

Slovenská technická univerzita

**Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava 4**

**Tímový projekt I.
Tím č. 9**

Študijné programy: Informačné systémy, Softvérové inžinierstvo
Vedúca projektu:
Ak. rok: 2011/12

Tím číslo 9

e-mail tímu: tim9@wx.sk

Zoznam členov:

Bc. Aufricht Igor

Už od gymnaziálnych čias sa venoval programovaniu, od hraníu sa s jazykmi ako Pascal a Delphi sa dostal k PHP, MySQL, HTML a CSS. Na bakalárskom štúdiu na FIIT STU v odbore Informatika získal teoretického vzdelanie a dostal sa k práci s ďalšími technológiami ako Java, C, LISP, Prolog, OpenGL a inými. V zamestnaní pokračuje v práci s PHP a inými webovými technológiami a vo vzdelávaní pokračuje na odbore Softvérové inžinierstvo na FIIT STU.

Bc. Forus Samo

Po úspešnom ukončení bakalárskeho štúdia na FIIT STU v odbore Informatika bakalárskou prácou Vzďialený dohľad nad pracovnou plochou pokračuje v štúdiu na fakulte inžinierskym štúdiom v odbore Informačné systémy. Bohaté skúsenosti získava ako správca siete na gymnáziu. Programuje hlavne v jazykoch C++ (s použitím wxWidgets, VCL, Qt, SFML, Ogre, OpenGL či SDL) a PHP, ovláda však i mnohé iné (napr. C, Java, D, ActionScript, Perl).

Bc. Kujan Jozef

Počas bakalárskeho štúdia na FIIT STU v odbore počítačové systémy a siete získal poznatky zo sieťovej problematiky, ale zároveň aj základy programovania. Programoval v jazykoch Java, C, PHP, MySQL, HTML. Bakalárska práca bola vypracovaná na tému Bezpečnosť operačného systému Linux. K svojim osobnostným vlastnostiam radí zmysel pre dočhvílnosť precíznosť a nikdy sa nevzdáva.

Bc. Poizl Dušan

Absolvoval bakalárske štúdium na FIIT STU v odbore Informatika. Vypracoval bakalársku prácu na tému Simulácia celulárnych automatov na GPU. Má skúsenosti s jazykmi C++ a Java a taktiež s API OpenGL, OpenCL, OpenAL a DirectX. Taktiež má skúsenosti s OpenMP. Zaujíma sa o počítačové simulácie a počítačovú grafiku.

Bc. Škoda Matej

Absolvent bakalárskeho štúdia na FIIT STU v odbore informatika. Po skončení bakalárskeho štúdia pokračuje štúdiom na inžinierskom stupni v odbore softvérové inžinierstvo. Jeho bakalárska práca bola na tému Vytvorenie inteligentného agenta symbolickým prístupom umelej inteligencie. Jeho skúsenosti s programovaním sú prevažne v jazyku Java.

Bc. Tóth Juraj

Absolvent bakalárskeho štúdia na FIIT STU. Po absolvovaní pokračuje inžinierskym štúdiom v odbore informačné systémy. Úspešne absolvoval bakalársku prácu na tému Vzďialené dohľad nad pracovnou plochou. Počas štúdia získal nadobudol skúsenosti s programovacími jazykmi Java, C, SQL a webovými službami HTML, XML, CSS.

Bc. Volentier Juraj

Absolvent bakalárskeho štúdia na fakulte FIIT STU odboru Informatika. Po absolvovaní pokračuje inžinierskym štúdiom v odbore informačné systémy. Úspešne absolvoval bakalársku prácu na tému Podpora tvorby softvéru v súčasných vývojových nástrojoch. Skúsenosti s jazykom Java a SQL.

Simulácia davu

Motivácia

Simulácia davu predstavuje veľmi zaujímavú možnosť použiť výkon moderných grafických procesorov a poznatky z paralelného programovania a umelej inteligencie na niečo, čo môže zachrániť mnohé životy či majetok tým, že pomôže analyzovať a predpokladať, akým spôsobom sa bude vyvíjať situácia napríklad pri demonštrácií alebo požiari. Pomôže to odhadnúť, ako asi budú ľudia reagovať v týchto zložitých situáciách.

V tomto projekte hrá dôležitú úlohu umelá inteligencia. Je to podľa nás veľmi zaujímavá oblasť informatiky, ktorá má stále obrovský priestor pre svoj vývoj. Je pre nás výzvou prispieť do tejto oblasti svojimi nápadmi a dúfame, že sa nám podarí vymyslieť niečo, čím oslovíme aj iných ľudí. Sami sme zvedaví, ako sa bude v takejto simulácii správať veľké množstvo agentov a ako sa bude výsledok simulácie meniť pri zadaní rôznych parametrov simulácie.

Druhou, nie až tak dôležitou časťou tohto projektu je vizualizácia simulácie. Napriek tomu, že časť zaoberajúca sa samotnou umelou inteligenciou je dôležitejšia, nesmieme túto druhú časť zanedbať. Výsledky simulácie je samozrejme potrebné vidieť, ideálne pomocou rôznych typov vizualizácie podľa toho, čo sledujeme. Niektorí ľudia z nášho tímu majú prácu s grafikou v oblúbe, preto si myslíme, že táto časť by nemala byť problémom.

Počítačové simulácie predstavujú zaujímavú oblasť využitia počítačov. Jeden člen nášho tímu so simuláciami pracoval aj počas bakalárskej práce, čo určite pozitívne prispeje k nášmu výsledku. Dav dokáže predstavovať nebezpečnú silu, ktorá stojí aj ľudské životy. Napríklad pri požiaroch a následnej panike sa stáva, že dav ušliape ľudí, alebo mnohí nemôžu alebo nevedia kade ujsť. Preto je vhodné už pri návrhu budov poznať, ako sa budú správať ľudia napríklad pri vypuknutí požiaru.

Koncepcia riešenia

Každý agent by bol samostatná jednotka ktorá by bola simulovaná samostatne. Toto poskytuje možnosť paralelizácie keďže výpočet simulácie každého jednotlivého agenta je z veľkej časti nezávislý od ostatných agentov. Celú doménu všetkých agentov taktiež rozdelíme na oblasti aby sa nemusela počítať interakcia každého agenta so všetkými ostatnými agentmi ale aby sa rátala interakcia iba s blízkymi agentmi.

Predtým ako pristúpime k detailnému návrhu sa budeme musieť informovať o tom, ako sa vlastne dav správa. Určite sa tam dajú nájsť určité vlastnosti jednotlivých ľudí, ktoré ich správanie ovplyvňujú a z veľkej časti budú ovplyvňovaní aj správaním ostatných (čím viac ľudí naokolo, tým viac ovplyvňujú človeka medzi nimi - davová psychóza).

Taktiež budeme musieť čosi zistiť o rôznych situáciách, ktoré budeme simulovať. Dav sa totiž bude inak správať pri požiari, inak pri demonštrácií a inak v bežnom živote. Po dôkladnej analýze priebehu týchto situácií vytvoríme pre každú situáciu model podľa ktorého sa budú správať účastníci davu.

Po navrhnutí a vytvorení samotného produktu môžeme experimentovať so samotnými simuláciami. Porovnaním s rôznymi zábermi z internetu môžeme ďalej upravovať správanie agentov, kým nedosiahneme čo najvernejšiu simuláciu.

Zatiaľ spomenieme len v bodoch, ako si predstavujeme, že by mohla vyzerat' architektúra nášho riešenia.

Hlavné časti programu:

- modul vizualizácie (zobrazovanie vypočítaných výsledkov)
- modul vstupu parametrov (nastavenie parametrov simulácie)
- modul správanía agenta (tu sa bude riešiť umelá inteligencia)
- modul paralelizácie simulácie agentov
- modul komunikácie s GPU
- modul distribuovaného počítania
- modul vplyvu prostredia na agentov (vytvorenie vetra, ohňa, prekážok)
- modul zbierajúci a vyhodnocujúci výsledky simulácie

Plánujeme použiť tieto technológie:

- CUDA/OpenCL na využitie GPU na výpočty
- OpenMP alebo vlákna na využitie viacjadrových CPU
- MPI na prípadné distribuované výpočty

Digitálne divadlo

Motivácia

Dôvod prečo sme si vybrali túto tému je, že sme skupina mladých nadšencov pre herné technológie a všetko s tým spojené v trojrozmernom svete. Predstavená téma nás výrazne zaujala, vďaka netradičnému prístupu k riešeniu problému. Kinect je nový inovatívny spôsob ovládania pomocou vlastného tela. Predstavuje úplne novú možnosť interakcie a priniesol revolúciu v herných konzolách. Zariadenie sa dnes nepoužíva len v spojení s hernou konzolou, ale je ho možné pripojiť aj k PC. Možnosti jeho využitia sú pomerne široké.

Z týchto dôvodov by sme radi kinect vyskúšali používať vo väčšom projekte, ktorého výsledkom by bolo reálne využiteľné digitálne divadlo. V tíme máme ako ľudí, ktorí sa zaujímajú o počítačovú grafiku, tak aj ľudí zameraných skôr na vývoj rôznych algoritmov, čiže predpokladáme, že je v našich silách vytvoriť dostatočne kvalitný a použiteľný výsledok.

Na internete je už veľa nadšencov, ktorí spolu s kinectom vytvorili veľmi zaujímavé projekty. Radi by sme sa k nim pripojili aj my, prispeli svojim dielom a vytvorili niečo unikátne, ako napríklad spomínané digitálne divadlo.

Taktiež nás fascinuje možnosť v reálnom čase obohacovať realitu. Takáto možnosť by mohla veľmi pomôcť napríklad aj pri rôznych prednáškach, keďže by to prednášajúcemu dávalo lepšie možnosti znázorňovania pre poslucháčov.

Budeme sa snažiť aby projekt do budúcnosti bolo možné rozšíriť ďalšími generáciami nádejných vývojárov o ďalšie skvelé funkcie.

Dokonca máme možnosť testovania u seba doma, keďže jeden člen nášho tímu vlastní Kinect.

Koncepcia riešenia

Najprv sa bude potrebné oboznámiť s kinectom, ako funguje a ako ho používať. Následne môžeme začať riešiť možnosti rozpoznávania siluet a gest. Budeme musieť zistiť, aké algoritmy už existujú a aké budeme musieť vymyslieť sami.

Dôležité tiež bude oboznámenie sa členov tímu s niektorými technológiami z oblasti počítačového videnia a počítačovej grafiky, keďže tieto technológie sa budú v tomto projekte bohato využívať.

Neoddeliteľnou súčasťou projektu bude oboznámenie sa s knižnicami a technológiami, ktoré budeme využívať.

Týmito technológiami budú:

OpenKinect, OpenCV, OpenGL

Tieto technológie by sme radi využili kvôli ich kvalitám a nezanedbateľný fakt je, že sú to open-source technológie, keďže sa nám páči myšlienka open-source.

Zatiaľ načrtujeme len v bodoch, ako by podľa našich úvah mohla vyzeráť architektúra riešenia tohto problému. Na presnejšiu špecifikáciu budeme potrebovať dôkladnú analýzu problému.

Hlavnými časťami programu budú:

- modul spracovávajúci obraz zachytený kinectom
- modul spracovávajúci obraz zachytený kamerou
- modul zobrazujúci obohatenú realitu (toto bude asi vystupovať na projektor alebo iné zariadenie)
- modul na rozpoznávanie siluet a gest
- modul pridávajúci počítačovú grafiku do obrazu zachyteného kamerou (čo pridá, to sa rozhodne v module na rozpoznávanie siluet a gest)

Virtuálna FIIT

Motivácia

Virtuálna FIIT je zaujímavý projekt jednak svojim nápadom ale aj svojim spracovaním pomocou webovej grafiky v internetovom prehliadači. Myslíme si, že projekt je veľmi nápomocný pre budúcich, ale určite aj terajších študentov našej fakulty. Chceme teda pomôcť študentom v zorientovaní sa v novej budove fakulty FIIT, čo urýchlí ich adaptáciu na novú budovu. Určite to tiež pomôže znížiť chaos na chodbách. Nikomu predsa nie sú príjemné chodby plné študentov premávajúcich sa kade-tade. Po takýchto chodbách je problém sa pohybovať. Radi by sme s tým niečo spravili a pomohli študentom pri hľadaní miestnosti, kde majú cvičenie, alebo kde sa majú stretnúť so svojim vedúcim projektu.

Navyše vidíme tu možnosť využiť svoje schopnosti a zároveň sa niečo nové naučiť. Niektorí z nášho tímu majú v oblube počítačovú grafiku, iní zasa radšej vymýšľajú rôzne algoritmy. Naša chuť a naše nadšenie môže byť v tomto prípade jedine prínosom k výsledku, ktorý vytvoríme. Sme toho názoru, že keď človek robí niečo, čo ho baví, tak to robí lepšie.

Spojenie výpočtov na grafickej karte a zároveň dostupnosť aplikácie cez prehliadač, alebo aj mobil nám dáva úplne nové možnosti. S pomocou takýchto riešení sa bude dať výsledný program používať s pomerne nízkymi požiadavkami na vybavenie, čo vidíme ako dobrý nápad.

Teší nás, že sa bude využívať WebGL, pretože ako už bolo spomenuté, máme záujem o prácu s grafikou. Taktiež sme zástancovia myšlienky platformovej nezávislosti, čo táto technológia umožňuje a zároveň sa nám páči, že je možné výsledok spustiť v bežnom prehliadači a nie je potrebná inštalácia, ktorá býva z pohľadu bežných používateľov zložitá. To nám pomôže s nasadením samotného produktu. V spojení týchto technológií s cieľom uľahčiť prístup k produktu a aj samotné používanie toho produktu vidíme prínos pre koncových používateľov.

Koncepcia riešenia

Naše riešenie bude z veľkej časti závislé na tom, čo už je urobené. Nemôžeme totiž navrhovať architektúru úplne od začiatku, ale musíme sa prispôbiť už existujúcej. To znamená, že časť času budeme musieť využiť na samotné štúdium už existujúcej dokumentácie a zdrojového kódu. Až keď zvládneme túto časť, tak sa môžeme presunúť k ďalším krokom nášho plánu, ako je navrhovanie a implementovanie nových funkcií a opravovanie existujúcich chýb.

Veci, ktoré by sme chceli dorobiť sú:

Nové interaktívne časti

Takýmito časťami sú napríklad informačné tabule, alebo pridanie rôznych pohyblivých častí do virtuálnej budovy FIIT.

Vizualizácia používateľov vo virtuálnom priestore formou avatarov

Bolo by nesmierne zaujímavé vidieť, ako po virtuálnej FIIT pobejú rôzne postavičky používateľov. Bolo by možné ich tiež spájať so skutočnou polohou používateľov za pomoci technológií na určovanie polohy, ako je napríklad GPS. Čiastočne sa dá určiť poloha aj podľa wifi, na ktorú je používateľ pripojený, čo však nie je zďaleka také presné ako technológia GPS.

Alebo je možné tiež určiť polohu podľa systému, ktorý práve využíva používateľ (napríklad prebratie obedu v jedálni), čo však vyžaduje prepojenie s inými, už existujúcimi systémami.

Vylepšenie grafickej stránky projektu

Grafickú stránku by sme radi vylepšili pridaním nových funkcií, ako je napríklad antialiasing, tieň, aktualizácia 3D modelu. Taktiež by stalo za zváženie vytvorenie natívneho klienta keďže aj keď JavaScript v prehliadačoch v rýchlosti urobil náramné pokroky na určité úlohy stále nedostatočný.

Prepojenie s existujúcimi systémami

Napríklad prepojenie so systémom jedálne by bolo vhodné. Dalo by sa to napríklad na určovanie polohy.

Navigácia na určené miesto z aktuálnej polohy

Veľmi užitočnou funkciou by podľa nás bola navigácia na zadané miesto z miesta kde sa nachádzame. To je možné zistiť pomocou GPS alebo iných metód, ktoré boli spomenuté vyššie pri určovaní polohy avatarov. Pre túto funkciu bude potrebné spraviť analýzu rôznych algoritmov pre hľadanie cesty k cieľu. Potom bude potrebné vybrať z nich pre tento problém najvhodnejší, prípadne vymyslieť nejaký vlastný, pokiaľ vhodný už neexistuje.

Nevylučujeme možnosť, že prideme na to, aká funkcia by sa hodila do tohto projektu až v priebehu jeho riešenia, keďže budeme mať po analýze lepšiu predstavu, ako celé riešenie funguje a čo nám tam podľa našich pocitov chýba.

Príloha A - Zoradenie všetkých tém podľa priority

1. **Simulácia davu**
2. **Digitálne divadlo**
3. **Virtuálna FIIT**
4. 3D UML
5. Rozvrhový systém novej FIIT
6. Editovanie viacrozmerného grafu prepojenia informácií v dokumentoch
7. Textový editor obohatený o grafické prvky
8. Webový editor pre TeX
9. Inteligentná hra pre mobilné telefóny
10. Plagiáty na webe
11. Personalizované odporúčania
12. Tvorba "ľahko" sémantického obsahu pre adaptívny webový (výučbový) portál
13. Štatistický preklad voľného textu
14. Znalosti a zručnosti študentov
15. Osobný manažment fyzickej aktivity pomocou mobilných zariadení
16. Imagine Cup 2012: Game Design
17. RoboCup - tretí rozmer

