

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛТЕТ "МАТЕМАТИКА И
ИНФОРМАТИКА"

ДИПЛОМНА РАБОТА

Оптимизиране на транспортната
мрежа в град Пловдив

Дипломант:

Венелин ВЪЛКОВ
Фак. № 0901261093

Научен ръководител:

гл.ас. Ангел ГОЛЕВ

03. 07. 2012 г.

Съдържание

1	Увод	2
1.1	Цел	2
1.2	Изисквания	2
1.3	Постигане на целта	3
1.4	Целеви групи	3
1.5	Желан резултат	3
1.6	Задачи	3
1.7	Структура	3
2	Изложение	5
2.1	Проучване	5
2.1.1	Какво е моделиране?	5
2.1.2	Какво е симулация?	6
2.1.3	Визуална симулация	6
2.1.4	Съществуващи системи за симулация	7
3	Заключение	9

Глава 1

Увод

Искали ли сте да прекарате повече време с детето си на закуска, да се приберете по-рано от работа и да прекарате време с любимият човек или да излезнете с приятели? Може и да поспите повече, разбира се. Колко хубаво би било това да е правило, вместо изключение. Всеки пловдивчанин, използващ пътната мрежа на града, губи средно около 60 мин. на ден в трафика.

1.1 Цел

Целта на дипломната работа е да намали времето, прекарано в пътната мрежа на град Пловдив с 10%.

1.2 Изисквания

- цената за използването на градската мрежа трябва да остане същата или да е по-ниска
- повишаване на комфорта и спокойствието при използването на градската мрежа
- увеличаване печалбите на превозващите компании
- намаляне на вредните емисии във въздуха
- намаляне на броя катастрофи

1.3 Постигане на целта

За постигане на целите на дипломната работа, спрямо поставените изисквания, се разглеждат -

- модерни технологични решения в подобни ситуации
- създаване на високо паралелизирана симулация за намиране на критичните точки от транспортната мрежа и тяхното оптимизиране
- за получените резултати се анализират за да се получи частично или пълно решение на проблема

1.4 Целеви групи

Хора, които използват транспортната мрежа, през най-натоварените часове на денонощието. Важно за всеки от участниците е бързото достигане на съответна точка от града, без това да пречи на личното им здраве и комфорт.

1.5 Желан резултат

Работата може да се сметне за успешна, ако се постигне намаляне на прекараното време в транспортната мрежа с 10%.

1.6 Задачи

- Проучване върху методите за изграждане на симулации
- Избор между съществуваща и специализирана за целта система
- Избор на програмен език
- Програмиране на самата система
- Провеждане на симулации

1.7 Структура

Настоящата дипломна работа се състои от:

Увод обосновка на проблема, поставяне на конкретна цел, целеви групи и желан резултат

Изисквания

Изложение разделено на три основни части:

Проучване основни концепции при създаване на компютърна визуална симулация

Създаване на симулация система, специфично създадена за нуждите на градската мрежа в град Пловдив. Избор на технологии. Програмиране.

Провеждане на симулации използване на реални данни като вход за създадената система

Резултати обявяване на получените резултати

Заключение Наблюдения върху получените резултати и дискусия. Постигнати ли са поставените цели и къде е имало проблеми. Какво може да бъде развито в бъдеще.

Глава 2

Изложение

2.1 Проучване

2.1.1 Какво е моделиране?

Моделирането е процесът по създаване на модел. Моделът е представяне на съществуващ обект от анализираната система. Той е близък, но по-прост от обекта в реалната система. Когато създава модел, анализаторът използва модела за да предскаже промените в системата. От една страна, моделът трябва да е близък до реалния обект и притежава неговите свойства. От друга страна, трябва да е лесен за разбиране и променяне. Добрият модел е добър компромис между простота и реализъм [Anu]

Препоръчва се, усложняването на модела да става итеративно (iteratively). Важно е, моделът да продължава да бъде верен през този процес. Някои техники за това включват:

- Симулиране, включвайки модела, с познати входни и изходни данни
- Пресечено валидиране (cross-validation) [Mahoney]

В зависимост от средствата, използвани за построяването им, моделите биват: физически (обекти, процеси и явления, евентуално различни по физическата си природа от оригинала, но с аналогични свойства), математически (теории, методи и обекти – функции, уравнения, редове и други), информационни (информационни методи, обекти и процеси), компютърни (програми, данни и други) и така нататък [Totkov]

Компютърното моделиране на информацията и автоматизирането на информационните дейности предполагат въвеждането, изучаването и използването на различни модели на информацията за обектите и за дейностите, в които те участват. Информационните обекти и информационните процеси са абстрактни

модели на информацията и информационните дейности, наречени абстрактни (концептуални) информационни модели. В компютърната информатика абстрактните информационни модели се проектират и създават под формата на алгоритми и структури от данни. [Totkov]

2.1.2 Какво е симулация?

Симулация е процес при който се извършват различни действия/експерименти върху построения модел, вместо върху реална система. В най-общото си значение, симулация е инструмент за наблюдаване на това как една система работи. Симулацията може да се тества под различни условия и за различни времеви диапазони.

Симулация може да се използва когато искаме да:

- Намаляне на риска за недостигане на поставен срок
- Намиране на непредвидени пречки и проблеми
- Оптимизация на поведението на системата

Видове симулации:

Непрекъснатата симулация(Continuous simulation) променя състоянието си в неопределени моменти във времето, използват диференциални уравнения

Дискретно събитийна симулация(Discrete event simulation) променя състоянието си в определени моменти във времето, използват се събития

2.1.3 Визуална симулация

Интересно за поставената цел е, че е необходима направата на визуален компонент за системата. По този начин, лесно ще може да бъдат наблюдавани различни движения на обектите. Това може да доведе до по-успешна и лесна оптимизация на цялостната пътна мрежа в града.

Такъв тип симулация налага използването на знания от компютърната графика. Още повече, доближава ни (и дори довежда) до използването на системи за съставяне на компютърни игри. Изненадващо, игрите не са разглеждани задълбочено, или поне тяхната структура и начин на работа, в академичните среди [Holzkorn].

Визуалната част на системата е критична за това дали системата ще бъде използвана. Лесното и удобно използване са важни за всеки софтуерен продукт. Потребителят е този, за който системата ни трябва да се грижи добре. [Microsoft]

2.1.4 Съществуващи системи за симулация

Simplex3

Simplex3 е система за симулации, която може да работи под Windows и Unix операционни системи.

Притежава собствен език за създаване на модел, наречен Simplex-MDL. Той позволява описанието на почти всякакъв вид модели. Въпреки това, модели използващи частни диференциални уравнения не могат да се представят лесно.

Simplex3 е универсално приложима когато имаме дискретни модели, процеси лесно моделируеми с помощта на опашки или транспортни модели. Позволява лесно и бързо научаване на системата, като това не изисква научаването на нов програмен език от високо ниво.

Благодарение на универсалността си, Simplex3 може да се използва за академични цели. Лесно може да се приспособи за случаи, в които няма разработен специализиран симулационен софтуер.

От сайта на системата, не става ясно до колко тя е поддържана. Липсва добра документация.[Simplex3]

AnyLogic

AnyLogic е платена система за общ вид моделиране и симулационен инструмент за дискретни, непрекъснати и хибридни системи.

Системата предоставя графичен потребителски интерфейс за създаване на моделите, които допълнително могат да бъдат разширявани с помощта на програмният език Java. Тя предоставя възможност за създаване на Java аплети, които позволяват лесно споделяне на симулациите, както и поставянето им в интернет.

AnyLogic предоставя моделиране чрез UML-базирано обектно-ориентирано моделиране, блок-схеми, диаграми на автомати, диференциални и алгебрични уравнения и други.

Моделиращият език на системата е разширение на UML-RT - голяма колекция от най-добри практики доказали се при моделирането на големи и сложни симулации.

AnyLogic е доста обширна и понякога тежка система. Тя е полезна когато искаме да разглеждаме симулации относно:

- Контролни системи
- Производство
- Телекомуникации
- Обучение

- Логистика(Logistics)
- Компютърни системи

Системата е *скъпо платена*¹, което е в разрез с изискванията ни. [AnyLogic]

¹Цената на най-евтиното издание на продукта е 4800 €

Глава 3

Заключение

Библиография

- [Anu] Maria Anu. Introduction to modeling and simulation.
- [AnyLogic] http://www.xjtek.com/anylogic/why_anylogic/.
- [Holzkorn] Peter Holzkorn. Physics simulation in games. 2008.
- [Mahoney] Kevin Mahoney. Model validation techniques. 2010.
- [Microsoft] Microsoft Corporation. Usability in software design. 2000.
- [Simplex3] <http://www.simplex3.net/Body/Introduction/English/indexAbstract.html>.
- [Totkov] Георги Тотков. Концептуално и компютърно моделиране на езикови структури и процеси. 2004.