

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра системного анализа и компьютерного моделирования

ЯКУБОВСКИЙ Ярослав Александрович

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ
УМНЫХ СВЕТОФОРОВ**

Аннотация (реферат) дипломной работы

Научный руководитель:
Кандидат техн. наук, доцент
А. А. Белый

Допущена к защите

«___» _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой системного анализа и компьютерного моделирования
Кандидат физико-математических наук, доцент Н. Н. Яцков

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 60 страниц, 31 рисунок, 14 источников.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА, УМНЫЙ СВЕТОФОР, МУЛЬТИАГЕНТЫ, ЗЕЛЕНАЯ ВОЛНА, ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ, ПЛАТФОРМЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Объект исследования – система управления дорожным движением.

Цель работы – разработка интеллектуальной системы управления сетью умных светофоров.

Методы исследования – компьютерное моделирование.

В работе изучены следующие модели интеллектуальных систем: системы с коммутативными способностями, экспертные системы, самообучающиеся системы, адаптивные системы. Рассмотрен контроль за дорожным движением в Республике Беларусь на примере города Минска и автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУДД) «АГАТ». Исследована эффективность создания интеллектуальной системы в рамках контроля дорожного движения, анализируются платформы для подобной системы, выдвигается концепция, содержащая рабочие функции и алгоритмы. Реализованы модели модулей анализа выбросов в дорожном движении и адаптирован механизм «зеленой волны» для передвижения транспорта экстренных служб. Выработан алгоритм расчета фаз адаптивного светофора в зависимости от загруженности дорожной сети, проведено тестирование и сравнение с моделями на постоянной длине фаз и нечеткой логике. Для обеспечения безопасности передачи данных используется шифрование по алгоритму СТБ 34.101.31-2020.

Полученную систему можно использовать для дальнейшего развития и тестирования на более сложных моделях, используя данные, собранные в ходе реального анализа дорожного движения.

Результат работы докладывался и был опубликован в рамках:

- 1) 14-ой Международной научно-технической конференции “Квантовая электроника”

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 60 старонак, 31 малюнак, 14 крыніц.

ІНТЭЛЕКТУАЛЬНАЯ СІСТЭМА, РАЗУМНЫ СВЯТЛАФОР, МУЛЬТИАГЕНТЫ, ЗЯЛЁНАЯ ХВАЛЯ, ДАРОЖНЫ РУХ, ПЛАТФОРМЫ РАЗМЕРКАВАНЫХ ВЫЛІЧЭННЯЎ

Аб'ект даследавання – сістэма кіравання дарожным рухам.

Мэта работы – распрацоўка інтэлектуальнай сістэмы кіравання сеткай разумных святлафораў.

Метады даследавання – камп'ютэрнае мадэляванне.

У працы вывучаны наступныя мадэлі інтэлектуальных сістэм: сістэмы з коммутативнымі здольнасцямі, экспертныя сістэмы, саманавучальным сістэмы, адаптыўныя Сістэмы. Разгледжаны кантроль за дарожным рухам у Рэспубліцы Беларусь на прыкладзе горада Мінска і аўтаматызаванай сістэмы кіравання дарожным рухам (АСКДР) «АГАТ». Даследавана эфектыўнасць стварэння інтэлектуальнай сістэмы ў рамках кантролю дарожнага руху, аналізуюцца платформы для падобнай сістэмы, вылучаецца канцэпцыя, якая змяшчае працоўныя функцыі і алгарытмы. Рэалізаваны мадэлі модуляў аналізу выкідаў у дарожным руху і адаптаваны механізм «Зялёнай хвалі» для перамяшчэння транспарту экстраных службаў. Выпрацаваны алгарытм разліку фаз адаптыўнага святлафора ў залежнасці ад загрузанасці дарожнай сеткі, праведзена тэставанне і параўнанне з мадэлямі на пастаяннай даўжыні фаз і невыразнай логіцы. Для забеспячэння бяспекі перадачы дадзеных выкарыстоўваецца шыфраванне па алгарытме СТБ 34.101.31-2020.

Атрыманую сістэму можна выкарыстоўваць для далейшага развіцця і тэставання на больш складаных мадэлях, выкарыстоўваючы дадзеныя, сабраныя ў ходзе рэальнага аналізу дарожнага руху.

Вынік працы дакладваўся і быў апублікаваны ў рамках:

1) 14-ай Міжнароднай навукова-тэхнічнай канферэнцыі "Квантавая электроніка

ABSTRACT

Diploma work: 60 pages, 31 figures, 14 sources.

INTELLIGENT SYSTEM, SMART TRAFFIC LIGHT, MULTI-AGENTS,
GREEN WAVE, ROAD TRAFFIC, DISTRIBUTED COMPUTING
PLATFORMS

The object of research – traffic control system.

Objectives – develop an intelligent control system for a network of smart traffic lights.

Methods – computer modeling.

In this work, the following models of intelligent systems are studied: commutative systems, expert systems, self-learning systems, and adaptive systems. The control of road traffic in the Republic of Belarus on the example of the city of Minsk and the automated traffic control system (ATCS) “AGAT” is considered. The efficiency of creating an intelligent system within the framework of traffic control is investigated, platforms for such a system are analyzed, and a concept containing working functions and algorithms is put forward. The models of traffic emission analysis modules are implemented, and the green wave mechanism for the movement of emergency vehicles is adapted. An algorithm for calculating the phases of the adaptive traffic light depending on the traffic network congestion is developed, tested and compared with models on constant phase length and fuzzy logic. To ensure the security of data transmission, encryption according to the algorithm STB 34.101.31-2020 is used.

The resulting system can be used for further development and testing on more complex models using data collected during real traffic analysis.

The result of the work was reported and published as a part of:

1) 14th International Scientific and Technical Conference “Quantum Electronics”