

АНАЛИЗ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

маг. инж. Салиев Д. Н.
Технически университет – София, България
E-mail: durito@abv.bg

Abstract: *The main issue is considered in this topic: the necessity of traffic modeling, given opportunities from traffic modeling software, types of input information for traffic modeling software ,output information from traffic modeling software.*

KEYWORDS: TRAFFIC MODELLING, TRAFFIC SIMULATION

1. Увод

В последните години броят на автотранспортните средства нараства извънредно бързо особено в големите градове на България. Това поставя сложни проблеми свързани с организацията, управлението и безопасността на движението и ефективността на превозите. Бързото увеличаване на автотранспортните средства и нарастването на интензивността на движение е в конфликт със съществуващата пропускателна способност на пътната мрежа, а преустройство на старата или строителство на нова пътна мрежа в градовете е затруднено поради икономически и градоустройствени причини. За облекчаване на трафика и намаляване на задръстванията е необходимо да се вземат решения за подобряване на организацията на движението и по-ефективно използване на съществуващото пътно пространство.

За решаване на транспортните проблеми в градовете в редица страни по света се провежда мащабна дейност по изследване на транспортните потоци. Експерименталното изучаване на транспортните потоци е доста сложно и изисква значителен запас от време. Необходими са продължителни измервания на множество параметри свързани с постоянно изменящия се характер на транспортните потоци, при което важно значение има избора на ефективна методика за пряко или автоматизирано наблюдение в реални пътни условия.

Един от пътищата за намиране на оптимални решения за подобряване на организацията на пътното движение е чрез моделиране с помощта на компютри.

Разработването на модели за описание на транспортните потоци във връзка с многообразните им форми на проявление, поради изменящата им се интензивност, се оценява като достатъчно сложна и трудна задача [1], като проблем с високо актуално и практическо значение.

Целта на доклада е да се анализира съществуващият софтуер за моделиране на пътното движение.

2. Решение на проучения проблем

Известни са голям брой програмни продукти за симулационно моделиране на пътното движение като основните са:

1. AIMSUN 2 – на Отдела за статистически и операционни проучвания към Технически Университет – Каталуня, Барселона, Испания;
2. DRACULA – на Института за изучаване на транспорта към Университета в Лийдс, Великобритания;
3. NEMIS – на Мизар Аутомазион, Торино, Италия;
4. SITRA-B+ - на Онера център в Тулуза, Франция.
5. FOSIM – Холандия;
6. NUTSIM – Финландия;
7. MICROSIM – Германия;
8. TEXSIM, CORSIM и SMARTANS – САЩ и други.

В [2] са сравнени възможностите на четири от посочените програмни продукти – AIMSUN 2, DRACULA, SITRA-B+ и NEMIS.

Анализът показва, че и четирите посочени програмни продукта могат да моделират транспортни потоци на отсечки от пътя с регулирани и нерегулирани кръстовища, както и кръстовища с кръгово движение (с изключение на AIMSUN 2). За някои модели, както в случая с NEMIS, възниква проблема с ограничението да се моделира само „дясно” движение. Освен това последният продукт може да моделира най-много четириклонни кръстовища.

Разглежданите програмни продукти имат възможност да моделират светофарно регулиране на трафика, действащо с фиксирани времена за контрол.

От своя страна AIMSUN 2 и NEMIS позволяват моделиране на пътното движение при използване на променливи пътни знаци и да се определи ефектът от отклонение на трафика от показаното съобщение, като имат и възможност свързване с автоматизирана система за управление на движението с променливи пътни знаци.

Разглежданите симулационни модели изискват въвеждане на данни за пътната мрежа чрез възли представляващи кръстовища, които са свързани с връзки с определен брой ленти за движение. Програмния пакет AIMSUN 2 позволява директно използване на готови карти в AutoCAD формат, което дава възможност за точно определяне на геометрията на мрежата.

Разглежданите модели имат способността да приемат данни за потока във вид на матрица „начална точка-крайна точка”. Моделът за генериране на превозни средства в DRACULA и AIMSUN 2 определя направлението на движение на всяко генерирано превозно средство. NEMIS използва резултатите от тези модели за възпроизвеждане на големината на потока за всяко кръстовище. Когато превозното средство пристигне на кръстовището се прави случаен избор на направление за движение на базата на изследваните съотношения на завиващи или продължаващи на право превозни средства.

Броят на видовете превозни средства в повечето програми е ограничен – в NEMIS – до седем, в DRACULA – до шест, а в AIMSUN 2 – няма ограничения, като всеки вид превозно средство се описва с поредица от параметри като ускорение, закъснение, дължина на превозното средство и други.

Анализът показва, че като входни данни разглежданите програмни продукти използват следните параметри измерени в реални пътни условия:

1. Скорост на потока – получава се чрез автоматично измерване на скоростта на потока на преминали превозни средства през повече от три точки за събиране на данни;
2. Време за пътуване – получава се чрез измерване в три точки от мрежата или чрез измерване с подвижни наблюдатели, пътуващи с автомобили и автобуси по мрежата;

3. Интервали между автомобилите – получават се чрез ръчно и/или автоматично отчитане;

4. Общо време в опашка, максимална дължина на опашката в брой автомобили и време за транспортни задръжки – получават се чрез ръчно и/или автоматично отчитане с помощта на детектори;

5. Процент на спиранията – получава се чрез ръчно измерване;

6. Интензивност на транспортните потоци – отчита се ръчно или автоматично в поне три точки от мрежата;

7. Време за престой на автобусите на спирките – измерва се от наблюдатели.

Освен това се въвеждат като входни данни и параметри, чиито стойности обикновено се приемат, а именно: време за реакция на водачите, ускорение на автомобила, закъснение при нормално и при внезапно спиране, разстояние между неподвижни превозни средства в опашка и други.

С помощта на моделите се определя времето за пътуване между две точки и дължините на опашките от автомобили, както и тяхното изменение при различни варианти на организация на движението. Определят се и транспортните задръствания и скоростта на потока (с изключение на DRACULA). За оценка на екологичните параметри и разхода за пътуване програмите определят отделените вредни емисии от автомобилите и разхода на гориво (с изключение на SITRA-V+).

Градския обществен транспорт може да бъде моделиран от всички разглеждани продукти с изключение на AIMSUN 2. Това е много важно особено в градски условия, където често се случва другите превозни средства да застигат автобусите на техните спирки. DRACULA и NEMIS позволяват да бъдат определени маршрутите на обществения транспорт и неговите спирки. И двата модела определят маршрутите чрез поредица от връзки, които ще бъдат следвани. И двата модела използват време на започване и интервал на движение по маршрута като се получава автобусно разписание. DRACULA използва модел за времето за престой на спирките, който се базира на интензивността, с която пристигат пътниците на спирка. NEMIS определя времето за престой чрез определени средни стойности за това, нормален закон за тяхното разпределение и стандартното отклонение.

Разглежданите програми не могат да моделират движението на пешеходци и взаимодействието на автомобили с тях, броя на пътните инциденти и времето за настъпване, нивото на шум и замърсяване около пътя.

3. Резултати и дискусия

Разработени са и продължават да се развиват голям брой програмни продукти за симулационно моделиране на пътното движение.

Анализът им показва, че като входни данни разглежданите програмни продукти използват следните параметри измерени в реални пътни условия: скорост на потока, време за пътуване, интервал между автомобилите, общо време в опашка, максимална дължина на опашката в брой автомобили, време за транспортни задръжки, процент на спиранията, интензивност на транспортните потоци, време за престой на автобусите на спирките.

Разглежданите симулационни модели изискват въвеждане на данни за пътната мрежа чрез възли представляващи кръстовища, които са свързани с връзки с определен брой ленти за движение, а някои от тях позволяват използването на готови електронни карти.

Броят на видовете превозни средства в повечето програми е ограничен, като всеки вид превозно средство се описва с поредица от параметри като ускорение, закъснение, дължина на превозното средство и други.

С помощта на моделите се определя времето за пътуване между две точки и дължините на опашките от автомобили, както и тяхното изменение при различни варианти на организация на движението.

Независимо, че съществуват много решения свързани с организацията на движение в градовете е невъзможно директното им прилагане. Необходимо е изследване на параметрите на транспортните потоци за всеки конкретен участък, калибриране на съответната мрежа и установяване валидността на модела.

4. Заключение

Един от пътищата за намиране на оптимални решения за подобряване на организацията на пътното движение е чрез моделиране с помощта на компютри.

Развитието по въпросите на симулационното моделиране на пътното движение започва от 1989 г. и продължават с помощта на Европейския съюз. Това показва, че проблемът за България е още по-актуален както за практиката така и за обучението на специалисти в тази област.

5. Референции

1. Станоев, Ц.Н. Автореферат “Разработване и изследване на модел за описание неустановения процес на движение на транспортния поток”. София, ТУ-София, 1984, стр. 2.

2. Проектът “Smartest”, <http://www.its.leeds.ac.uk/projects/smartest/index.html>.