

and the Computers and Information in Engineering Conference -ASME Design Automation, Baltimore, USA, September 2000. 3 Yan, X. T. Borg, J. and Juster, N P 2001 "Concurrent modelling of components and realization systems to support proactive design for manufacture/assembly", Journal of Engineering Manufacture, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B, Vol215 pp1135-1141, September 2001. 4 B.T.CHEOKA., Y.C.NEE, Developing a Design~System into an Intelligent Tutoring System, Intl JI Engn. EdI Vol.13, No.5, – p. 341–346, 1997.

УДК 681.3:656.1

В.В. Мазур

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра САПР

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ МІСТА

© Мазур В.В., 2004

Розглянуті рівні та задачі автоматизованого проектування пасажирсько-транспортної системи міста.

The levels and tasks of computer-aided design of city passenger-transportation system are considered in the paper.

У багатьох містах Європи і України прослідковується стійка тенденція до загострення транспортних проблем. Особливо це стосується старовинної частини міст з багатою історією. Хоча, як показали обстеження, локальні проблеми спостерігаються і в багатьох порівняно нових мікрорайонах, під час проектування яких не передбачалося таке стрімке зростання кількості транспортних засобів та інтенсивності їх руху. Сьогодні це висуває підвищені вимоги до проектування, модернізації та організації функціонування пасажирсько-транспортної системи (ПТС) міста. Інтеграційний характер ПТС, як складної організаційно-технічної системи, що охоплює питання містобудування, організації руху транспорту і пасажирських потоків, використання відповідних транспортних засобів, будівництва доріг та транспортної інфраструктури, забезпечення екологічних вимог, вимагає розробки і аналізу складних математичних моделей, які враховують комплексну взаємодію її складових при розв'язанні задач проектування, планування, управління та оптимізації. Ефективне розв'язання таких задач неможливе без застосування засобів обчислювальної техніки та сучасних інформаційних технологій.

Дві особливості характеризують ПТС міста. По-перше, це система організаційно-технічна (технологічна), яка поєднує технічні засоби та організаційні заходи. При цьому деякі задачі, зокрема управління транспортними потоками, можна розв'язувати як організаційними заходами, так і технічними засобами, чи їх поєднанням. Це означає, що етапи проектування ПТС чи її частин, що вдосконалюються, повинні враховувати ці обидві складові і їх взаємодію. По-друге, необхідність розгляду вдосконалення ПТС, як розв'язання сукупності задач проектування і реалізації отриманих результатів обумовлена такими факторами:

- Практично ми завжди маємо справу з існуючою ПТС міста, яка постійно змінюється.
- Часто необхідність вдосконалення ПТС виникає лише на деяких її ділянках.
- Вдосконалення ПТС – багатоетапна задача, яка вимагає значних затрат.
- На відміну від задач управління проектування передбачає структурні та конструкційні зміни, а не тільки зміну керуючих параметрів, що значно розширює можливості вдосконалення ПТС.
- Реалізація результатів проектування ПТС здійснюється в умовах її неперервного функціонування.

Автоматизоване проектування ПТС проводиться на системному, функціонально-логічному та конструкторсько-технологічному рівнях. Ці рівні відрізняються характером розв'язуваних задач і по-різному впливають на остаточні результати проектування. В основу проведеної класифікації покладений принцип ієрархічної декомпозиції, який успішно застосовується під час проектування технічних та програмних систем.

Рівні проектування пасажирсько-транспортної системи

Рівень	Розв'язувані задачі
Системний	Визначення стратегії розвитку пасажирсько-транспортної системи. Прив'язка до Генерального плану міста. Дослідження та моніторинг транспортних і пасажирських потоків. Дослідження впливу супутніх факторів (загазованість, шум). Визначення та планування точок притягання. Визначення напрямків вдосконалення схеми руху транспорту. Планування розвитку дорожньої мережі. Визначення шляхів вдосконалення схеми руху громадського транспорту. Планування розвитку транспортної інфраструктури. Розробка архітектури системи управління пасажирсько-транспортними потоками.
Функціонально-логічний	Аналіз, оцінка та планування пропускної здатності доріг і перехресть, а також визначення вимог для наступних етапів їх проектування. Дослідження та планування зупинок і стоянок. Дослідження та планування маршрутів і руху транспорту. Дослідження та планування маршрутів і руху громадського транспорту. Дослідження та планування маршрутів пішохідних потоків.
Конструкторсько-технологічний	Проектування ділянок дорожньої мережі та об'єктів транспортної інфраструктури. Проектування схем і систем управління для організації руху транспорту та пішоходів.

Модельний опис ПТС міста на системному рівні частково вже використовується для аналізу і визначення її узагальнених техніко-економічних характеристик [1], однак існуючих формалізованих математичних моделей для глибокого науково-технічного обґрунтування рішень, що приймаються на цьому етапі, ще недостатньо. На наш погляд, питанням аналізу, моделювання та проектування ПТС на функціонально-логічному рівні теж приділяється недостатня увага. Хоча значна кількість робіт присвячена розв'язанню конкретних задач конструкторського та технологічного проектування доріг та інших елементів транспортної інфраструктури, це не може компенсувати прорахунків при прийнятті проектних рішень на системному та функціонально-логічному рівнях. Крім того, все актуальнішою стає задача глобальної оптимізації ПТС, що передбачає прийняття оптимальних рішень на всіх рівнях проектування. Особливий інтерес до модельного зображення ПТС на системному, і особливо на функціонально-логічному рівні, зумовлений тим, що воно забезпечує, з одного боку, високий рівень абстракції, а з іншого – воно достатньо конкретне для визначення і опису поведінки транспортних засобів та пішоходів у динаміці залежно від ситуації, що склалася. Таке поєднання необхідне для ефективного розв'язання задач управління транспортними, пасажирськими та пішохідними потоками, а також для підготовки необхідної інформації для конструкторського та технологічного етапів проектування.

Характеризуючи окремі задачі, які розв'язують на вказаних рівнях проектування ПТС міста, можемо відмітити такі їх особливості:

– Розвиток пасажирсько-транспортної системи все більше стає одним із визначальних факторів життєдіяльності міста, тому стратегія розвитку ПТС є однією із найважливіших складових стратегії розвитку міста загалом.

– Вирішення транспортних проблем є і буде у майбутньому фактором, що зумовлює необхідність перегляду і модернізації Генеральних планів багатьох міст.

– Все актуальнішою стає організація систематичних досліджень та неперервного моніторингу транспортних, пасажирських та пішохідних потоків на основі застосування сучасних комп'ютерних

систем та інформаційних технологій для формування інформаційної бази під час розв'язання задач проектування та управління.

– Підвищення рівня інтеграції ПТС і подальше зростання інтенсивності транспортних потоків вимагають перегляду, поглибленого наукового обґрунтування і вдосконалення проектної нормативної бази на основі глобального комп'ютерного моделювання дорожньо-транспортної мережі, пасажирсько-транспортних потоків міста і поведінки транспортних засобів.

– Суттєво зростає роль об'єктивних автоматизованих інструментальних вимірювань при визначенні тенденцій змін супутніх факторів розвитку транспорту (загазованість, забруднення, шум) для вивчення і прогнозування їх впливу на навколишнє середовище та населення міста.

– Вже найближчим часом транспортні проблеми спричинять запровадження наукового підходу під час формування, планування та перерозподілу точок притягання в багатьох містах.

– Визначення перспективних напрямків вдосконалення схеми руху транспорту необхідно здійснювати на основі системних досліджень характерних особливостей кожного міста з врахуванням накопиченого позитивного і негативного досвіду інших міст.

– Науково-технічне обґрунтування найважливіших рішень, що приймають органи місцевого самоврядування у сфері транспорту міста, має містити результати розв'язання задач автоматизованого проектування ПТС на системному та функціонально-логічному рівнях.

– На основі проведеної класифікації задач по рівнях проектування і врахування їх особливостей в роботі пропонуються і розвиваються такі напрямки розробки і впровадження засобів автоматизованого проектування пасажирсько-транспортної системи міста:

– На відміну від відомих підходів [1], забезпечується нерозривне поєднання макромодельного (на системному рівні проектування) та мікромодельного (на функціонально-логічному рівні) опису динаміки транспортних потоків і транспортних засобів з врахуванням їх взаємодії. При цьому поведінка кожного автомобіля визначається не тільки конкретною транспортною ситуацією, що склалася на локальній ділянці його руху при взаємодії з іншим транспортом, але й доступною йому інформацією (яка забезпечується сучасними інформаційними системами) про транспортні потоки міста загалом.

– Для розробки та ідентифікації макромоделей, що описують транспортні потоки на системному рівні, використовуються не тільки результати натурних обстежень, але і комп'ютерне мікромодельювання на функціонально-логічному рівні.

– Розв'язується низка локальних оптимізаційних задач на системному та функціонально-логічному рівні (автоматизоване проектування дорожньої мережі та схем руху транспорту і, зокрема, громадського транспорту, організація автоматизованого управління пішохідно-транспортними потоками) для подальшої оптимізації ПТС загалом.

– Розробляються характерні моделі для високоінтенсивних транспортних потоків з врахуванням нелінійного характеру залежностей, тоді як більшість відомих моделей адекватно описують ситуацію для помірних інтенсивностей.

– На відміну від традиційних підходів приймається орієнтація на формування розподіленої ПТС для зменшення концентрації викидів і вирівнювання інтенсивностей пасажирсько-транспортних потоків у місті.

– Ставиться і розв'язується задача динамічного компонування рухомих і припаркованих транспортних засобів для збільшення коефіцієнта використання вулиць міста. Характеристичним параметром запропоновано співвідношення рухомих і припаркованих транспортних засобів. При цьому припарковані автомобілі розглядаються як засіб для зменшення інтенсивності транспортних потоків і загазованості в центральній частині міста.

– Проведена формалізація і модельний опис на системному та функціонально-логічному рівні дорожньо-транспортної мережі, транспортних потоків та поведінки транспортних засобів є основою для розробки перспективних систем автоматизованого проектування ("дорожнього" компілятора [2]), а також вбудованих автоматизованих систем управління рухом автомобіля.

Висновки. На сьогодні комп'ютерному моделюванню та автоматизованому проектуванню пасажирсько-транспортних систем на системному та функціонально-логічному рівні приділено не-

достатньо уваги, що зумовило виникнення низки транспортних проблем у містах. В роботі проведена класифікація основних задач, що розв'язуються на системному, функціонально-логічному та конструкторсько-технологічному рівнях автоматизованого проектування пасажирсько-транспортної системи. Вказані характерні особливості цих задач, які визначають перспективні напрямки для розробки і вдосконалення систем автоматизованого проектування, комп'ютерного моделювання та автоматизованого управління. Моделювання поведінки автомобіля на основі макро- і мікромодельного опису динаміки транспортних потоків та транспортних засобів відкриває нові можливості для автоматизованого проектування і верифікації ПТС міста. На основі експериментальних досліджень пасажирсько-транспортних систем міста Львова та міста Тернополя була проведена ідентифікація їх моделей, визначені розподіли та інтенсивності транспортних і пасажирських потоків, розраховані рівні загазованості. Запропоновані конкретні заходи з розвитку та вдосконалення ПТС вказаних міст.

1. В.У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: Справочник. – М.: Транспорт, 1981. 2. В. Мазур. Автоматизоване проектування транспортних мереж на функціонально-логічному рівні.// "Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика". Вісник Національного університету "Львівська політехніка", 2003, № 470, № 470, – с. 44 – 48.

УДК 681.142.37

І.Ю. Юрчак

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра САПР

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ НЕЙРОКОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© Юрчак І.Ю., 2004

Проаналізовані основні перспективні напрямки сучасного розвитку нейрокомп'ютерних технологій. Наводяться переваги застосування новітніх алгоритмів для розв'язання інтелектуальних та багатовимірних задач. Наводяться результати практичного використання нейрокомп'ютерів.

The basic perspective directions of modern development neurocomputing technologies are analyzed. Advantages of application of the newest algorithms to the decision of intellectual and multivariate tasks are resulted. Results of practical use neurocomputing are resulted.

Детальний аналіз розробок нейрокомп'ютерів дає змогу виявити основні перспективні напрямки сучасного розвитку нейрокомп'ютерних технологій: нейропакети, нейромережеві експертні системи, СУБД із включенням нейромережевих алгоритмів, обробка зображень, керування динамічними системами та обробка сигналів, керування фінансовою діяльністю, оптичні нейрокомп'ютери, віртуальна реальність. Розробками в цій галузі займається більш як 300 закордонних компаній, причому число їх постійно збільшується. Серед них такі гіганти, як Intel, IBM і Motorola [1]. Сьогодні спостерігається тенденція переходу від програмних реалізацій до програмно-апаратної реалізації нейромережевих алгоритмів з різким збільшенням кількості розробок нейрочипів із нейромережевою архітектурою. Різко зросла кількість військових розробок, що в основному скеровані на створення надшвидкісних, "розумних" суперобчислювачів [2, 3].

Якщо говорити про головний перспективний напрямок – інтелектуалізації обчислювальних систем, додавання їм властивостей людського мислення й сприйняття, то тут нейрокомп'ютери –