

**FAKULTA INFORMATIKY
A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ**

Tímový projekt 1
Imagine Cup

<i>Vedúci projektu:</i>	<i>prof. Ing. Mária Bieliková PhD.</i>	<i>Autori :</i>	<i>Bc. Andrej Frlička</i>
<i>Študijný odbor</i>	<i>Softvérové inžinierstvo</i>		<i>Bc. Marek Tomša</i>
<i>Akademický rok:</i>	<i>2006/2007</i>		<i>Bc. Richard Veselý</i>
<i>Ročník:</i>	<i>I. Inžiniersky</i>		<i>Bc. Oto Vozár</i>
<i>Semester:</i>	<i>Zimný</i>		

ANOTÁCIA

Slovenská technická univerzita v Bratislave
FAKULTA INFORMATIKY A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ
Študijný program: Softvérové inžinierstvo

Autori: Andrej Frlička
Marek Tomša
Richard Veselý
Oto Vozár

Tímový projekt: Imagine cup
Vedenie tímového projektu: prof. Ing. Mária Bieliková PhD.
November 2006

Tvorba vzdelávacích systémov s presne vymedzenou funkcionalitou je dnes pomerne bežný jav. Väčšina z vytvorených produktov sa zameriava na úzku doménu vedomostí a tým aj úzku skupinu používateľov. Systém, ktorý navrhujeme má za cieľ poskytnúť vzdelanie deťom, ktoré prekročili brány základnej školy spôsobom, ktorý sa plne prispôsobí ich naturelu svojim obsahom aj formou.

Hra je formou a prostriedkom, ktorý presvedčí deti, aby sa učili. Preto ich v našom systéme zavedieme do herného sveta, kde budú spolu so svojim zvieratkom objavovať nové poznatky a tým rásť na poli poznania.

Dokument poskytuje porovnanie systémov, ktoré majú podobné zameranie alebo ktorých zložky sú podobné. Z porovnania vyplýva rámcová verzia požiadaviek na systém a požiadaviek na vývoj. Všetky analýzy sú pretavené v hrubý návrh herného systému, ktorý má byť novým pohľadom na vzdelávanie najmladších.

Záverečná časť dokumentu sa nesie v znamení implementovaného prototypu, v ktorom členovia tímu testovali technológie ktoré plánujú využiť v nasledujúcich evolučných iteráciách

ANNOTATION

Slovak University of Technology, Bratislava
FACULTY OF INFORMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES
Degree Course: Software engineering

Authors: Andrej Frlička
 Marek Tomša
 Richard Veselý
 Oto Vozár

Team project thesis: Imagine cup
Supervisor: prof. Ing. Mária Bieliková PhD.
november 2006

Creation of educational systems with specific functionality is quite common nowadays. Most of the existing products target small knowledge domain and in turn also small group of users. Our proposed system aims to educate children and adapt its form and content fully according to their personality and needs.

Games can act as a tool to persuade children to learn. Therefore we have included them in our game world, where the children explore and discover new things together with their pet companions while learning in the process.

Document offers comparison of systems, which have similar scope or set of components. Comparison also serves as a basic version of the set of system and development requirements. Our analysis is gradually transformed into rough draft of gaming system, which is eventually supposed to become a new vision of children education.

The last part of the document is concentrated on prototype implementation, in which team members tested the technologies they plan to use in next evolution iterations.

PREDSLOV

V modernej spoločnosti je dobré vzdelanie skoro až nevyhnutnosťou. Pri uchádzaní sa o lepšie ohodnotené pracovné miesta musia dnes ľudia ponúkať vysokú mieru kvalifikácie a odbornosti. A to sa nedá nadobudnúť z jedného dňa na druhý, ale len neustálym a systematickým sebazdokonaľovaním.

Istý múdry filozof raz povedal, že cesta dlhá tisíc míľ začína prvým krokom. A sú to práve prvé kroky, ktoré sú pre budúce smerovanie človeka najdôležitejšie. Veď práve obdobie školského veku je odrazovým mostíkom s prvými schodíkmi a prekážkami, ktoré musí mladý človek prekonať v úsilí za dosiahnutím svojich cieľov. No je to aj obdobím formovania si návykov a prístupu ku vzdelaniu, čo je ešte dôležitejšie.

A pritom, už od útleho detstva sa človek prirodzene učí. Nie cielene a formálne, ale skúmaním sveta a hrou. Jeho zvedavosť ho ženie k interakcii s vecami a ľuďmi okolo neho. Preto aj neskôr prijíma procesy, ktoré v sebe zahrňujú tieto prvky s oveľa väčším záujmom, ako len nejakú nudnú prezentáciu faktov.

Cieľom nášho projektu je navrhnuť systém pre deti mladšieho školského veku, ktorý by im umožnil vzdelávať sa prostredníctvom interaktívneho herného sveta. V ňom by sa mohli stretávať s ostatnými hráčmi a predmetmi a učiť sa prostredníctvom rôznych interaktívnych hier, prispôsobujúcich svoju náročnosť ich výkonom a vedomostiam. S postupom času ako by vzdelanostne rástli by sa stávali vo virtuálnom svete silnejšími, čo by ich motivovalo k ďalšej snahe a ovplyvňovalo ich možnosti v hre. A samozrejme aj v reálnom svete, čo je našou prvoradou snahou.

Projekt vznikol v rámci predmetu Tvorba softvérového systému v tíme s cieľom zúčastniť sa súťaže Imagine Cup 2007, ktorej hlavná téma je formulovaná vetou : „Predstavte si svet, kde by technológie dokázali zabezpečiť vzdelanie pre každého“. Vedúcou projektu je prof. Ing. Mária Bieliková PhD. a členmi tímu sú v abecednom poradí Andrej Frlička, Marek Tomša, Richard Veselý a Oto Vozár.

Dokumentácia k nemu je rozdelená na technickú dokumentáciu časť riadenia. V technickej dokumentácii sa nachádza samotný popis projektu chronologicky po jednotlivých etapách jeho vytvárania a v časti riadenia je opísaný samotný proces, ktorého výstupom je tento projekt.

ZADANIE TÍMOVÉHO PROJEKTU

Súťaž Imagine Cup, ktorú organizuje firma Microsoft si za niekoľko rokov získala pomerne veľa priaznivcov na univerzitách z celého sveta a stala sa vynikajúcim prostriedkom na zmeranie síl študentov pripravujúcich sa v profesii softvérového inžiniera. Súťaž má viacero kategórií, pre nás bude zaujímavá kategória "softvérový návrh". Témou ročníka 2007 je:

„Imagine a world where "technology enables a better education for all".

Téma je veľmi zaujímavá a aktuálna. Možno využiť a nadviazať aj na výskumné projekty, ktoré sa riešia na Ústave informatiky a softvérového inžinierstva, konkrétne v súvislosti s adaptívnymi webovými systémami v rôznych doménach a medzi nimi aj pre e-vzdelávanie. Úlohou je použiť tvorivosť, kreativitu a technické znalosti na riešenie toho, čo považujú za aktuálne problémy v rámci danej témy pomocou Microsoft nástrojov a technológií. Oceňujú sa nápady, kuriózne riešenia a talent pri vytváraní použiteľných softvérových aplikácií. V rámci tímového projektu bude treba:

- oboznámiť sa s projektami s minulých rokov, pravidlami a duchom súťaže
- vymyslieť nápad, ktorý bude ukazovať kreativitu študentov
- nápad realizovať formou softvérového prototypu v rámci ohraničení a podmienok súťaže Imagine Cup 2007

Súťaž je určená pre štvorčlenné tímy študentov, a keďže štandardne vytvárame 5-6 členné tímy, je nevyhnutné prejavíť zájem spracovaním ponuky v skrátenom termíne, aby bolo možné ešte pred uzavretím zloženia tímov vybrať štvoricu, ktorá bude riešiť túto úlohu.

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
1.1	ÚČEL A ROZSAH DOKUMENTU	2
1.2	PREHLAD DOKUMENTU.....	2
1.3	SLOVNÍK POJMOV PROBLÉMOVEJ OBLASTI.....	2
1.4	SKRATKY.....	3
1.5	ODKAZY A ZDROJE	3
2	OPIS RIEŠENÉHO PROBLÉMU	4
2.1	PREHLAD PROBLÉMOVEJ OBLASTI	4
2.1.1	Výukové hry.....	4
2.1.2	Výukový softvér.....	6
2.2	ANALÝZA ŠKOLSKÝCH OSNOV.....	7
2.3	ANALÝZA ONLINE HIER	8
2.4	CIELE PRODUKTU	9
2.5	VLASTNOSTI PRODUKTU	10
3	ŠPECIFIKÁCIA RÁMCA	11
3.1	PRINCÍP HRY	11
3.2	SVET.....	11
3.2.1	Viditeľný herný svet	11
3.2.2	Neviditeľný herný svet.....	12
3.2.3	Účastníci.....	12
3.2.4	Interakcie.....	14
3.2.5	Hodnotenie	15
3.2.6	Logovanie a štatistiky	16
3.3	KOMUNIKÁCIA	16
3.4	HRY.....	17
3.5	QUESTY (ÚLOHY).....	17
3.5.1	Línia učenia sa	17
3.5.2	Preverovacie questy	17
3.6	SCENÁRE POUŽITIA.....	18
3.6.1	Hráč.....	18
3.6.2	Mentor	19
3.7	POUŽÍVATEĽSKÉ ROZHRANIE.....	19
4	ŠPECIFIKÁCIA ČASTÍ SYSTÉMU.....	20
4.1	HERNÝ SVET	20
4.2	GADGET	20
4.3	PDA	20

4.4	NÁSTROJ PRE RODIČOV A UČITEĽOV	20
5	ANALÝZA TECHNOLOGIÍ PRE VÝVOJ.....	21
5.1	GRAFICKÁ REPREZENTÁCIA.....	21
5.1.1	OpenGL.....	21
5.1.2	DirectX.....	21
5.1.3	WPF (Windows Presentation Foundation)	21
5.1.4	Microsoft XNA	22
5.2	SIEŤOVÁ KOMUNIKÁCIA	22
5.2.1	Sockety	22
5.2.2	.NET remoting	22
5.2.3	WCF (Windows Communication Foundation).....	22
5.3	MANIPULÁCIA SO ZVUKOM.....	23
5.3.1	Wavein/waveout API	23
5.3.2	DirectSound	23
5.3.3	XACT	23
6	HRUBÝ NÁVRH	24
6.1	NÁVRHOVÉ ROZHODNUTIA	24
6.1.1	Atribúty návrhu	24
6.1.2	Model komunikácie.....	25
6.1.3	Štruktúra systému.....	25
6.2	ARCHITEKTÚRA SYSTÉMU	26
6.2.1	Infraštruktúrne služby	27
6.2.2	Služby aktivít	27
6.2.3	Dátové služby.....	27
6.2.4	Služby doménových znalostí	27
7	PROTOTYP	28
7.1	IMPLEMENTÁCIA ČASTÍ PROTOTYPU	28
7.1.1	Server	28
7.1.2	Herný klient.....	31
7.1.3	Editor máp.....	34
7.1.4	PDA klient.....	37
7.1.5	Zhrnutie	39
7.2	ZÁVERY PROTOTYPOVANIA	39
8	ZÁVER	40

1 Úvod

Kapitola popisuje základné informácie o dokumente výsledkov projektu. Predstavuje účel a rozsah dokumentu, ponúka slovník pojmov problémovej oblasti prehľad použitých skratiek, informáciu o použitých zdrojoch, prehľad odkazov a zdrojov a sumarizuje použitú notáciu.

1.1 Účel a rozsah dokumentu

Dokument slúži ako podkladový materiál ku tvorbe a hodnoteniu tímového projektu. Rozsahom kopíruje požiadavky plynúce z obsahu vyžadovaného na odovzdanie v prvom a druhom kontrolnom bode. Je kóstrou analýzy problémovej oblasti a poskytuje základné piliere pre ďalší návrh. Informuje o výsledkoch implementácie prvého prototypu

1.2 Prehľad dokumentu

Informácie, ktoré sú poskytnuté v dokumente je možné rozdeliť do nasledujúcich ucelených kapitol:

Tabuľka 1: Kapitoly vystupujúce v systéme

Kapitola	Popis kapitoly
Úvod	Popisuje základné syntaktické a sémantické vlastnosti dokumentu
Opis riešeného problému	Pojednáva o problémovej oblasti a postavení produktu v nej. Zhŕňa požiadavky kladené na projekt a ciele projektu.
Špecifikácia rámca	Podrobne popisuje požiadavky kladené na informačný systém.
Špecifikácia častí systému	Bližšie popisuje jednotlivé súčasti systému .
Analýza technológií pre vývoj	Analyzuje vývoj z pohľadu technológií. Ponúka analýzu niektorých uvažovaných technológií , navzájom ich porovnáva a zdôvodňuje vhodnosť ich použitia v procese vývoja.
Hrubý návrh	Poskytuje pohľad na architektúru systému v hrubých obrysoch, a zdôvodňuje rozhodnutia, ktoré boli vzaté v úvahu pri procese tvorby hrubého návrhu.
Prototyp	Informuje o výsledkoch implementácie 1. prototypu ku druhému kontrolnému bodu

1.3 Slovník pojmov problémovej oblasti

peer-to-peer komunikácia – Komunikácia medzi dvomi uzlami, ktoré nemajú prostredníka. V systéme bude s jej pomocou realizovaná audiovizuálna komunikácia.

dungeon – V hrách predstavuje dungeon-“jaskyňa“ nebezpečnú oblasť, ktorú môžu hráči skúmať, v ktorej môžu bojovať a obvykle v nej nachádzajú rôzne poklady a odmeny.

quest - úloha, ktorú hráči dostávajú, ktorá má buď postranný význam, alebo posúva dejovú líniu. Obvykle býva sprevádzaná istým motivujúcim prvkom, a jej naplnenie znamená pre hráča zisk.

avatar – virtuálna postava, ktorá reprezentuje fyzickú osobu, ktorá ju riadi v hernom svete. Avatari majú obvykle niektoré vlastnosti, ktoré fyzické osoby nemajú.

kontrakt – legálne viazaná výmena sľubov medzi stranami

1.4 Skratky

WCF – Windows Communication Foundation je moderné komunikačné rozhranie vytvorené firmou Microsoft, ktoré je nástupcom technológie webových služieb, ktorých koncept rozširuje.

MMORPG - Massively Multiplayer Online Role Playing Game. Hra na hrdinov, v ktorej hráči prežívajú osudy alternatívnych postáv, postupne sa snažia presadiť v rozsiahlom hernom svete a komunikujú resp. bojujú s ostatnými hráčmi.

NPC – Postava v hre ktorá nie je riadená hráčom (nehráčska postava)

1.5 Odkazy a zdroje

1. PAPARGYRIS, A. AND POULYMENAKOU, A. 2005. Learning to fly in persistent digital worlds: the case of Massively Multiplayer Online Role Playing Games. SIGGROUP Bull. 25, 1 (Jan. 2005), 41-49. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1067699.1067706>
2. CALTAGIRONE, S., KEYS, M., SCHLIEF, B., AND WILLSHIRE, M. J. 2002. Architecture for a massively multiplayer online role playing game engine. J. Comput. Small Coll. 18, 2 (Dec. 2002), 105-116.
3. KARDAN, K. 2006. Computer role-playing games as a vehicle for teaching history, culture, and language. In Proceedings of the 2006 ACM SIGGRAPH Symposium on Videogames (Boston, Massachusetts, July 30 - 31, 2006). sandbox '06. ACM Press, New York, NY, 91-93. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1183316.1183328>
4. KIM, J., CHOI, J., CHANG, D., KWON, T., CHOI, Y., AND YUK, E. 2005. Traffic characteristics of a massively multi-player online role playing game. In Proceedings of 4th ACM SIGCOMM Workshop on Network and System Support For Games (Hawthorne, NY, October 10 - 11, 2005). NetGames '05. ACM Press, New York, NY, 1-8. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1103599.1103619>

2 Opis riešeného problému

2.1 Prehľad problémovej oblasti

V počítačovom vzdelávaní existujú dve skupiny produktov: Výukové hry, ktorých cieľom je vzdelávanie formou hry a programy, ktoré možno označiť ako výukový softvér, ktorý priamo podporuje štandardný proces učenia. Podrobnejší opis sa nachádza v nasledujúcich dvoch podkapitolách.

V ďalšej časti vystupuje do popredia analýza školských osnov pre prvý stupeň základných škôl a aj možnosť realizácie jednotlivých vyučovacích disciplín pomocou hier s ohľadom na pútavosť ale aj užitočnosť pre daný predmet.

Projekt sa tematicky dotýka nielen oblasti počítačového vzdelávania ale aj domény hromadných online hier (MMORPG) a preto sa posledná podkapitola zaoberá opisom ich základných princípov a konceptov.

2.1.1 Výukové hry

Pri analýze sme sa zamerali na hry s výukovým charakterom, ktoré sú určené pre deti prvého stupňa základných škôl. Z hľadiska realizácie môžeme hry rozdeliť na desktopové a webové aplikácie.

Desktopové aplikácie

Predstavujú ich „krabicové“ produkty, ktoré je možné bežne kúpiť v obchode a nainštalovať na počítač. Hry sú väčšinou tematicky zamerané na vybranú mentálnu oblasť akou je precvičovanie pamäti, predstavivosti, alebo sa priamo viažu na niektorý školský predmet napríklad na písanie, čítanie alebo vlastivedu. Okrajovo je možné k nim priradiť aj výukové encyklopédie s lákavými témami (dinosoury alebo vesmír).

Softvér sa obvykle skladá z väčšieho množstva minihier, z ktorých každá sa zameriava na určitý výsek domény a ktoré nie sú alebo sú len voľne prepojené. Charakterovo sa niektoré podobajú simulácii, kde môže dieťa skúšať používať rôzne predmety ako napríklad mikroskop alebo skúmavky.

U všetkých produktov, ktoré sme analyzovali nebola zabezpečená podpora hrania pre viacerých hráčov prostredníctvom siete, prevažuje ovládanie jedným alebo dvoma hráčmi sediacimi za jedným počítačom.

Nasleduje opis niektorých analyzovaných hier.

Pamäť a logika

Hra je zameraná na precvičovanie logického myslenia a pamäte, kde náročnosť jednotlivých úloh rastie postupne od najľahších až ku zložitejším.

Začíname s vlastivedou

Produkt je tematicky viazaný priamo na predmet vyučovaný na školách, a používa sa ako doplnok ku školskému učivu. Venuje sa zemepisu a dejinám vlasti a informácie sprístupňuje dieťaťu pomocou multimediálnych prostriedkov.

Animal Hospital: Pet Vet 3D

Program je príkladom simulačnej hry, ktorá stavia hráča do pozície veterinára a zábavnou formou buduje jeho znalosti o zvieratách a vzťah k nim. Pohľad do hry sa nachádza na obrázku (Obrázok 2-1).



Obrázok 2-1 Obrázok z hry Animal Hospital

Webové aplikácie

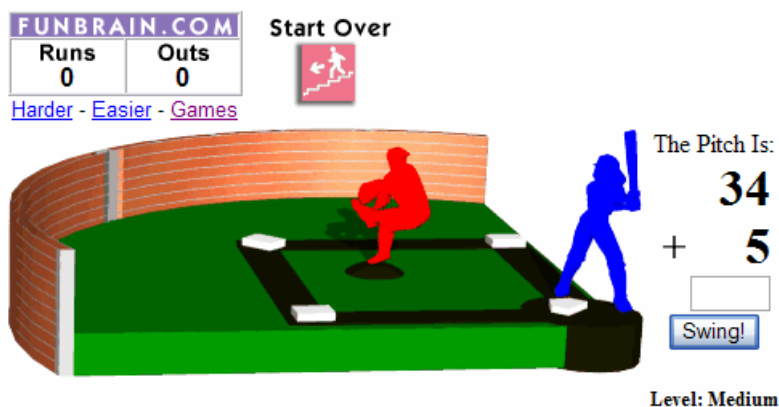
Existuje ich pomerne veľké množstvo variabilného rozsahu a kvality. Zvyčajne sú zoskupené na samostatných portáloch určených výhradne pre deti alebo len ako sekcia v portáloch s viacerými druhmi hier. Výhodou riešenia je, že sú dostupné bez inštalácie a sú takmer všetky voľne prístupné. Nevýhoda spočíva hlavne v obmedzenej možnosti interakcie s používateľom a v oslabení prezentácie informácií.

Šírka precvičovanej oblasti býva väčšinou užšie profilovaná ako pri desktopových aplikáciách, rozsahovo približne len ako jedna z jej minihier. Ďalším rozdielom oproti prvej skupine je neexistencia priamej väzby na vyučovací predmet.

Nasleduje opis niektorých analyzovaných hier:

Math Baseball

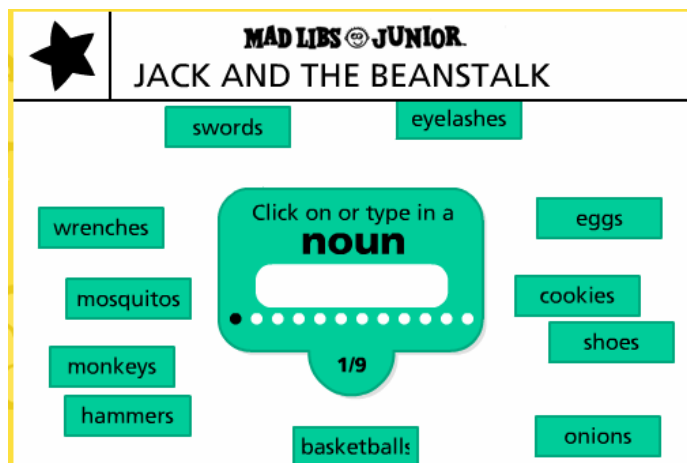
Jednoduchá hra, v ktorej hráč ovplyvňuje hru pomocou výsledkov výpočtu matematických príkladov s nastaviteľnou obtiažnosťou (Obrázok 2-2)



Obrázok 2-2 Obrazovka z hry Math Baseball

Jack and the Beanstalk

Hra sa zameriava na výber správneho slovného druhu z navrhovaných slov (Obrázok 2-3)



Obrázok 2-3 Obrazovka z hry Jack and Beanstalk

2.1.2 Výukový softvér

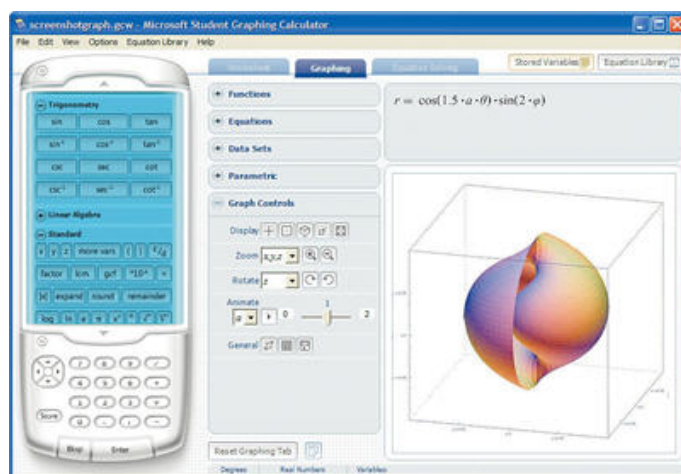
Ťažiskom sú hlavne programy uľahčujúce proces učenia v reálnom živote. Príkladom môže byť podpora vyhľadávania informácií, tvorba domácich úloh alebo vizualizácia určitých informácií hlavne v matematickej doméne. Pri analýze nás zaujalo hlavne riešenie Microsoft Student.

Microsoft Student

Softvér je rozdelený na niekoľko častí.

- Microsoft Math: Zaoberá sa rovnicami, plošnou geometriou (triangle solver), prevodmi jednotiek a je možné si doobjednať službu asistencie pri domácich úlohách. Prostredie je znázornené na obrázku (Obrázok 2-4)
- Language and Literature Tools: Obsahuje veľké množstvo citátov a obsahov najznámejších literárnych diel, postupy ako písať práce a nástroje pre prácu s cudzími jazykmi.

- Research Tools: Funguje v spolupráci s produktom Microsoft Encarta kde pomáha vyhľadávať a spracovať požadované informácie.
- Šablóny, návody a nástroje: Pomôcky pre vytváranie dokumentov a prezentácií



Obrázok 2-4 Obrazovka časti prostredia Microsoft Math

2.2 Analýza školských osnov

Po preštudovaní syllabov prvého stupňa základných škôl považujeme za perspektívne z hľadiska tvorby interaktívnych hier nasledujúce výukové oblasti:

Doména Slovenského jazyka:

Výcvik čítania:

- počúvanie čítaného textu
- očná gymnastika

Ľudová slovesnosť - riekanky

- vyčítanky,
- rapotanky,
- hádanky,
- rozprávky (úpravy)

Doména Prvouky:

- Poznávanie rastlín, plodov a semien

Doména Matematiky:

- Prirodzené čísla 1 až 5, numerácia
- Sčítanie a odčítanie prirodzených čísel v obore do 5
- Čísla 6, 0, 7, 8, 9, 10, sčítanie a odčítanie
- Numerácia v obore prirodzených čísel do 20. Sčítanie a odčítanie
- Geometria
- Riešenie rovníc
- Získanie prvých skúseností z číselnou osou
- Riešenie nepriamo sformulovaných úloh

Doména Informatickej vedy

- práca s detskými programami
- práca s grafikou
- práca s internetom
- jednoduché programy
- hry

Doména Výtvarná výchova

- Farba
- Základy konštruovania

Doména Hudobná výchova

- V rôznom tempe a dynamike deklamovať, akusticko-hmatovým pohybom realizovať jednotlivé rytmy v 2-, 3-, 4-štvrt'ovom takte
- Sluchom rozlíšiť rôzne zvuky, tón vyšší, nižší, rovnaký, ukončenosť a neukončenosť melódie, totožnosť, podobnosť, rozdielnosť, zo známych rytmicko-melodických útvarov riešiť rôzne hádanky
- Sluchom rozoznať náladový, dynamický, tempový kontrast, klavír, husle, flautu, kontrabas, detský a miešaný zbor, orchester, rozlíšiť melódiu a sprievod
- Riešiť rytmické a melodické doplnovačky. K danému rytmu tvoriť opačný rytmus (podľa dohody, napr. k štvrt'ovej note sú opačné 2 osminové

2.3 Analýza online hier

Základným princípom online hier je existencia herného sveta v ktorom sa nachádza vysoké množstvo ľuďmi kontrolovaných postáv. Každý účastník ovláda jednu postavu, ktorá ho reprezentuje. Obvyklý názov pre herného hrdinu je avatar. Hráči môžu pomocou nich interagovať s predmetmi vo svete, navzájom medzi sebou alebo s počítačom riadenými postavami.

Herné dianie spočíva najmä v súbojoch postáv, pričom jednotlivé postavy môžu disponovať rôznymi ochrannými, útočnými a podpornými prostriedkami definovanými svojim typom a silou postavy. Súboj môžu taktiež do istej miery ovplyvniť predmety, ktoré má avatar pri sebe.

Motiváciou pre hranie takéhoto typu hier je hlavne **rozvoj postavy**, ktorý sa niekedy kvantifikuje číslami v podobe skúsenostných bodov alebo úrovní a ostatnými číselnými štatistikami (Obrázok 2-6). Jej sila a možnosti rastú v prevažnej miere s počtom súbojov, ktoré absolvovala. Ľudský hráč okrem zvládnutia ovládania a orientácie vo svete nezdokonaľuje žiadne svoje schopnosti ani znalosti a väčšinu času zvyšuje úroveň svojej postavy množstvom súbojov. Činnosť môže často prerásť až do stereotypu, čo býva problémom veľkého množstva takýchto hier.

Najzaujímavejším aspektom online hier je práve interakcia medzi hráčmi a vznik určitého sociálneho prostredia, vzťahov a komunit.

Na obrázku (Obrázok 2-5) sa nachádza obrazovka hry Rose Online.



Obrázok 2-5 Obrazovka hry Rose Online



Obrázok 2-6 Číselne kvantifikované vlastnosti postavy a predmety inventára v hre Diablo

2

2.4 Ciele produktu

Hlavným cieľom produktu je priniesť jeho hlavným používateľom, čiže učiacim sa deťom v predškolskom alebo rannom školskom veku, nasledujúce možnosti:

- Spojenie učenia sa a zábavy, čiže získavanie znalostí a zručností pomocou hier

- Prispôsobenie úrovne zložitosti v závislosti od vstupov hráča tak, aby nebola náročnosť hry príliš vysoká.
- Vytvorenie pozitívneho vzťahu k učeniu a vedomostiam
- Rozvoj osobnostných vlastností ako súťaživosť, zodpovednosť, kooperácia a sebavedomie
- Popri schopnosti učiť sa poskytnúť možnosť učiť niekoho iného a získať pohľad na výučbový proces aj z opačnej strany
- Poskytnúť dieťaťu spätnú väzbu ako dobré sú jeho znalosti v porovnaní s ostatnými ako aj motiváciu tieto znalosti rozvíjať
- Možnosti spoznania sa, komunikácie a interakcie s inými deťmi
- Vyplnenie voľného času zmysluplnými aktivitami rozvíjajúcimi dieťa
- Zvládnutie ovládania počítača pomocou štandardných vstupov (myš, klávesnica) ako aj pre deti prístupnejšími vstupmi (hlas, pohyb tela)

Okrem toho poskytuje rodičom alebo učiteľom

- Možnosť kontroly znalosti a nastavenia určitých parametrov hry
- Kooperáciu s dieťaťom v rámci hry

2.5 Vlastnosti produktu

Špecifikom produktu má byť práve kombinácia pozitívnych vlastností z oblasti výučby ako aj z oblasti herného priemyslu. Kombináciou týchto dvoch aspektov vzniká niekoľko zaujímavých vlastností, ktoré sa podpisujú pod celkový charakter produktu.

Inherentné vlastnosti (Vyplývajúce z domén)

- Produkt je vysoko motivujúci: Faktor nepoznaného, zábavy a spoločnosti znamená vždy zvýšenie motivácie zotrvať.
- Produkt je veľmi návykový: Dieťa si rýchlo zvykne, že herný svet mu poskytne veľa možností a smerov, v ktorých sa môže pohybovať, pomerne rýchlo si vytvorí návyk vzdelávať sa takýmto spôsobom.
- Produkt hráča rozvíja: Dieťa sa nevedomky svojou existenciou v hernom svete rozvíja či už v sociálnych interakciách alebo v jednotlivých doménových oblastiach.

Požadované vlastnosti (Vyplývajúce z ďalšej špecifikácie)

- Dieťa musí byť s produktom v neustálom kontakte: Produkt nesmie byť „zadrôtovaný“ len na jedno konkrétne umiestnenie. Dieťa ku nemu musí mať neustále prístup.
- Rodič (učiteľ) musí mať možnosť upravovať správanie systému podľa potrieb dieťaťa.

3 Špecifikácia rámca

Kapitola zhŕňa špecifikáciu rámca systému. Je rozdelená na tri podkapitoly. Prvá opisuje základný princíp hry, druhá špecifikuje herný svet a ďalšia možnosti komunikácie medzi účastníkmi hry. Ďalšie podkapitoly uvádzajú koncept podhier a questov v rámci špecifikovanej hry. Nasleduje popis priebehu hry z pohľadu hráča a mentora vo forme scenárov použitia. Posledná podkapitola špecifikuje používateľské rozhrania aplikácie.

3.1 Princíp hry

Výučba je realizovaná prostredníctvom hry typu MMORPG. Herný svet je rozdelený na podsvety, ktoré sú navzájom prepojené. Hráči sa pohybujú po svete a vidia avatarov, ostatných hráčov, s ktorými môžu komunikovať. Prechádzajú líniami učenia sa, môžu tvoriť s ostatnými hráčmi tímy, získavať vyznamenania a skúsenosti, ktoré môžu vymeniť za iné druhy odmeny, a po zvládnutí tém istej oblasti učiť ostatných hráčov.

3.2 Svet

Herný priestor predstavuje svet s voľným pohybom hráčov, rozdelený na oblasti. Priestor poskytuje dva stupne voľnosti (pohyb v smere osí X, Y).

Herný svet pozostáva z:

- Viditeľného herného sveta (fakty)
 - o Statických objektov
 - o Dynamických objektov
 - o Hráčov
 - o Interakcií
 - o Hodnotenia
- Neviditeľného herného svetla (súvislosti)
 - o fyzikálne zákony (globálne)
 - o sociálne zákony (zónovo závislé)

3.2.1 Viditeľný herný svet

Statické herné objekty

Sú objekty, ktoré buď pri kontakte s hráčom nevyvolávajú špeciálne udalosti. Môžu ale zabráňovať hráčovi v pohybe.

- Statické objekty miest
 - o Budovy a príslušenstvo ku budovám (Nepriechodné)
 - o Mestská zeleň (Niektoré priechodné)
 - o Ulice (priechodné)
 - o Osvetlenie (nepriechodné, špeciálne)
 - o Hradby resp. Iné oddel'ovače (nepriechodné)
- Statické objekty prírody
 - o Zeleň
 - o Vodné plochy
 - o Prirodzené prekážky (rieky, pohoria)

- o Umelé prekážky(postavené človekom)
- Statické objekty lokálnych svetov
 - o Miestnosti
 - o Zariadenie a príslušenstvo

Dynamické herné objekty

Sú objekty, ktoré po použití vyvolajú nejakú akciu, prípadne s ktorými sa dá manipulovať

- Predmety
- herné objekty špecifické pre konkrétnu úlohu (quest)
- Dvere
- Prepínače a páky, vypínače
- Spojnice
 - o Medzi svetmi (menia svet)
 - Vchody do dungeonov, východy z dungeonov (brány, schody)
 - Dopravné prostriedky
 - Portály (jednosmerné, viacsmerne)
 - o V rámci svetú (menia súradnice v svete)
 - Teleporty (viacadresové spojnice)
 - Portály

3.2.2 Neviditeľný herný svet

Svet má svoje zákonitosti, ktoré nie sú na prvý pohľad zrejmé. Zákonitosti, ktoré platia v jednotlivých častiach sú reprezentované ako neviditeľné vrstvy nad mapou krajiny, alebo ako globálne zákonitosti, ktoré nie sú lokalizované.

Fyzikálne zákony

Fyzikálne zákony sú v hernom svete nastavené globálne ale môžu existovať lokálne anomálie.

- Vrstva rýchlosti pohybu
- Optické vrstvy (Zelený svet, Modrá krajina...)

Sociálne zákony

Sociálne zákony sú lokálne závislé. Sú silne závislé od zón, v ktorých sa dieťa nachádza. Sú reprezentované vrstvami.

- Vrstva bezpečnosti oblasti (Miera intenzity výskytu príšer v oblasti)
- Vrstvy úrovne znalosti

3.2.3 Účastníci

Účastníkmi hry sú hráči (učiace sa deti), mentori, NPC postavy, zvieratka osvojené hráčmi a sprevádzajúce ich vo svete (pet) a tímy tvorené viacerými hráčmi.

Nasleduje zoznam všetkých entít, ktoré majú špeciálny charakter v systéme a ich význam spočíva v interakcii:

- NPC
- Hráč
- Mentor
- Pet
- Tím (Tvorený mentorom, hráčmi a ich pet)

Hráči

Hlavným typom účastníka je hráč – učiace sa dieťa. Každý hráč má svoj profil, v ktorom sú zaznamenané nasledovné informácie

- vek
- pohlavie
- rodný jazyk
- príslušnosť k skupine
- ďalšie informácie
 - o žiacka knižka

Hráč je vo svete reprezentovaný svojim avatarom vo vizuálnej forme. Má možnosť pohybovať sa po svete a interagovať s ostatnými objektmi v hre – s hráčmi a NPC postavami.

Používateľské skupiny

Aplikácia poskytuje možnosť definovať používateľské skupiny. Do skupiny patrí množina hráčov. Skupina môže mať definovaných mentorov, ktorí majú právo dohliadať nad aktivitami hráčov patriacich do danej skupiny.

Mentori

Špeciálny typ účastníkov sú mentori, ktorí majú v hre vymedzenú sadu právomocí. Mentor má právo zasahovať do procesu učenia sa detí, ktoré patria do skupiny, ktorú môže riadiť.

NPC (Non-player character)

NPC postavy v hre predstavujú softvérové agenty, reagujúce pri oslovení iným účastníkom hry (typicky hráčom). NPC zadávajú hráčom questy a pomáhajú im pri nasledovaní línií učenia sa. Pri nasledovaní línie učenia sa má žiak pridelenú špeciálnu NPC (tútora), ktorý ho sprevádza svetom. Tieto NPC budú tematicky ladené (Harry Potter, anime postavička...) a dieťa si bude môcť vybrať.

Ďalším typom NPC je zvieratko (pet), ktoré chodí všade s hráčom a môže mu pomáhať riešiť niektoré úlohy.

Tímy

Dôležitým rozmerom hry je podpora vytvárania tímov. Tímy sa vytvárajú niekoľkými spôsobmi:

- spoluhráči sa nájdu sami
- hra vyberie spoluhráčov do tímu
 - o snaha odporučiť vyvážený tím
- s ovplyvnením mentora

Tím figuruje pri plnení úloh ako jedna entita a získané body (skill pointy) sa započítavajú jednotlivým členom rovným dielom. Vytvorený tím môže prejsť do režimu „jeden učí ostatných“. Toto sa môže uskutočňovať v špeciálnej lokácii v hre – „team nest“.

Zvieratko (pet)

Ústrednou postavou hry, ktoré bude hráča sprevádzať počas celej doby trvania je zvieratko (pet). Po splnení prvej úlohy si bude môcť hráč vybrať z viacerých druhov, predpokladajú sa minimálne dva, jeden pre chlapcov a druhý pre dievčatá.

Zvieratko bude mať podobne ako hráč určité vedomosti, ktoré bude môcť počas hry rozvíjať tak, že ho bude hráč učiť. Zároveň mu bude môcť hráč kupovať rôzne predmety, ktoré budú mať vplyv na činnosti, ktoré bude vedieť vykonávať. Okrem znalostí bude mať hráčov spoločník aj svoj charakter a momentálny stav kvantifikovaný náladou, pričom od neho sa bude rozvíjať napríklad jeho ochota poradiť, pomôcť alebo inak interagovať.

Hráč bude môcť mať svoje zvieratko neustále pri sebe počas:

- Hry: kde bude figurovať ako samostatná postava sprevádzajúca hráčovho avatara.
- Súboja/Výučby: kde bude pôsobiť ako poradca, alebo ako “nezbedný lapaj”
- Operačný systém, plocha (Windows Vista): pomocou technológie gadgets bude môcť byť zvieratko zobrazené pri bežnej práci s počítačom, okrem základnej interakcie bude figurovať ako pomyselný most medzi herným a reálnym svetom pričom bude schopné spustiť hru (preniesť dieťa do iného sveta), prijať správy od iných hráčov v hernom svete a sledovať a zapisovať hráčove úspechy (žiacka knižka). Môžu naň byť napojené RSS feedy, prípadne môže byť prostredníkom komunikácie medzi hráčmi v hre a tými, ktorí sú mimo hry, ale prítomnými pri počítači.
- Mobilné zariadenie: Hráč si môže svoje zvieratko vystupujúce v hre nahráť do PDA a tam ho učiť (hraním sa špecifických hier) a starať sa oň (koncept tamagotchi). Keď sa príde znova hrať pri počítači, zvieratko si nahrá do online hry a tam mu robí spoločnosť a pomáha mu.

Nasleduje návrh predmetov, ktoré môže zvieratko používať:

- Hudobný nástroj (gitara, flauta...) – môže na požiadanie alebo keď má dobrú náladu zahrať – kvalita by bola podľa úrovne hudobnej znalosti
- Knižky – zvieratko môže čítať rozprávky
- Kalkulačka – môže počítat príklady
- Teplomer – vie povedať, aké je počasie mimo hry, pomocou externej webovej služby alebo vo vnútri hry(pomocou vrstvy počasia).

3.2.4 Interakcie

Zoznam interakcií medzi objektmi, ktoré sú schopné interagovať (Hráči, Dynamické herné objekty)

- Interakcia Hráč, Hráč
 - o Duel
 - o Komunikácia pomocou kanálu (Bez obmedzení)
 - o Hry na jednom klientovi
 - o Hry po sieti
- Interakcia Hráč, NPC
 - o Duel
 - o Zadávanie úloh
 - o Hry
 - o Zmena pozície hráča (Presun v deji, teleportácia)
 - o Nákup, predaj
- Interakcia Hráč, Dynamický objekt
 - o Závislé od typu predmetu
- Interakcia Hráč, Mentor
 - o Výukový duel
 - o Komunikácia pomocou kanálu
 - o Hry
 - o Zmena pozície hráča

- Interakcia Hráč, pet
 - o Výukové hry
 - o Zábavné hry
 - o Trénovanie
 - o Diaľkové ovládanie pet (Podľa poslušnosti)
- Interakcia pet, pet
 - o Spoločná hra
 - o Spoločný duel s pomocou hráča (alebo bez pomoci – Počas turnaja)
- Interakcia Tím, Tím
 - o Spoločná tímová hra
 - o Tímový duel (Rôzne druhy)
 - o Duel petov
 - o Zlúčenie tímov
 - o Rozloženie tímu
 - o Vytvorenie spoločného kanála
- Interakcia Tím, Hráč
 - o Prijatie hráča do tímu
 - o Vytvorenie tímu
 - o Vytvorenie komunikačného kanálu
- Interakcia Tím, NPC
 - o Nie je definovaná
- Interakcia Tím, pet
 - o Adoptovanie zvieraťa Tímom
- Interakcia Tím, Mentor
 - o Pripojenie ku tímu
 - o Vedenie tímu
 - o Zadávanie úloh v tíme
 - o Opustenie tímu (Dočasný mentor)
 - o Rozpustenie tímu (Nevhodný, neslušný tím)
 - o Tvorba tímu mentorom

3.2.5 Hodnotenie

Úsilie hráčov je ohodnocované rôznymi spôsobmi. Plnením úloh zvyšujú úroveň svojich skillov. Tiež môžu dostať odmenu vo forme hernej meny, ktorú majú možnosť v hre vymieňať za veci. Spojením hodnotenia v reálnom svete a v hernom svete je koncept žiackej knižky, ponúkajúci možnosť integrovať hodnotenie v škole s hrou.

Skilly (Znalosti)

Skilly reprezentujú jednotlivé oblasti učenia sa (viď ďalej). Každý hráč má pre oblasti, v ktorých sa zúčastnil výučby alebo overovania znalostí, asociovanú hodnotu reprezentujúcu jeho úroveň v danej oblasti (skill pointy). Pri dosiahnutí istého počtu skill pointov a vyznamenaní (viď ďalej) dostáva hráč právo v danej oblasti vyučovať iných hráčov.

Herná mena

Herná mena vo svete predstavuje výmenný prostriedok, pomocou ktorého hráč môže prispôbiť niektoré vlastnosti sveta podľa svojich želaní.

Žiacka knižka

Koncept žiackej knižky dáva možnosť napojiť svet hry na proces učenia sa v škole. Učitelia by do elektronickej žiackej knižky zapisovali známky deťom a pri vedomostných oblastiach, ktoré sa učia v hre, by sa zohľadňovali školské výsledky dieťaťa. Počas procesu tréningu jednotlivých znalostí môže byť prihliadané na dosiahnutú úroveň znalostí deklarovanú v žiackej knižke. Tiež môžu byť prehlbované znalosti v oblastiach, v ktorých dieťa v škole zaostáva.

Rozšírením konceptu žiackej knižky sú domáce úlohy zadávané učiteľom na hodinách, ktoré riešia deti doma s pomocou aplikácie Pelikán.

Ďalším možným rozšírením je integrácia aplikácie priamo do vyučovacieho procesu.

3.2.6 Logovanie a štatistiky

Aplikácia by mala ukladať čo najväčšie množstvo informácií o priebehu hry. Informácie je možné ďalej spracovať a poskytnúť ich štatistické vyhodnotenie za účelom prispôbenia výučbového procesu, zhodnotenia úspechov hráča, porovnania s úspechmi ostatných

Budú zaznamenané najmä nasledovné informácie:

- dĺžka pobytu hráča v jednotlivých herných zónach
 - o dĺžka učenia sa pre jednotlivé vedomostné oblasti
- rýchlosť postupu pri učení sa
- dosiahnutá úroveň vedomostí pri overovaní vedomostí v jednotlivých hrách
- konkrétne odpovede na otázky v hrách formou otázok

Vyhodnotením zaznamenaných informácií budú k dispozícii nasledovné informácie

- globálna úroveň dosiahnutých znalostí (percento správnych odpovedí/úspešných pokusov)
- relatívna úroveň dosiahnutých znalostí (percentil v rámci herného sveta)
- vyhodnotenie úrovne znalostí relatívne pre jednotlivé vedomostné oblasti v hre

3.3 Komunikácia

Základným rámcom komunikácie sú kanály. Hráč pripojený na kanál (účastník kanálu) prijíma všetky správy vyslané ostatnými účastníkmi kanálu.

Existujú nasledovné formy realizácie komunikačných kanálov:

- textová
- hlasová
- video (webcam)

Z hľadiska hernej logiky môžu byť došpecifikované ľubovoľné kanály, ako príklad uvádzame nasledovné kanály:

- help – ak si niekto nevie rady
- „hľadá sa partia“
- „hľadá sa učiteľ“
- Globálny kanál

3.4 Hry

Aplikácia rozlišuje medzi režimom učenia sa a módom preverovania znalostí. V móde učenia sa sú aplikované adaptívne prístupy za účelom dosiahnutia čo najvyššieho stupňa osvojenia si znalostí. Herný svet obsahuje oblasti určené na učenie (realizácia línií učenia sa) a „nebezpečné“ oblasti s voľným pohybom, kde môže byť hráč počas pohybu skúšaný.

3.5 Questy (Úlohy)

Questy v hre predstavujú línie nadobúdania znalostí. Hráč počas hry napreduje napĺňaním questov.

Príklad: musí úspešne vykonať quest overujúci mieru osvojenia si sčítania aby sa mohlo ísť učiť násobilku.

Existujú dva druhy questov:

V závislosti od procesu výuky

- línia učenia sa (učenie)
- preverovacie questy (skúšanie)

V závislosti od počtu avatarov potrebných na splnenie úlohy

- individuálne
- tímové

3.5.1 Línia učenia sa

Línia učenia sa predstavuje definovanú postupnosť úloh, ktoré by mal hráč splniť za účelom nadobudnutia znalostí v danej oblasti. Počas línie učenia sa hráča sprevádza NPC alebo iná postava (mentor, hráč), ktorá je jeho tútorom.

Vyznamenania

Za splnenie nejakej línie učenia sa dostáva hráč vyznamenanie, zohľadňujúce mieru osvojenia si preverovaných znalostí (zlatá, strieborná, bronzová medaila). Za splnenie každej úlohy v línií učenia sa dostáva hráč skúsenostné body v danej oblasti.

Ovplyvnenie výberu línie učenia sa

- systém autonómne určuje
 - o definícia profilu pre hráča – vyvážený profil, profil do hĺbky v jednej oblasti, možnosť zakázať jednotlivé oblasti
- definovanie línie učenia sa mentorom
- hráč sa rozhoduje samo výberom questov od NPC účastníkov

V každom momente počas učenia sa systém sleduje výkonnosť hráča, a ponúka zmenu aktivity, zníži obtiažnosť, prejde do módu vysvetľovania alebo vykoná inú vhodnú akciu, ak usúdi, že je to v danom momente pre zlepšenie progresu v procese učenia sa.

3.5.2 Preverovacie questy

Preverovacie questy predstavujú pre deti možnosť uplatniť nadobudnuté znalosti za účelom získania bodov. Preverovacie questy zadávajú NPC účastníci hry. Rozlišujú sa tímové a individuálne questy.

Quest je reprezentovaný postupnosťou úloh, ktoré je potrebné vykonať, aby tím splnil danú úlohu. Jednotlivé úlohy môžu byť z rôznych alebo z tej istej oblasti. Pri výbere questu má hráč k dispozícii informáciu o tom, z ktorej oblasti daný quest je.

3.6 Scenáre použitia

Táto kapitola obsahuje opis priebehu hry z pohľadu jednotlivých druhov účastníkov. Prvá podkapitola popisuje priebeh hry z pohľadu hráča - učiaceho sa dieťaťa a druhá z pohľadu mentora – rodiča alebo učiteľa.

3.6.1 Hráč

Odvážny prieskumník

Dieťa si prvýkrát zapína hru. Sprievodca ho prevedie úvodnou obrazovkou kde ho počas vytvárania avatara naučí princípom hlasového ovládania hry. Po vytvorení avatara sa ocitá v hlavnom meste. Tu je pri ňom jeho prvý tútor, ktorý mu vysvetlí, aké má v hernom svete možnosti. Akonáhle sa dieťa cíti dostatočne poučené, vyraža skúmať svet okolo. Stretáva NPC postavy, ponúkajúce mu v rámci príbehov, že ho naučia vedomosti z rôznych oblastí. Dieťa si vyberie jedného z tútorov a ten ho prevedie jednotlivými hrami a dieťa tak získava skúsenosti a ocenenia v rámci hry. Počas procesu učenia sa systém snaží rôznymi prostriedkami adaptovať individuálnemu tempu učenia sa dieťaťa výberom obtiažnosti úloh ako aj výberom samotných tém úloh. Línie učenia sa obsahujú niekoľko kontrolných bodov – skúšok. Ak dieťa preukáže dostatočnú úroveň znalostí na skúške, pokračuje k ďalším úrovniam kým nezloží záverečnú skúšku. Po završení prvej línie učenia sa a dosiahnutím najvyššieho statusu získava ako odmenu zvieratko. Toto mu robí spoločníka a môže mu pomáhať pri zvládaní úloh v hre. Zároveň sa zvieratko stáva vstupným bodom do herného sveta, pretože len ono má možnosť kedykoľvek vytvárať spojenie so svetom.

Po nadobudnutí skúseností sa dieťa spolu so svojim spoločníkom púšťa prebádať krajinu. Stretáva rôzne „príšerky“, ktoré mu dávajú úlohy a za ich zvládanie dostáva body/peniaze, ktoré môže vymieňať za predmety v hre.

Skúsené dieťa sa zúčastňuje súťaží v aréne a snaží sa dosiahnuť čo najvyššie skóre v rámci herného sveta. Hra vyhodnocuje štatistiku jeho úspešnosti.

„Ve dvoch se to lépe táhne“

Dvaja alebo viacerí skúsení hráči, každý dobrý v inej oblasti, sa spoja a vytvoria tím (alianciu, partiu). Spoločne sa môžu zúčastniť hier v aréne, alebo prebádať svet a spoločnými silami zdolávať protivníkov, na ktorých by ako jednotlivci nemali šancu. Systém sa snaží motivovať hráčov, aby tvorili vyvážené tímy, alebo aby ich v prípade že tím nie je vyvážený (každý je veľmi dobrý v inej oblasti) motivoval k tomu, aby si navzájom pomohli (vzájomné učenie) dosiahnuť vyššiu úroveň vo všetkých oblastiach. Toto je zabezpečené penalizáciou (znížením odmeny), prirodzenou motiváciou hráčov byť lepší a poskytnutím prostriedkov, ktoré im umožnia vzájomne zvyšovať úroveň znalostí.

Školská aktivita

Deti dostali okrem bežnej domácej úlohy za úlohu získať v hre isté množstvo bodov. Mentor definoval v hre quest, prípadne vypísal turnaj s účasťou obmedzenou na členov jeho triedy. Deti majú možnosť pripraviť sa na úlohu na cvičisku prípadne absolvovaním celej línie

učenia sa. Po absolvovaní úloh sú vyhodnotené a mentor má k dispozícii výsledky ich snaženia.

3.6.2 Mentor

Mentor (učiteľ/rodič) po prihlásení do hry získava prehľad o štatistikách úspešnosti svojich zverencov. Systém odhadne prípady, ktoré dá mentorovi do pozornosti

- skokan dňa – ten, kto dosiahol najväčší progres
- víťaz najväčšieho počtu turnajov
- hráč, ktorý má problémy so zvládaním istých úloh

Mentor môže prispôbovať línie učenia sa jednotlivcov alebo celej skupiny hráčov. Tiež môže modifikovať úroveň otázok kladených jednotlivcom alebo skupine.

Ďalšou možnosťou je vypisovanie turnajov. Mentor v aréne na to určenej vypíše turnaj a určí ceny. Turnaj môže byť uzavretý pre určitú skupinu hráčov (napríklad detí z triedy) a deti môžu dostať účasť na turnaji napríklad ako školskú aktivitu (prípadne domácu úlohu).

3.7 Používateľské rozhranie

Používateľské rozhranie smerom k používateľovi je grafické a zvukové. Ovládanie hry je zabezpečené myšou, klávesnicou, gamepadom, hlasom, alebo rôznou kombináciou týchto metód.

Na ovládanie pohybu svojho avatara a interakciu s hernými objektmi používa hráč hlasové príkazy. Ku každému hlasovému príkazu existuje možnosť dosiahnuť danú akciu myšou. Konkrétne úlohy vo forme malých hier rieši hráč s použitím špecifického zariadenia vhodného pre interakciu pri danom type úlohy (hudobné najmä s mikrofónom, písanie s tabletom/snímaním pera na papieri)

Ako rozšírenie sa uvažuje s ovládaním určitých typov podhier vo forme rozoznávania obrazu.

4 Špecifikácia častí systému

4.1 Herný svet

Hlavná časť hry, pozostáva predovšetkým z herného enginu a komunikačného rámca. Pre hráča predstavuje virtuálny priestor, po ktorom sa môže pohybovať a stretávať s s inými hráčmi. V tejto časti sa odohráva väčšina výuky.

4.2 Gadget

Časť, ktorá rezidentne beží v operačnom systéme a ktorá umožňuje hráčovi interagovať so svojim zvieratkom a s niektorými offline aspektmi hry ako žiacka knižka alebo správy od používateľov v hre.

4.3 PDA

Predstavuje ju aplikácia bežiaci na mobilnom zariadení umožňujúca kontakt so zvieratkom ako aj možnosť hrať s ním nejaké jednoduché hry a tým ho učiť. Koncepčne je táto časť doplnková k hernému svetu v čase, keď sa dieťa nenachádza doma.

4.4 Nástroj pre rodičov a učiteľov

Predstavuje systém, v ktorom je možné sledovať a kontrolovať proces výučby. Sledovanie je možné hlavne pomocou určitých štatistických veličín napríklad počet správnych odpovedí alebo náročnosť otázok. Proces výučby bude možno modifikovať napríklad pridaním nových otázok a úloh k rôznym výukovým oblastiam.

5 Analýza technológií pre vývoj

Kapitola poskytuje prehľad a analýzu technológií, ktorých použitie bolo zvažované v rámci realizácie projektu. Medzi základné kritéria patrila najmä jednoduchosť použitia, podpora rámca .NET a vysoká miera abstrakcie bez nutnosti ovládať architektúru nízkej úrovne. Analýza zahŕňa všetky aspekty potrebné pre realizáciu projektu, od grafickej reprezentácie, cez sieťovú komunikáciu až po prehrávanie a zaznamenávanie zvuku.

5.1 Grafická reprezentácia

Rámec .NET Framework poskytuje základnú grafickú funkcionálnu prostredníctvom knižnice operačného systému gdi32.dll, ktorá štandardne zodpovedá za kreslenie grafického rozhrania, ovládacích prvkov, formulárov a iných grafických prvkov v prostredí Microsoft Windows. Neposkytuje však podporu pre akcelerovanú grafiku, ktorú umožňujú moderné grafické karty a použitie tejto knižnice je teda vhodné iba pre základné grafické operácie. Jednoduchá grafická reprezentácia je pomocou nej realizovateľná, no rýchlosť je pre potreby projektu nedostatočná.

5.1.1 OpenGL

Knižníc poskytujúcich funkcie grafických akceleratorov je veľké množstvo, väčšina však stojí na sady knižníc OpenGL alebo Microsoft DirectX. Existuje iba malý počet knižníc, ktoré poskytujú funkcie OpenGL a stavajú na .NET Framework, okrem iných napríklad knižnice Tao alebo CsGL, mnohé z nich majú momentálne na neurčito pozastavený vývoj.

5.1.2 DirectX

Rámec DirectX je široko podporovaný a používaný na vývoj akcelerovaných herných grafických prostredí a má plnú podporu rámca .NET v podobe sady knižníc Managed DirectX, ktoré sa pravidelne aktualizujú, vrátane veľkého množstva dostupných príkladov a aktívnej komunity. V minulosti sa grafická podpora členila na dve časti – knižnica podporujúca 2D funkcionálnu zvaná DirectDraw a 3D s názvom Direct3D, od verzie DirectX 9 sú tieto knižnice zlúčené a Microsoft naďalej podporuje už iba Direct3D, pomocou ktorého sa kreslí aj 2D grafika. Vzhľadom na zložitosť modelu Direct3D je použitie na realizáciu kreslenia jednoduchej 2D grafiky nevhodné. Niekoľko konceptov spojených s 3D grafikou je abstrahovaných v pomocnej knižnici Direct3DX, ktorá poskytuje vyššiu úroveň abstrakcie.

5.1.3 WPF (Windows Presentation Foundation)

V súčasnosti sa Microsoft pokúša zakryť komplexnosť návrhom zrozumiteľnejšieho objektového modelu stavajúcim na DirectX, ktorého použitie by bolo na realizáciu grafických operácií jednoduchšie. Preto vznikol ako súčasť rámca .NET Framework 3.0 nový set knižníc nazvaný Windows Presentation Foundation (WPF, známa tiež pod kódovým označením „Avalon“), ktorý používa služby DirectX a poskytuje zrozumiteľnejší model na tvorbu bohatých grafických používateľských rozhraní. Model bol navrhnutý veľmi všeobecne s vysokou úrovňou abstrakcie a je preto vhodný na ľubovoľnú úlohu spojenú so znázorňovaním grafiky, či už 2D rastrovej alebo vektorovej, prípadne dáva možnosť vytvoriť plne trojdimenzionálne rozhrania. Napriek zrozumiteľnosti je však objektový model pomerne rozsiahly a nie je priamo stavaný na vývoj grafických herných prostredí.

5.1.4 Microsoft XNA

V rámci novej iniciatívy Microsoft vyvinul sadu knižníc s názvom XNA, ktorá má slúžiť ako rámec na rýchly vývoj grafických herných prostredí. Okrem rámca XNA Framework Microsoft poskytuje aj integrované prostredie na vývoj herných aplikácií, ktoré je k dispozícii hneď v niekoľkých verziách, v závislosti od potrieb používateľa. Základným prostredím je XNA Game Express Studio, ktoré okrem samotného XNA rámca obsahuje aj niekoľko predpripravených herných šablón, ktoré demonštrujú použitie novej technológie a ďalej zjednodušujú vývoj herného prostredia. Ďalšou výhodou rámca XNA je platformová nezávislosť, vďaka ktorej je možné vytvorené aplikácie spustiť okrem operačného systému Windows aj na hernej konzole Xbox 360. Vzhľadom na to, že je rámec XNA priamo určený na vývoj herných prostredí, poskytuje vysokú mieru abstrakcie a je k nemu k dispozícii integrované vývojové prostredie, ktoré umožňuje vytvárať platformovo nezávislé aplikácie, je preto vhodný na realizáciu riešeného projektu.

5.2 Sieťová komunikácia

Analýza komunikačných technológií má za úlohu nájsť a určiť takú, ktorá spĺňa požiadavky na rozsah riešeného projektu. Technológia by mala poskytovať komunikáciu na vyššej úrovni abstrakcie, spoľahlivé doručovanie a dostatočný výkon a škálovateľnosť. Rámec .NET poskytuje niekoľko komunikačných variantov od najnižšej komunikačnej úrovne na báze komunikačných socketov po najvyššiu na úrovni webových služieb.

5.2.1 Sockety

Základný spôsob komunikácie obsiahnutý v .NET rámci je komunikácia pomocou socketov. Možno je použitie UDP ako aj TCP socketov, ich použitie však vyžaduje riešenie mnohých súvisiacich problémov ako je asynchrónne spracovanie prichádzajúcich dát, návrh vlastného komunikačného protokolu pokrývajúceho potreby projektu na nízkej úrovni a mnohé ďalšie. Poskytujú tiež najvyššiu výkonnosť.

Ďalšou možnosťou je použitie objektov s vyššou mierou abstrakcie, ktoré zaobalujú funkcionality socketov, poskytujú rovnakú výkonnosť, no problémy sú totožné ako pri komunikácii na úrovni socketov.

5.2.2 .NET remoting

Navyššiu úroveň poskytuje .NET remoting a webové služby. Pomocou nich je možné vytvárať komunikačné kanály a komunikovať na úrovni objektov volaním vzdialených metód namiesto dátových balíkov posielaných na nízkej úrovni. Výhodou je vysoká miera abstrakcie za cenu nízkeho výkonu, zníženého kvôli réžii komunikačného protokolu a veľkosti posielaných správ. Tieto metódy zároveň vystupujú ako najjednoduchšie riešenie.

5.2.3 WCF (Windows Communication Foundation)

S príchodom .NET rámca verzie 3.0 pribudla nová sada komunikačných knižníc s názvom Windows Communication Foundation (WCF, pôvodne s kódovým označením „Indigo“), ktorá prináša služby ešte vyššej úrovne ako poskytuje staršia verzia .NET rámca. WCF je navrhnutá ako architektúra orientovaná na služby a poskytuje možnosť definovania komunikačných rozhraní na princípe tzv. kontraktov. Kontrakty definujú metódy, ktoré budú prístupné na koncových bodoch služby, pričom každý koncový bod môže poskytovať inú množinu metód. Komunikácia medzi klientom a serverom môže byť duplexná, pričom si obe strany navzájom vymieňajú SOAP správy, ktoré sú, na rozdiel od bežných webových služieb,

v binárnom formáte, ak spolu komunikujú dve WCF služby. Táto komunikačná metóda poskytuje najvyššiu úroveň abstrakcie a pri realizácii komunikácie pomocou TCP kanálov poskytuje aj vysokú výkonnosť aj napriek režii SOAP protokolu. Vďaka svojim vlastnostiam sa pre realizáciu komunikácie v rámci projektu vybrala táto komunikačná metóda.

5.3 Manipulácia so zvukom

Pre potreby implementácie hudobnej domény je potrebné použitie technológie umožňujúcej manipuláciu so zvukom, okrem iného napríklad záznam pomocou mikrofónu alebo aplikovanie zvukových efektov.

5.3.1 Wavein/waveout API

Nahrávanie zvuku umožňuje niekoľko štandardných knižníc, ktoré poskytuje operačný systém Microsoft Windows. Medzi základné patrí wavein/waveout API poskytnuté knižnicou winmm.dll. Táto knižnica však poskytuje nízkoúrovňové rozhranie, malú mieru abstrakcie a nemá podporu v .NET Framework 2.0.

5.3.2 DirectSound

Alternatívou k nízkoúrovňovým knižniciam operačného systému je súbor multimediálnych knižníc DirectX, ktorý obsahuje knižnicu DirectSound. Táto má priamu podporu .NET Framework v podobe Managed DirectX a poskytuje požadovanú funkcionálnosť a zároveň vyššiu mieru abstrakcie ako systémové knižnice.

5.3.3 XACT

Okrem DirectSound v súčasnosti existuje aj nová technológia zvaná XACT, ktorá je súčasťou DirectX SDK a dodáva sa tiež k integrovanému vývojovému prostrediu XNA Game Studio Express. Táto technológia poskytuje vyššiu úroveň abstrakcie ako DirectSound, umožňuje priamo tvorbu zvukov a ich organizovanie do väčších celkov, ktoré môžu okrem iného obsahovať inštrukcie ako jednotlivé zvuky prehrávať.

Pre realizáciu projektu je vhodná kombinácia technológií DirectSound a XACT, vďaka vlastnostiam a funkcionalite ktorú poskytujú, pričom sa navzájom dopĺňajú.

6 Hrubý návrh

Kapitola hrubý návrh obsahuje popis hrubého návrhu systému. Prvá podkapitola uvádza návrhové rozhodnutia, ktoré sme vykonali v procese jeho navrhovania a druhá časť popisuje architektúru navrhnutého systému.

6.1 Návrhové rozhodnutia

Podkapitola obsahuje návrhové rozhodnutia, ktoré sme zvažili pri navrhovaní systému. Prvá jej logická časť uvádza atribúty návrhu a preferenciu jednotlivých atribútov v prípade navrhovaného systému s ohľadom na požiadavky na systém. Druhá podkapitola uvádza rozhodnutia o modeli komunikácie v rámci systému a tretia o štruktúrovaní systému.

6.1.1 Atribúty návrhu

Pre aplikácie založené na sieťovej komunikácii je dôležité navrhnuť architektúru systému a model komunikácie s ohľadom na nasledovné vlastnosti:

- škálovateľnosť
- výkonnosť
- rozšíriteľnosť
- elegantnosť návrhu
- bezpečnosť
- jednoduchosť

Vzhľadom na fakt, že sa v projekte prikladáme dôraz na rýchle prototypovanie a zároveň je našim cieľom dosiahnuť a zdokumentovať vysokú kvalitu výsledku, deklarujeme požiadavky na vlastnosti systému v nasledujúcom poradí:

1. jednoduchosť
2. rozšíriteľnosť
3. elegantnosť návrhu
4. výkonnosť
5. škálovateľnosť
6. bezpečnosť

Keďže je našim cieľom navrhnuť funkčný prototyp, je prvoradou hodnotou navrhnuť systém tak, aby sme ho zachovali jednoduchým a ľahko rozšíriteľným. Vďaka týmto dvom vlastnostiam budeme môcť navrhovaný systém počas nasledujúcich fáz vývoja rozširovať o dodatočnú funkcionálnosť.

S ohľadom na požiadavky a hodnotiace kritériá súťaže Imagine Cup a tiež všeobecné požiadavky na kvalitu softvérových systémov je vhodné systém navrhnuť tak, aby preukazoval vysokú elegantnosť návrhu.

Výkonnosť je v prototypu systému vyžadovaná len do tej miery, aby systém preukazoval dostatočnú mieru odozvy na to, aby bola zachovaná požiadavka dojmu plynulej odozvy.

Bezpečnosť sa neocitla na poslednom mieste z dôvodu, že by sme ju chceli podceniť, ale preto, že uvažované použité komunikačné a implementačné technológie poskytujú vstavaný deklaratívny model bezpečnosti. Bezpečnosť komunikácie je zaistená použitím technológie WCF, ktorá poskytuje vstavanú bezpečnosť na úrovni správ a/alebo transportných kanálov a autentizácie.

6.1.2 Model komunikácie

Rozlišujú sa dva základné modely komunikácie – push a pull model. V prípade push modelu server iniciuje volania smerom ku klientovi a notifikuje ho o udalostiach, zatiaľ čo pull model predpokladá, že komunikácia prebieha výlučne na žiadosť klientov.

Push model podporuje jednoduchší návrh a prináša vyššiu elegantnosť, vzhľadom na fakt, že umožňuje iniciovanie komunikácie ako zo strany klienta, tak aj zo strany servera smerom ku klientom. Spomínaná vlastnosť zároveň vyžaduje existenciu duplexných komunikačných kanálov.

Abstrakcia na úrovni WCF, ktoré sme si vybrali pre realizáciu komunikačnej vrstvy systému, umožňuje volanie vzdialených metód. WCF tiež ponúka duplexný model vzdialeného volania metód, podmienený skutočnosťou, že je *ServiceHost* nakonfigurovaný tak, že používa duplexný *Binding*.

Zo vstavaných poskytujú duplexnú komunikáciu *NetTcpBinding*, *WSDualHttpBinding*, *NetPeerTcpBinding* a *NetNamedPipeBinding*. Vzhľadom na fakt, že základný model komunikácie v danom type aplikácií je klient-server a klient a server sa zo zásady nachádzajú na rozdielnych fyzických počítačoch, nie je možné použiť *NetPeerTcpBinding* ani *NetNamedPipeBinding*, ktoré podporujú *peer-to-peer sessionless* model komunikácie, prípadne vyžadujú aby bežali komunikujúce aplikácie na tom istom počítači.

Obe zvyšné možnosti poskytujú deklaratívny model bezpečnosti či už na úrovni správ alebo transportných kanálov.

Vzhľadom na vyššiu mieru interoperability sme sa rozhodli použiť *WsDualHttpBinding* s tým, že v prípade zvýšených nárokov na výkonnosť ho je možné jednoducho zameniť za *NetTcpBinding*.

6.1.3 Štruktúra systému

Základná štruktúra systému daná jeho špecifikáciou predpokladá existenciu serverovej a klientskej časti systému. Z hľadiska štruktúry systému je možné rozlíšiť dva základné modely:

- monolitická serverová časť (čisté klient-server riešenie)
- distribuovaná serverová časť (architektúra orientovaná na služby)

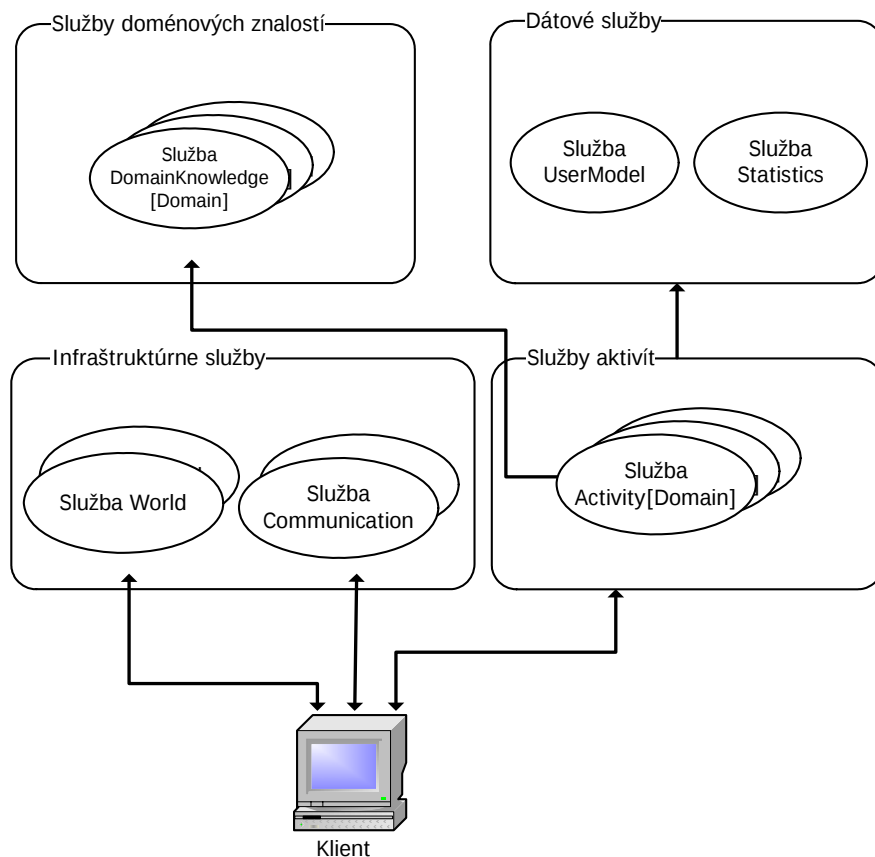
Monolitický model predpokladá existenciu jediného servera, ktorý poskytuje všetku serverovú funkcionality systému. Distribuovaný model naopak uvažuje so serverovou časťou systému ako s množinou nezávislých služieb. Práve vďaka jednoduchosti predstavuje monolitický model vhodnejšiu architektúru, keďže odpadá dodatočná komplexnosť spojená s koordináciou služieb a definovaním dodatočných rozhraní nutných pre zdieľanie dát.

Na druhej strane vykazuje distribuovaný model nepomerne silnejšiu mieru kohézie a prináša jednoduchšiu rozšíriteľnosť a vyššiu elegantnosť návrhu.

6.2 Architektúra systému

Podkapitola obsahuje popis architektúry systému. Diagram na obrázku č. 6-1 vyobrazuje prehľad systému na úrovni jednotlivých služieb. Služby sú logicky rozdelené do niekoľkých častí:

- infraštruktúrne služby
 - poskytujú základný model sveta a rámec pre komunikáciu hráčov
- služby aktivít
 - modelujú jednotlivé doménovo špecifické aktivity (napríklad konkrétne hry alebo turnaje)
- dátové služby
 - slúžia ako úložný priestor statických dát , štatistik, prípadne na správu dynamických dát (model používateľa)
- služby doménových znalostí
 - poskytujú úložný priestor pre doménovo špecifické znalosti, využívané doménovo špecifickými službami aktivít (napríklad matematické príklady)



Obrázok č. 6-1: Architektúra systému

6.2.1 Infraštruktúrne služby

Infraštruktúrne služby predstavujú jadro systému. Klient komunikuje výhradne s týmito službami. Komunikácia s týmito službami prebieha cez duplexné kanály.

Služba World

Ústrednou časťou systému je služba *World*, ktorá poskytuje pre klientov model objektívnej reality. Poskytuje vzťahnú sústavu a v nej príslušné koordináty jednotlivých objektov. V systéme môže existovať väčšie množstvo inštancií služby *World*, modelujúcich rôzne fyzikálne zákony pre jednotlivé podsvety alebo alternatívne svety (dungeony, nebo, peklo).

Služba Communication

Služba *Communication* slúži na sprostredkovanie komunikácie medzi klientmi. Kontrakty služby *Communication* na strane klienta umožňujú aj *peer-to-peer* komunikáciu medzi jednotlivými klientmi, užitočnú najmä pri tých typoch kanálov, ktoré majú vysoké požiadavky na prenášaný objem dát. Bežné komunikačné kanály (textové) sú klientom poskytované sprostredkované cez službu *Communication*.

6.2.2 Služby aktivít

Služby aktivít predstavujú jednotlivé konkrétne doménovo špecifické aktivity. Príkladom takejto aktivity môže byť hra v rámci plnenia nejakého *questu* alebo účasť na turnaji v konkrétnej disciplíne. Služby aktivít spolupracujú so službami doménových znalostí a získavajú od nich inštalácie príkladov na základe charakteristík používateľa získaných zo služby *UserModel*.

6.2.3 Dátové služby

Dátové služby slúžia primárne ako úložisko dát. Poskytujú typicky metódy na pridávanie, výber, zmenu a mazanie dát. Dáta zahŕňajú štatistické dáta a dáta o používateľoch (hráčoch) vo forme modelu používateľa.

Služba Statistics

Služba *Statistics* slúži na zaznamenávanie údajov o histórii a tiež vyhodnotenie týchto dát.

Služba UserModel

Služba *UserModel* slúži na správu modelov používateľa. S pomocou tejto služby si používateľ vytvára na začiatku základný profil. V spolupráci so službou *Statistics* služba *UserModel* vyhodnocuje jednotlivé charakteristiky používateľa a tieto sprostredkuje ostatným službám.

6.2.4 Služby doménových znalostí

Služby doménových znalostí predstavujú množinu služieb sprostredkujúcich znalosti z konkrétnych problémových domén, slúžiace ako výukové príklady do hier. Okrem poskytovania znalostí umožňujú tiež pridávanie a správu inštancií príkladov. Ich rozhranie je verejné a prístupné aj pre iné systémy.

7 Prototyp

Kapitola obsahuje výsledky tvorby prototypu počas zimného semestra. Tam, kde to bolo možné sme uprednostnili implementáciu tých častí, ktoré spolu tvoria súrodý celok, prípadne na seba svojou funkčnosťou nadväzujú.

Na strane servera sme tvorili prototyp rámca komunikácie, ktorého cieľom bolo overiť technológiu Windows Communication Foundation, ktorú plánujeme v projekte nasadiť. Súčasťou prototypu sú taktiež vybrané služby na strane servera, slúžiace ako realizácia herného sveta, hier na strane servera a služby poskytujúce doménové znalosti. Výsledky vytvárania prototypu servera zhŕňa samostatná podkapitola.(viď 7.1.1) Vo fáze tvorby prototypu sme sa sústredili vytvorenie evolučným prístupom rozšíriteľného prototypu, z ktorého budú vychádzať ďalšie iterácie aplikácie.

Súčasťou prototypu na strane klienta je engine, postavený na báze rámca Microsoft XNA. Účelom prototypu bolo overiť použiteľnosť novej technológie pre účely tvorby systému. Prototypu engine je rozširovateľný a plánuje sa v jeho vývoji pokračovať až do finálnej verzie produktu. V prototypu sme engine integrovali s komunikačným rámcom servera a vytvorili sme jednoduchú aplikáciu, ktorá využíva podmnožinu funkcionality servera. Prototypu engine a klientskej aplikácie je popísaný v kapitole herný klient.. (viď 7.1.2)

Ďalšou časťou prototypu je editor máp. Jeho vytvorenie bolo logickým vyústením požiadavky tvorby mapy za účely prezentácie prototypu. Tiež ide o evolučný prototyp. Editor máp je popísaný v kapitole Editor máp. (viď 7.1.3)

Poslednou implementovanou časťou je aplikácia pre mobilné zariadenie. Účelom prototypovania bolo overiť technológiu a možnosti mobilných zariadení. Popis časti systému obsahuje kapitola PDA klient. (viď 7.1.4)

7.1 Implementácia častí prototypu

Podkapitola popisuje implementované súčasti prototypu. Pre každú implementovanú časť zhŕňa dôležité implementačné rozhodnutia a účel samotnej tvorby prototypu.

7.1.1 Server

Na strane servera sme sa rozhodli vytvoriť prototyp modelu komunikácie, aby sme overili vhodnosť vybranej technológie WCF. Bolo potrebné overiť, či bude možné s pomocou technológie WCF prevádzkovať na serveri naraz viacero duplexných služieb naraz v jednom procese a prepínať medzi nimi na strane klienta na príkaz servera.

Komunikačný rámec

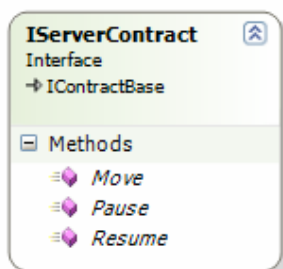
Prototyp komunikačného rámca predstavuje vymedzenie rozhraní pre komunikáciu jednotlivých súčastí systému.

Navrhnutý model komunikácie predpokladá duplexnú stavovú komunikáciu vzdialeným volaním metód. V prototypu komunikačného rámca bol realizovaný na vysokej úrovni abstrakcie modelovaním priameho volania vzdialených metód, poskytovanej technológiou WCF. technológia poskytuje možnosť definovania komunikačných rozhraní na princípe tzv. kontraktov. Prepojenia sú špecifikované tzv. *Bindingom*. Pre zabezpečenie duplexného

modelu komunikácie sme využili v komunikačnom rámci *WsDualHttpBinding*, ktorý je poskytovaný v knižnici WCF.

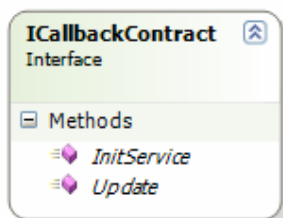
Služba World

Základná služba v systéme je služba World, ktorá predstavuje model virtuálneho priestoru sveta. Zároveň je hlavnou službou, ktorá riadi prístup klientov k ostatným službám. Kontrakt služby World predstavuje rozhranie *IServerContract* (viď obr. č. **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**) s metódami umožňujúcimi pohyb vo virtuálnom priestore.



Obrázok 7-1 Rozhranie *IServerContract*

Tzv. callback contract je realizovaný rozhraním *ICallbackContract*, ktoré poskytuje metódu pre notifikovanie klienta o zmene stavu sveta (*Update*) a príkaz pre klienta, aby oslovil inú službu (*InitService*).



Obrázok 7-2 Rozhranie *ICallbackContract*

Služba Communication

Služba Communication slúži na sprostredkovanie textovej komunikácie medzi pripojenými klientami. Pripojenie sa iniciuje zavolaním metódy *CreateToken*, ktorá vráti *Token*, za pomoci ktorého sa klient preukazuje pri posielaní správ. Môže si vyžiadať zoznam pripojených klientov zavolaním metódy *ListTokens*. Posielanie správ prebieha volaním metódy *SendMessage*. Kontrakt smerom ku klientovi (tzv. *callback contract*) reprezentuje rozhranie definované jedinou metódou *ReceiveMessage*, ktorú zavolá server v prípade, že niekto pošle správu s daným klientom uvedeným ako adresátom.

Rámec aktivít

Rámec aktivít definuje rozhrania a základné triedy pre vytváranie aktivít na serveri. Základom je trieda *GameBase* a *GameInstance*. Triedy odvodené z týchto tried predstavujú herné aktivity implementované na serveri.

Trieda *GameBase* riadi vytváranie inštancií hier a pridelovanie hráčov k jednotlivým inštanciam. Trieda *GameInstance* zahŕňa logiku prihlasovania hráčov k hre a spúšťania a ukončovania hry. Na toto slúžia metódy definované v triede *GameInstance*.

7.1.1.1.1 Implementované aktivity

Na overenie navrhnutého rámca aktivít sme implementovali niekoľko aktivít. Išlo o jednu interaktívnu aktivitu vo forme hry „Obesenec“ a jednu neinteraktívnu aktivitu vo forme hry, ktorá skúša hráča z matematických znalostí. Využíva pritom službu doménových znalostí z matematiky.

Doménové znalosti

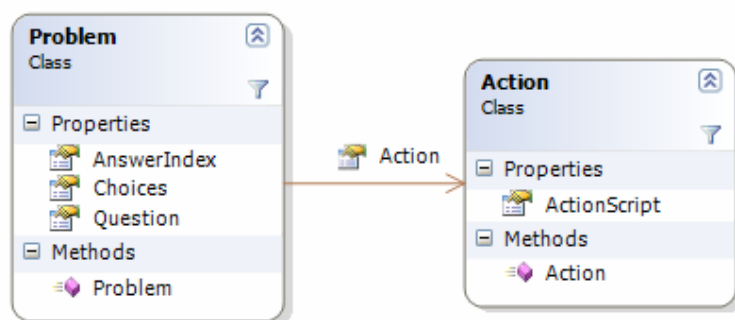
Súčasťou prototypu je implementácia služieb doménových znalostí. Navrhli a implementovali sme rámec, slúžiaci ako základ pre služby doménových znalostí a službu poskytujúcu otázky z domény matematiky.

7.1.1.1.2 Rámec doménových znalostí

Rámec doménových znalostí predstavuje základ pre tvorbu služieb doménových znalostí. Skladá sa z dvoch vrstiev. Prvá modeluje fyzické uloženie dát (dátová vrstva) a druhá problémovú oblasť (business vrstva).

7.1.1.1.2.1 Business vrstva

Business vrstva modeluje doménové problémy. Trieda problém reprezentuje otázku. Je definovaný textom otázky, možnosťami, a správnu odpoveďou. Zatiaľ neberieme do úvahy otázky s viacerými správnymi odpoveďami. Problém môže mať asociovanú akciu, ktorá sa vykoná, v prípade, že hráč správne odpovie. Akcia je vo forme skriptu, ktorý vykoná implementovaný skriptovací engine.



Obrázok 7-3 Triedy business vrstvy rámca aktivít

7.1.1.1.2.2 Dátová vrstva

Dátová vrstva abstrahuje fyzické ukladanie dát. Rozhranie ukladania dát predstavuje abstraktná trieda DAC (Data Access Component) s metódami na pridanie problému, výber všetkých problémov a výber náhodného problému.

V prototyp sme implementovali jednoduchý DAC, ktorý ukladá dáta vo forme XML súboru. Jeho realizáciou je trieda XmlDAC.

7.1.1.1.3 Matematické doménové znalosti

V prototyp sme implementovali službu matematických doménových znalostí, ktorá poskytuje jednoduché matematické príklady. Overili sme tým rámec doménových znalostí.

Pridávanie znalostí bolo vyriešené veľmi jednoduchou ASP.NET stránkou, obsahujúcou formulár pre pridanie nového problému.

Závery

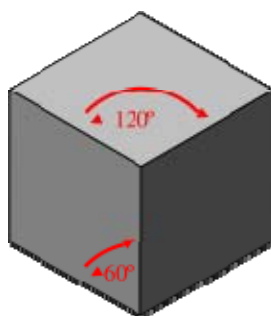
Implementáciou serverových častí prototypu sme overili vhodnosť použitia rámca Windows Communication Foundation pre potreby implementácie navrhovaného typu aplikácie. Tiež sme overili navrhnutú architektúru orientovanú na služby implementáciou niekoľkých služieb a protokolu pre prepínanie ich využívania klientom.

7.1.2 Herný klient

Na strane klienta sme sa rozhodli implementovať prototyp grafického prezentačného rámca za účelom overenia vhodnosti technológie Microsoft XNA pre potreby realizácie grafickej prezentačnej vrstvy. Vzhľadom na väčšie množstvo možných riešení bolo nutné nájsť najvhodnejšie z hľadiska realizácie projektu s dôrazom na jednoduchosť a požadovanú funkcionálnosť.

Spôsob zobrazenia

Grafické zobrazenie je založené na izometrickej projekcii (**Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**), ktorá slúži na reprezentáciu trojrozmerných objektov v dvoch rozmeroch. Pre túto grafickú projekciu sme sa rozhodli z dôvodu znížených nárokov na realizáciu, jednoduchosť pri tvorbe prezentovaných grafických prvkov ako sú virtuálne herné prostredie, jednotlivé entity, animácie a iné.



Obrázok 7-4 Izometrická projekcia

Grafické rozhranie klienta

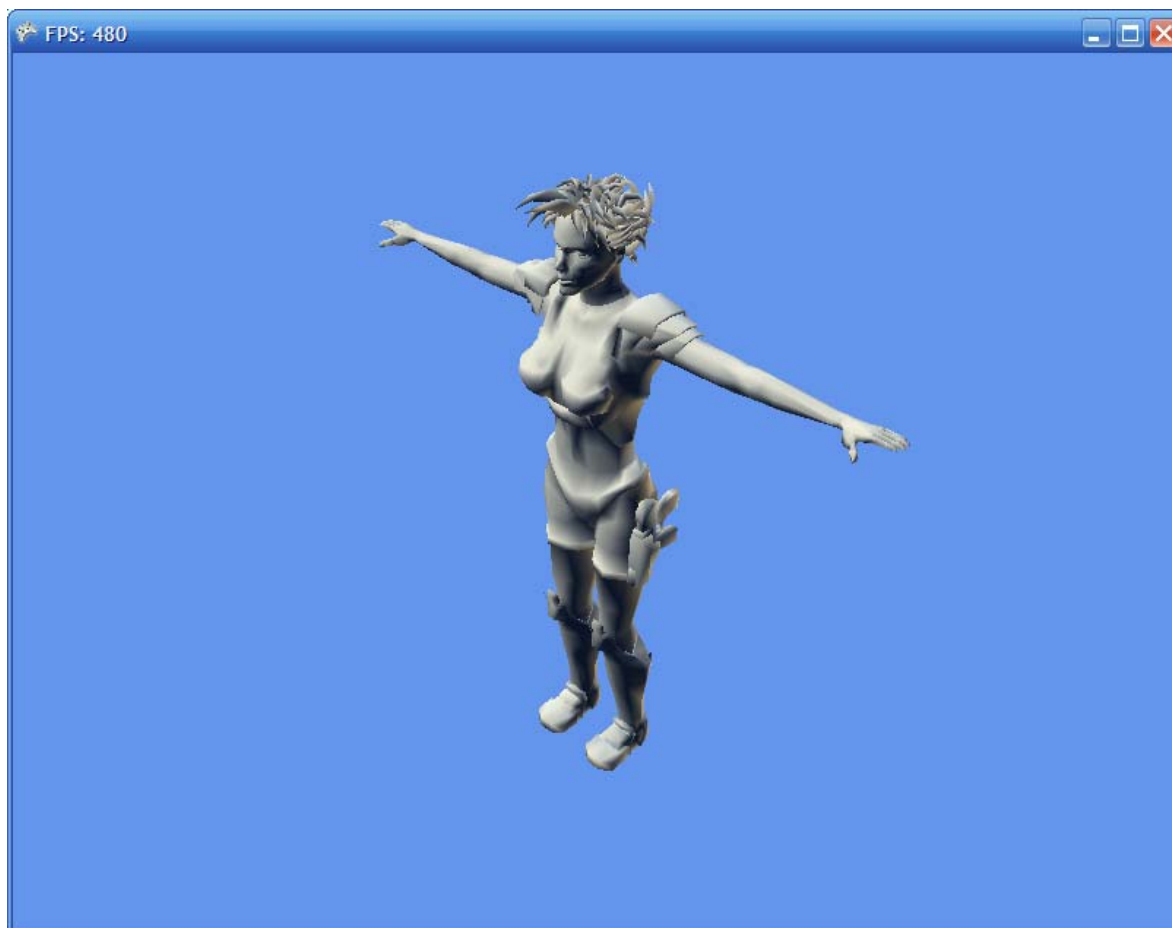
Virtuálne herné prostredie je reprezentované množinou políček usporiadaných do obdĺžnikových alebo štvorcových máp. Tieto je možné vytvárať pomocou príslušného editora implementovaného v rámci realizácie prototypu a použitím spoločnej knižnice je možné následne mapy importovať a prezentovať ako virtuálne herné prostredie (**Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**). Grafické rozhranie poskytuje okrem izometrického zobrazenia aj plynulé posúvanie obazovky pri pohybe hráča.



Obrázok 7-5 Grafické rozhranie klienta

Nástroj pre export modelov

Postavy hráčov ale aj iné herné modely môžu byť vytvorené externými aplikáciami ako 3D modely a pomocou nástroja implementovaného v rámci prototypu (**Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**) je ich možné načítať a otočiť tak, aby bola ich herná grafická reprezentácia konzistentná s izometrickým zobrazením.



Obrázok 7-6 Nástroj na export 3D modelov pre izometrické zobrazenie

Výstupom nástroja je 2D reprezentácia modelu vo všetkých izometrických otočeniach požadovaných klientom (**Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**). Týmto spôsobom je možné zachytiť aj animácie modelu, prípadne iné neštandardné pózy. Nástroj dokáže pracovať s 3D modelmi formátu Microsoft Direct3D (.x) a AutoDesk FBX (.fbx).



Obrázok 7-7 Exportovaný model s izometrickými otočeniami

Integrácia komunikačného rámca

Klientska časť prototypu integruje rozhranie pre komunikáciu so serverom. Umožňuje pripojenie a odpojenie sa zo serveru, interpretáciu zmien herného sveta a posielanie požiadaviek na pohyb hráča. Na základe poznatkov o zmene herného sveta poskytnutých serverom dokáže graficky reprezentovať okolité prostredie vrátane iných pripojených hráčov.

Integrácia funkcionality hľadania cesty

Na strane klienta je tiež integrovaná funkcionality hľadania cesty v rámci virtuálneho herného prostredia. Hľadanie je realizované pomocou externej knižnice navrhutej v rámci

implementácie prototypu, ktorá umožňuje nájsť cestu z bodu A do bodu B na základe internej reprezentácie mapy herného sveta obsahujúcej informácie o priechodnosti jednotlivých políčk. Samotné hľadanie je založené na algoritme A*.

Závery

Implementáciou klientských častí prototypu sme overili vhodnosť grafického rámca Microsoft XNA pre potreby realizácie projektu. Prototyp demonštroval jednoduchosť použitia technológie, schopnosť komunikácie so serverom a integrácie s editorom máp a knižnicou pre hľadanie cesty v hernom svete.

7.1.3 Editor máp

Súčasťou prototypu je aj prototyp editora máp, ktorého účelom je poskytnúť možnosť vytvárať a editovať políčkové mapy herného sveta a exportovať mapy v špecifikovanom formáte desktopovému klientovi a službe herného sveta. Je evolučný a bol vytvorený kvôli potrebe pochopenia možností a potrieb kladených na vytváranie hernej mapy ako aj jej exportu. Používa sa pre vytváranie máp pre prototyp klienta a údajov o priechodnosti políčk na mape prototypu služby herného sveta.

V prvej časti je opísaná aplikácia z hľadiska funkcionality a v druhej časti spôsob exportovania údajov ostatným častiam systému.

Opis funkcionality

Mapa sa skladá z pozadia a z objektov. Editor umožňuje vytvorenie mapy so špecifikovanou výškou a šírkou.

Obrázky je možné načítavať jednotlivo alebo hromadne z adresára. Pri odobratí obrázku sú z mapy odobraté všetky políčka, pre ktoré bol zdrojovým obrázkom. Pre každé políčko je možné určiť

- *Zdrojový obrázok* : Atribút určuje, aký obrázok sa použije pri vykresľovaní políčk. Dve rôzne políčka môžu mať ten istý zdrojový obrázok, čo je výhodné, ak je potrebné, aby na mape existovali dve opticky rovnaké políčka s rôznymi inými vlastnosťami.
- *Meno (Name)* : Pomenovanie pre účely editora
- *Priechodnosť (Accessibility)* : Určuje, či je možné, aby na políčko vstúpil hráč (napríklad tráva obyčajne býva prístupná, kým voda a steny nie)
- *Typ (IsObject)* : Určuje, či sa jedná o pozadie alebo objekt. Objekty môžu zaberat' väčšiu plochu, ako rozmer políčka a môžu mať určenú svoju vlastnú z-súradnicu.
- *Veľkosť (Size)* : Dvojzložkový vektor opisujúci šírku a výšku políčka. Políčka pozadia môžu zaberat' len jednotkovú veľkosť.
- *Z-súradnica (ZOrder)* : Určuje, ktoré políčko je nad ktorým. Políčka s vyššou z-súradnicou prekrývajú políčka s nižšou. Políčka pozadia majú túto hodnotu rovnú nule.

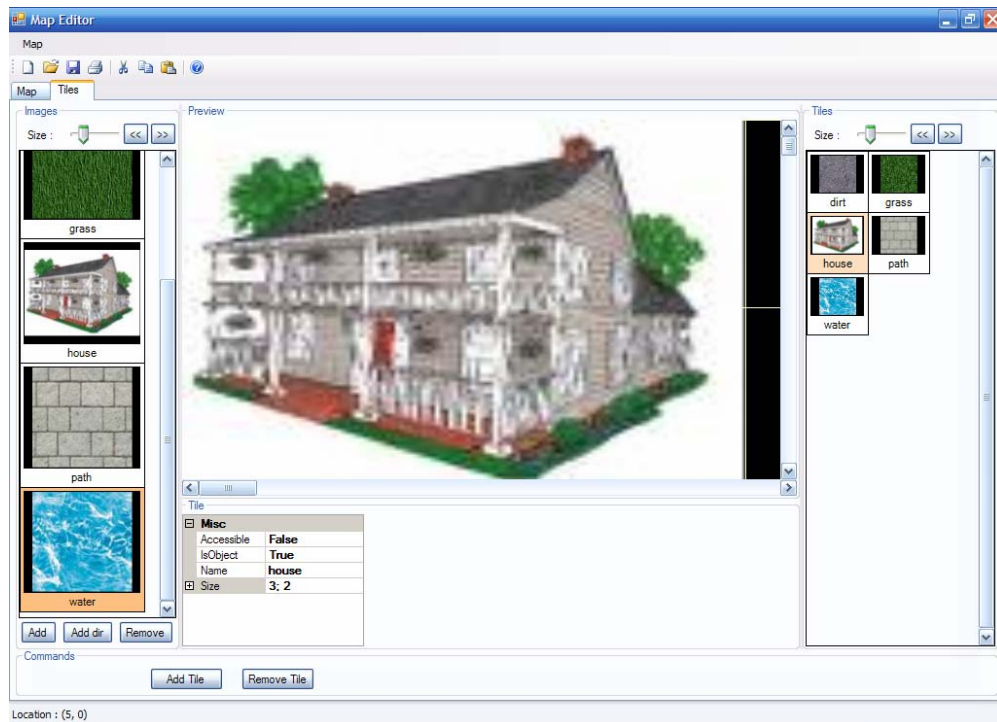
Vytvorenie mapy z dlaždíc sa vykonáva ich postupným pridávaním do editovacej oblasti (obrázok č. 2) . S mapou je možné pracovať v ľubovoľnom priblížení z vopred stanoveného intervalu.

Okrem týchto činností umožňuje editor ukladanie a načítavanie vytvorených máp.. Údaje o mape sú uložené v dvoch súboroch:

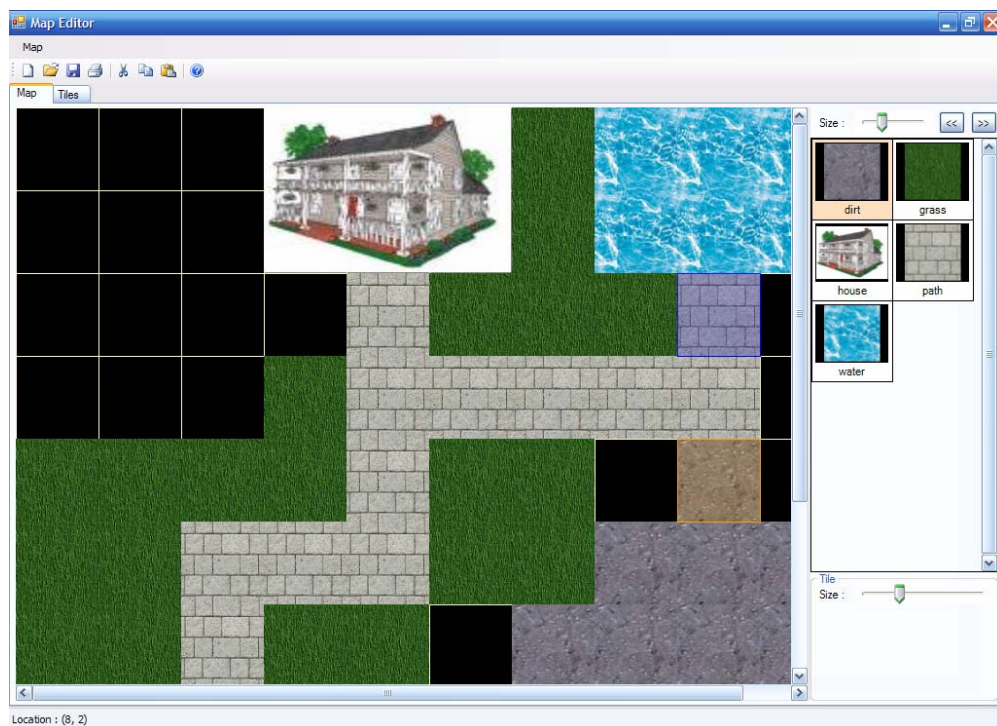
- *.imp : Obsahuje všetky zdrojové obrázky dlaždíc nachádzajúcich sa v mape
- *.map : Obsahuje údaje o samotnej mape

Pri načítavaní do editora je potrebné najprv načítať súbor s obrázkami a až potom súbor s mapou.

Rozdelenie dát mapy na niekoľko súborov sa prejaví v zníženej priestorovej náročnosti a v možnosti vytvorenia dlaždicových setov pre rôzne typy oblastí.



Obrázok 7-8 Definovanie políčok (používané obrázky políčok sú len ilustračné)

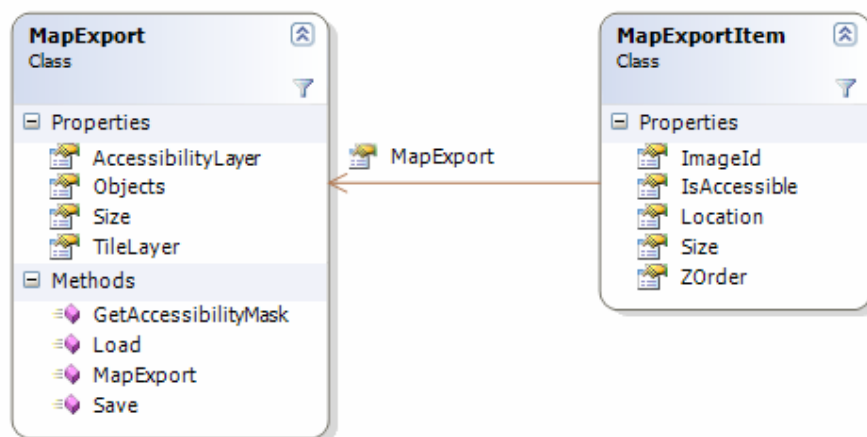


Obrázok 7-9 Vytváranie mapy (používané obrázky políčok sú len ilustračné)

Exportný formát

V tejto časti sú bližšie popísané exportné súbory.

- *.imp : V súbore sa nachádza binárne serializované pole obrázkov
- *.map : Obsah súboru tvoria serializované triedy zobrazené na obrázku č 3.



Obrázok 7-10 Triedy použité na serializáciu pri exporte mapy

Hlavnou triedou, reprezentujúcou celú mapu je trieda *MapExport*. Obsahuje v sebe nasledujúce atribúty:

- *AccessibilityLayer* : Matica, ktorá určuje prístupnosť jednotlivých políčok pozadia
- *Objects* : Každý objekt na mape (teda nie pozadie) je reprezentovaný jednou inštanciou triedy *MapExportItem*. Tento atribút reprezentuje pole takýchto objektov.
- *Size* : Veľkosť mapy
- *TileLayer* : Identifikačné číslo zdrojového obrázku políčka pozadia

Trieda *MapExportItem* slúži na reprezentáciu objektov na mape. Obsahuje atribúty:

- *ImageId* : Identifikačné číslo zdrojového obrázka objektu
- *IsAccessible* : Určuje, či je objekt prístupný
- *Location* : Poloha objektu na mape
- *Size* : Veľkosť objektu (koľko políčok zaberá v oboch rozmeroch)
- *ZOrder* : Z-ová súradnica objektu

Výsledok

Navrhli a implementovali sme prototyp editora máp, ktorý je evolučným prototypom a plánujeme ho ďalej rozširovať hlavne podľa požiadaviek ostatných častí systému.

7.1.4 PDA klient

PDA klient je aplikácia, ktorá zatiaľ nebola integrovaná do zostávajúcich častí systému. Jej cieľom bolo analyzovať možnosti vytvorenia rozšíreného herného prostredia pre hráča (učiace sa dieťa) na platforme PDA.

Aplikácia PDA klient pozostáva z logickej a vizuálnej časti. Implementovaná bola najmä logická časť.

Logika aplikácie

Fungovanie aplikácie je založené na simulácii. Súčasťou hernej simulácie je samotný PET, ako aj prostredie, v ktorom sa nachádza. Na hernú simuláciu môžu vplyvať dva druhy vplyvov:

- vplyvy zvnútra simulácie
- vplyvy spôsobené intervenciou používateľa

Vplyvy zvnútra aplikácie vyvoláva plánovací podsystem, ktorý funguje na základe plánovacích pravidiel, ktoré na základe času alebo iných veličín (ktoré presnejšie špecifikujeme v ďalšom prototypu) vyvolávajú patričné Akcie.

Vplyvy zvonka vyvoláva používateľ interakciou s používateľským rozhraním, čím priamo vyvoláva Akcie.

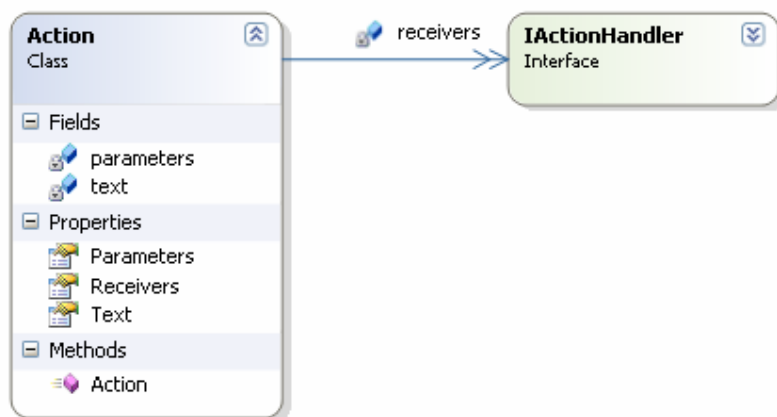
Subsystem funguje na princípe generovania a spracovávania akcií.

7.1.4.1.1 Generovanie Akcií

Akcie môže generovať inštancia každej triedy.

7.1.4.1.2 Spracovávanie Akcií

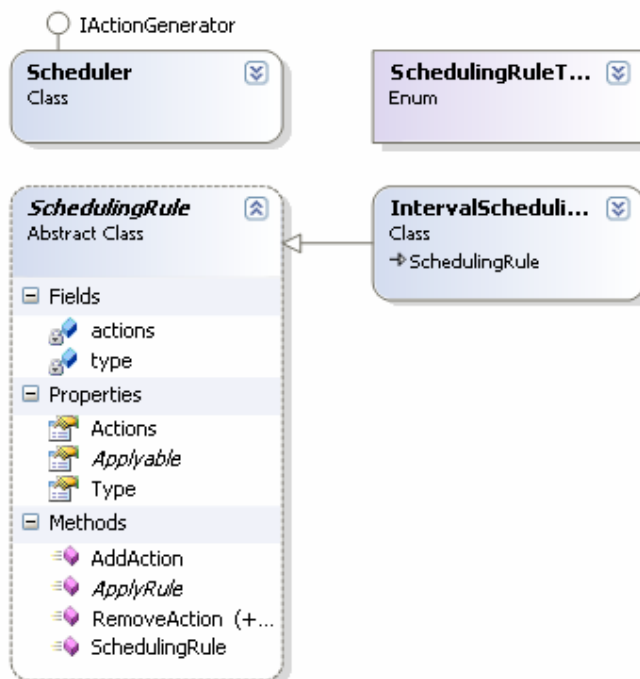
Spracovať akciu znamená zabezpečiť jej vykonanie. Prijat' a následne vykonať akciu môže len objekt, ktorý implementuje rozhranie IActionHandler. Každá akcia má danú množinu prijímateľov (Implementujúcich IActionHandler), na ktorých sa dokáže spustiť.



Obrázok 7-11 Rozhranie IActionHandler

7.1.4.1.3 Plánovanie Akcií

Plánovanie akcii je proces, v ktorom sa na základe časových dát a ďalších informácií spúšťajú Akcie. Informáciu, kedy ktorú akciu spustiť, určuje množina plánovacích pravidiel. Vždy po uplynutí zvoleného časového intervalu sa prehľadáva množina pravidiel, a vyberajú sa aplikovateľné inštancie pravidiel. Tie sa vyhodnotia a vygeneruje sa množina akcii, ktoré sa vykonajú. Trieda Scheduler implementuje rozhranie IActionGenerator. Plánovač je len jeden z možných generátorov akcií (Ďalšími sú napr. Prvky používateľského rozhrania)

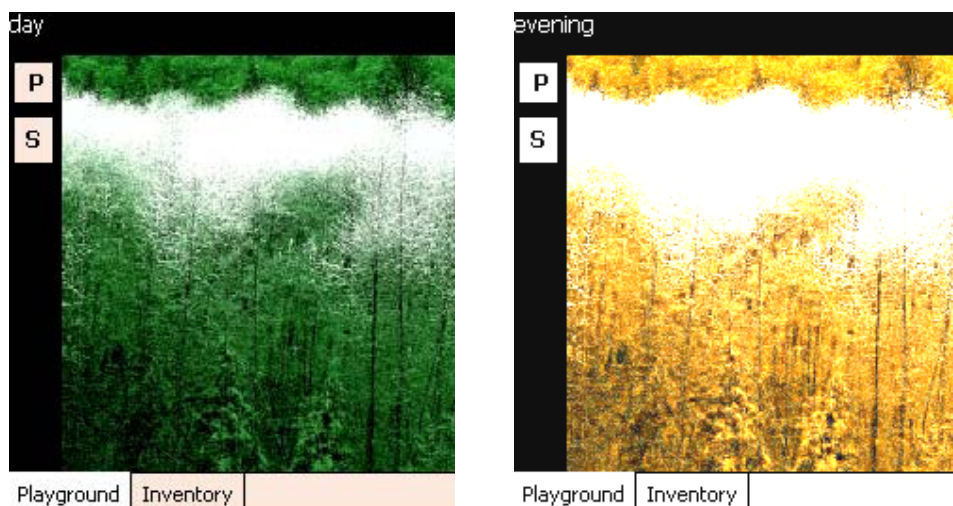


Obrázok 7-12Plánovací podsystem (jeden z generátorov akcií)

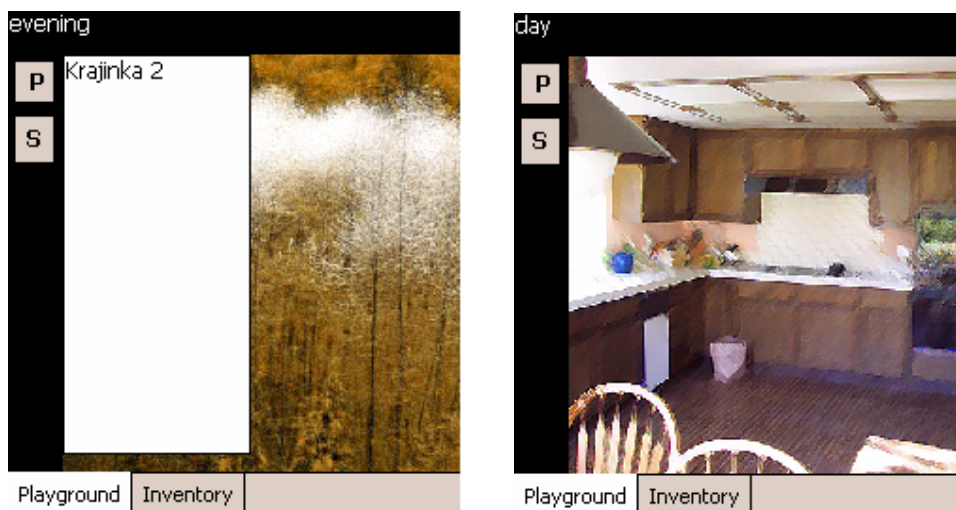
Vizuálna stránka

Z vizuálnej stránky je v prvom prototype naprogramovaný inventár a kontrolka PlaygroundControl, ktorá slúži ako hlavný manipulačný a zobrazovací prostriedok pre prostredie a PET. S jej pomocou je možné meniť vnútorný stav prostredia, v ktorom sa pet nachádza.

Kontrolka umožňuje pohodlnú navigáciu v prostredí vždy len medzi navzájom susediacimi oblasťami. Každá oblasť sa môže nachádzať v rôznych stavoch. Medzi stavmi je možné preklikávať ručne, alebo nastaviť pravidlo, ktoré túto činnosť zautomatizuje (striedanie dňa a noci). [Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.]



Obrázok 7-13 Oblasť v rôznych stavoch



Obrázok 7-14 Prechod medzi oblasťami

7.1.5 Zhrnutie

Implementovaním prototypu PDA klienta sme zistili možnosti uplatnenia konceptu dynamicky sa meniaceho stavu herného sveta v prenosnom zariadení. Plánujeme rozšíriť navigačné možnosti používateľa implementovaním navigačnej mapky. V ďalšej iterácii plánujeme pridať samotné zvieratko do prostredia, čo si bude vyžadovať prídanie dodatočnej grafiky a dodatočných pravidiel. V ďalšom kroku plánujeme prepojiť PDA klienta s ostatnými aplikáciami balíku.

7.2 Závery prototypovania

Výsledkom prototypovania je funkčný systém, na ktorom sme overili jednotlivé technológie a ich spojenie. Technológie sa ukázali ako správne vybrané a podarilo sa nám ich spojiť bez problémov. Prototyp považujeme za evolučný a plánujeme pokračovať v jeho vývoji ďalšími iteráciami.

8 Záver

Po oboznámení sa s témou súťaže Imagine Cup 2007 a analýze úspešných projektov z predchádzajúcich rokov, vyplývajúcej z našej úspešnej účasti v tejto súťaži sme dospeli k myšlienke projektu, predstavenej v tomto dokumente. Jej obsah predstavuje viacpoužívateľskú výukovú hru pre deti v predškolskom a ranom školskom veku.

Analyzovali sme problémovú oblasť, osnovy výučby v prvých ročníkoch na základných školách a tiež sme využili skúsenosti niektorých členov tímu s pedagogikou a s metodikou výučby hudby a špecifikovali sme doménové oblasti, obsah z ktorých náš projekt ponúka.

Z analýzy vyplynulo, že neexistuje projekt, ktorý by ponúkal podobné možnosti kolaborácie a zároveň výchovy a vzdelávania detí predškolského veku. Navrhli sme inovatívne rozhrania formou syntézy a rozoznávania reči a obrazu. Navrhli sme architektúru systému s ohľadom na jednoduchosť, rozšíriteľnosť a elegantnosť návrhu.

Ako výstup pre druhý kontrolný bod sme implementovali niektoré súčasti zamýšľaného systému, aplikáciou ktorých sme odhalili niektoré skryté vlastnosti novovytvorených technológií. Tvorbou prototypu sme zároveň vytvorili rámec pre ďalšie rozširovanie v nasledujúcich iteráciách evolučného vývoja.