue quam, id faucibus libero. Integer suscipit, erat et hendrerit imperdiet, neque felis eleifend risus, non sollicitudin ligula mi vitae dui. Duis ipsum tortor, fermentum non facilisis vitae, gravida eget ipsum. Etiam nulla risus, pellentesque vel sodales vitae, adipiscing et turpis. In sagittis tellus sed nibh dignissim tempus. Maecenas pellentesque commodo porttitor. Pellentesque vel feugiat lectus. Curabitur placerat sollicitudin mauris, eu vehicula nisl sagittis eget. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae;

Kapitola 3

Implementácia aplikácie

3.1 Lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc tristique, sem et feugiat ornare, lorem eros mattis odio, et tempus lectus ipsum nec ante. Phasellus interdum nunc ut sapien semper porttitor. Nam mi erat, faucibus in fermentum eu, varius eu velit. Integer egestas iaculis varius. In pulvinar, ligula eget adipiscing suscipit, nisl ipsum aliquet arcu, eget tristique felis leo vitae magna. Nulla et magna sed justo accumsan ultrices a in leo. Suspendisse tincidunt malesuada leo, eget rhoncus ipsum fringilla at. Integer et tortor vitae nisl fermentum vestibulum. Fusce eu dui neque, a egestas nunc. Vivamus condimentum mi non arcu lacinia et aliquam risus euismod. Nunc ut risus nec elit luctus aliquet et sit amet magna. Vestibulum vehicula enim eget erat fermentum a lacinia purus varius.

Duis tempus sem sit amet elit accumsan ultricies. Curabitur a nibh ante, vitae pharetra nulla. Suspendisse non risus elit, in aliquam felis. Maecenas suscipit placerat commodo. Vivamus et molestie odio. Quisque ut augue mi. Quisque aliquam luctus est, ac dignissim ante adipiscing eget. Quisque volutpat, sem vitae placerat condimentum, nunc lorem malesuada leo, sit amet pretium nisi felis nec lorem. Pellentesque nisi ipsum, vestibulum sed lacinia sed, condimentum a turpis.

In posuere convallis lectus vel hendrerit. Cras suscipit mi risus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec ante nunc, cursus ac vulputate at, bibendum eget nisi. Nunc eget nunc sed massa blandit posuere id vel quam.

Duis bibendum orci vel ligula tempor condimentum. Nulla pharetra tortor at risus dignissim fringilla. Nullam ac massa et nibh auctor vestibulum quis vitae ligula. Suspendisse ultrices eros sit amet lectus dictum dapibus. Sed congue, turpis nec aliquam fermentum, diam nisi cursus nibh, id vulputate massa tellus sit amet turpis.

Vivamus cursus ultrices arcu tempor tincidunt. Nulla vulputate adipiscing nunc. Suspendisse blandit, metus non iaculis facilisis, lacus ipsum mollis nunc, id pellentesque sem dolor non dui. Aliquam erat volutpat. Aenean faucibus lectus a velit scelerisque fermentum. Suspendisse potenti. Mauris massa sem, pulvinar in tempus et, cursus ac lacus. Aliquam non purus nec justo accumsan convallis vitae eu risus.

Quisque enim neque, facilisis a auctor sed, eleifend vitae eros. Phasellus lacinia faucibus est tincidunt egestas. Aliquam vulputate scelerisque accumsan. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Nulla tincidunt elementum tempor. Fusce sed augue quam, id faucibus libero. Integer suscipit, erat et hendrerit imperdiet, neque felis eleifend risus, non sollicitudin ligula mi vitae dui. Duis ipsum tortor, fermentum non facilisis vitae, gravida eget ipsum. Etiam nulla risus, pellentesque vel sodales vitae, adipiscing et turpis. In sagittis tellus sed nibh dignissim tempus. Maecenas pellentesque commodo porttitor. Pellentesque vel feugiat lectus. Curabitur placerat sollicitudin mauris, eu vehicula nisl sagittis eget. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae;

3.2 Ipsum

Sed ultricies pretium molestie. In non fermentum purus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Integer molestie congue dapibus. Suspendisse non auctor arcu. Ut sollicitudin mollis nisi, quis euismod arcu mattis nec. Morbi mattis, nisi quis sagittis congue, ipsum dui rhoncus turpis, eget sodales orci dui sit amet enim.

Donec quis sem rutrum erat pretium hendrerit. Aliquam erat volutpat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Integer porttitor consequat adipiscing. Fusce a magna eu lacus pellentesque tempus ac a est. Suspendisse aliquam

placerat eros sed viverra. Nam elit quam, feugiat eget auctor non, eleifend non quam. Aliquam erat volutpat. Suspendisse lacinia orci at odio pharetra elementum. Nulla fermentum, dui sed tristique semper, metus eros hendrerit elit, non vestibulum enim ante ac odio. Fusce semper semper sapien pharetra suscipit. Integer in arcu sed ipsum vulputate hendrerit. Proin sollicitudin hendrerit nulla a tempor. Mauris scelerisque nunc ut arcu convallis hendrerit.

Etiam et quam augue, vel aliquet risus. Quisque sodales vestibulum elit vitae pharetra. In hac habitasse platea dictumst. Donec hendrerit bibendum iaculis. Vestibulum vestibulum justo sed est posuere elementum. Donec ornare, urna sit amet dapibus consequat, nulla augue consectetur eros, eu iaculis diam neque a nibh. Praesent scelerisque hendrerit lectus. Nam ac purus adipiscing nulla iaculis interdum quis ut justo. In porta mollis gravida. Sed odio diam, bibendum at porttitor quis, lobortis ut massa. Sed gravida, eros sit amet porta consequat, ligula ante feugiat eros, nec scelerisque felis sapien ut augue. Etiam porttitor, diam et bibendum blandit, erat nulla rutrum est, imperdiet sodales nisl libero ut metus. Pellentesque aliquam risus eget tortor molestie mollis. Sed vel ornare mi.

Suspendisse sit amet magna purus, quis faucibus purus. Sed vel dolor lectus, eu aliquam est. Fusce sit amet placerat turpis. Vestibulum sit amet magna metus, vitae tempor erat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Etiam eros felis, scelerisque eget bibendum ut, pulvinar at neque. Sed congue nibh in est commodo blandit. Cras a egestas augue. Sed magna mi, consectetur quis aliquam non, rhoncus porttitor tellus. In ut velit et sapien ullamcorper sollicitudin. Vestibulum non rhoncus elit. Curabitur ultricies, ligula eget facilisis bibendum, eros mi porta odio, vulputate tristique ipsum mi sed tellus.

Vestibulum porta nisl viverra orci dictum aliquam. Nam et ligula id arcu ultricies varius. Fusce sit amet elit orci, non bibendum massa. Sed et felis ac urna consequat pretium. Etiam aliquet ligula volutpat sapien condimentum a placerat dolor imperdiet. Etiam sodales venenatis augue, nec aliquam enim viverra vel. Praesent ac risus erat, id vestibulum mauris. Nam lorem neque, ornare eget egestas nec, scelerisque sed nibh. In hac habitasse platea dictumst. Phasellus at orci leo. Vivamus vitae nunc nunc.

Kapitola 4

Záver

4.1 Lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc tristique, sem et feugiat ornare, lorem eros mattis odio, et tempus lectus ipsum nec ante. Phasellus interdum nunc ut sapien semper porttitor. Nam mi erat, faucibus in fermentum eu, varius eu velit. Integer egestas iaculis varius. In pulvinar, ligula eget adipiscing suscipit, nisl ipsum aliquet arcu, eget tristique felis leo vitae magna. Nulla et magna sed justo accumsan ultrices a in leo. Suspendisse tincidunt malesuada leo, eget rhoncus ipsum fringilla at. Integer et tortor vitae nisl fermentum vestibulum. Fusce eu dui neque, a egestas nunc. Vivamus condimentum mi non arcu lacinia et aliquam risus euismod. Nunc ut risus nec elit luctus aliquet et sit amet magna. Vestibulum vehicula enim eget erat fermentum a lacinia purus varius.

Duis tempus sem sit amet elit accumsan ultricies. Curabitur a nibh ante, vitae pharetra nulla. Suspendisse non risus elit, in aliquam felis. Maecenas suscipit placerat commodo. Vivamus et molestie odio. Quisque ut augue mi. Quisque aliquam luctus est, ac dignissim ante adipiscing eget. Quisque volutpat, sem vitae placerat condimentum, nunc lorem malesuada leo, sit amet pretium nisi felis nec lorem. Pellentesque nisi ipsum, vestibulum sed lacinia sed, condimentum a turpis.

In posuere convallis lectus vel hendrerit. Cras suscipit mi risus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec ante nunc, cursus ac vulputate at, bibendum eget nisi. Nunc eget nunc sed massa blandit posuere id vel quam.

Duis bibendum orci vel ligula tempor condimentum. Nulla pharetra tortor at risus dignissim fringilla. Nullam ac massa et nibh auctor vestibulum quis vitae ligula. Suspendisse ultrices eros sit amet lectus dictum dapibus. Sed congue, turpis nec aliquam fermentum, diam nisi cursus nibh, id vulputate massa tellus sit amet turpis.

Vivamus cursus ultrices arcu tempor tincidunt. Nulla vulputate adipiscing nunc. Suspendisse blandit, metus non iaculis facilisis, lacus ipsum mollis nunc, id pellentesque sem dolor non dui. Aliquam erat volutpat. Aenean faucibus lectus a velit scelerisque fermentum. Suspendisse potenti. Mauris massa sem, pulvinar in tempus et, cursus ac lacus. Aliquam non purus nec justo accumsan convallis vitae eu risus.

Quisque enim neque, facilisis a auctor sed, eleifend vitae eros. Phasellus lacinia faucibus est tincidunt egestas. Aliquam vulputate scelerisque accumsan. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Nulla tincidunt elementum tempor. Fusce sed augue quam, id faucibus libero. Integer suscipit, erat et hendrerit imperdiet, neque felis eleifend risus, non sollicitudin ligula mi vitae dui. Duis ipsum tortor, fermentum non facilisis vitae, gravida eget ipsum. Etiam nulla risus, pellentesque vel sodales vitae, adipiscing et turpis. In sagittis tellus sed nibh dignissim tempus. Maecenas pellentesque commodo porttitor. Pellentesque vel feugiat lectus. Curabitur placerat sollicitudin mauris, eu vehicula nisl sagittis eget. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae;

4.2 Ipsum

Sed ultricies pretium molestie. In non fermentum purus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Integer molestie congue dapibus. Suspendisse non auctor arcu. Ut sollicitudin mollis nisi, quis euismod arcu mattis nec. Morbi mattis, nisi quis sagittis congue, ipsum dui rhoncus turpis, eget sodales orci dui sit amet enim.

Donec quis sem rutrum erat pretium hendrerit. Aliquam erat volutpat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Integer porttitor consequat adipiscing. Fusce a magna eu lacus pellentesque tempus ac a est. Suspendisse aliquam

placerat eros sed viverra. Nam elit quam, feugiat eget auctor non, eleifend non quam. Aliquam erat volutpat. Suspendisse lacinia orci at odio pharetra elementum. Nulla fermentum, dui sed tristique semper, metus eros hendrerit elit, non vestibulum enim ante ac odio. Fusce semper semper sapien pharetra suscipit. Integer in arcu sed ipsum vulputate hendrerit. Proin sollicitudin hendrerit nulla a tempor. Mauris scelerisque nunc ut arcu convallis hendrerit.

Etiam et quam augue, vel aliquet risus. Quisque sodales vestibulum elit vitae pharetra. In hac habitasse platea dictumst. Donec hendrerit bibendum iaculis. Vestibulum vestibulum justo sed est posuere elementum. Donec ornare, urna sit amet dapibus consequat, nulla augue consectetur eros, eu iaculis diam neque a nibh. Praesent scelerisque hendrerit lectus. Nam ac purus adipiscing nulla iaculis interdum quis ut justo. In porta mollis gravida. Sed odio diam, bibendum at porttitor quis, lobortis ut massa. Sed gravida, eros sit amet porta consequat, ligula ante feugiat eros, nec scelerisque felis sapien ut augue. Etiam porttitor, diam et bibendum blandit, erat nulla rutrum est, imperdiet sodales nisl libero ut metus. Pellentesque aliquam risus eget tortor molestie mollis. Sed vel ornare mi.

Suspendisse sit amet magna purus, quis faucibus purus. Sed vel dolor lectus, eu aliquam est. Fusce sit amet placerat turpis. Vestibulum sit amet magna metus, vitae tempor erat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Etiam eros felis, scelerisque eget bibendum ut, pulvinar at neque. Sed congue nibh in est commodo blandit. Cras a egestas augue. Sed magna mi, consectetur quis aliquam non, rhoncus porttitor tellus. In ut velit et sapien ullamcorper sollicitudin. Vestibulum non rhoncus elit. Curabitur ultricies, ligula eget facilisis bibendum, eros mi porta odio, vulputate tristique ipsum mi sed tellus.

Vestibulum porta nisl viverra orci dictum aliquam. Nam et ligula id arcu ultricies varius. Fusce sit amet elit orci, non bibendum massa. Sed et felis ac urna consequat pretium. Etiam aliquet ligula volutpat sapien condimentum a placerat dolor imperdiet. Etiam sodales venenatis augue, nec aliquam enim viverra vel. Praesent ac risus erat, id vestibulum mauris. Nam lorem neque, ornare eget egestas nec, scelerisque sed nibh. In hac habitasse platea dictumst. Phasellus at orci leo. Vivamus vitae nunc nunc.

Kapitola 5

Example

5.1 Tables

In this section you can see example of tables.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Tabul'ka 5.1: Numbers

And another one

A	B	C
D	E	F
G	H	I

Tabul'ka 5.2: Letters

5.2 Figures

In this section you can see example of figures.



Obr. 5.1: Johann Amos Comenius

5.3 Cross reference

In this chapter we used table 5.1 with numbers and table 5.2 with letters on page 18. Also, we used figure 5.1 with Johann Amos Comenius on page 19.

5.4 Citation

It was shown in [1] and [2].

Dodatok A

TEX

L^ATEX, TEX

Literatúra

- [1] Donald E. Knuth. *The T_EX Book*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1984. Reprinted as Vol. A of *Computers & Typesetting*, 1986.
- [2] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System. User's Guide and Reference Manual*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1986.