

ОТЗЫВ
НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Жиганова Сергея Викторовича «Вычислительный метод и алгоритмы нейро-нечеткого распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Системы оптического распознавания образов находят широкое применение в различных сферах человеческой деятельности, включая промышленное производство, охрану и защиту объектов, видеонаблюдение на автодорогах, разработку интеллектуальных систем безопасности и др. Поиск возможностей повышения эффективности и точности каждой из этих систем является весьма актуальной и практически значимой задачей, решению которой посвящено большое количество исследований. К их числу следует отнести и диссертационную работу Жиганова С. В., направленную на разработку эффективного по быстродействию и точности вычислительного метода распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения для систем контроля и управления доступом (СКУД).

В диссертации присутствуют оригинальные результаты одновременно из трех областей: математического моделирования, численных методов и комплексов программ. Основные результаты опубликованы в 12 статьях, из них в изданиях, входящих в перечень ВАК, – 3, одна из которых индексируется в базах Web of Science и Scopus с квантилем Q2; в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, – 5; свидетельства о регистрации программы для ЭВМ – 4. Наличие работ, входящих в Web of Science и Scopus, свидетельствует о высоком научном уровне диссертационной работы.

В работе Жиганова С.В. получены следующие основные научные результаты, имеющие новизну:

1. Предложена математическая модель интеллектуальной СКУД на основе кибернетического подхода для задач доступа транспортных средств на территорию организации и физических лиц в помещении повышенной опасности. Отличительной особенностью математической модели является возможность учитывать и распознавать штатные и нештатные ситуации на охраняемом объекте и вырабатывать управляющие воздействия.

2. Предложен вычислительный метод распознавания образов в непрерывном видеопотоке, отличительной особенностью которого является использование композиции традиционных методов обработки изображений, глубоких нейронных сетей (НС), алгоритмов нечеткой логики для классификации объектов и ситуаций.

3. Предложены адаптированные архитектуры НС: оригинальная дуальная сеть для идентификации человека по изображению лица, которая в отличие от классической сямской сети позволяет использовать большее количество признаков; модифицированная архитектура сверточной НС MobileNet для распознавания номерных знаков, отличающаяся возможностью работать в реальном времени (РВ) за счет использования глубокой и поточечной свертки; оригинальная архитектура глубокой НС для задачи классификации событий в видеопотоке, построенная комбинациями слоев свертки и независимых рекуррентных слоев.

4. Предложены алгоритмы: идентификации человека по изображению лица, распознавания номерных знаков, обнаружения и распознавания нештатных ситуаций в видеопотоке на основе вычислительного метода для интеллектуальной СКУД, отличающиеся возможностью применения в сложных условиях в режиме РВ.

5. Предложен подход для локализации человека в кадре видеопотока с помощью алгоритма растущего нейронного газа и признакового описания на основе гистограмм ориентированных градиентов, а также модификация алгоритма, отличающаяся использованием двухпроходного обучения с нечеткой перемаркировкой классов и построением тепловой карты.

В целом следует отметить высокий уровень применяемого в работе математического аппарата.

Перечисленные результаты говорят о комплексном подходе в достижении цели диссертационной работы – разработки эффективного по быстродействию и точности вычислительного метода распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения для СКУД.

В автореферате диссертации описаны цели и задачи работы, её научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методы диссертационного исследования, защищаемые положения, сведения об апробации работы, итоги исследования. В целом автореферат достаточно полно отражает содержание работы.

Несмотря на общую положительную оценку в работе отмечены следующие недостатки:

1. Вызывает сомнение использование термина «нейро-нечеткое» распознавание. В автореферате (с.14) указано что в работе для вывода используется алгоритм Мамдани, в то время как термин нейро-нечеткая сеть подразумевает использование широко известного научного термина адаптивная нейро-нечеткая система вывода (ANFIS), которая разработана только для алгоритма Сугэно [Jang J.S.R., ANFIS: adaptive network-based fuzzy inference systems, IEEE Trans. Syst. Man Cybern. 23 (1993) 665–685. doi: 10.1109/21.256541].

2. В автореферате указано, что для нечеткой модели используется 16 правил. Однако ни в автореферате, ни в диссертации (https://sovet.knastu.ru/media/files/_MfSEM_u.pdf) не представлено ни одного правила. Следует отметить, что в работе также не представлена ни одна функция принадлежности, что вызывает сомнение в воспроизводимости результатов экспериментальных исследований.

3. Точность нейро-нечетких моделей и нейронных сетей принято оценивать на основе коэффициентов RMSE, MAPE, Accuracy и т.д. К сожалению, в диссертационной работе не представлено сравнения авторского метода с известными моделями на основе этих коэффициентов.

Сделанные замечания, конечно, не снижают общее хорошее впечатление от диссертационной работы. Диссертационная работа «Вычислительный метод и алгоритмы нейро-нечеткого распознавания людей, транспортных средств и ситуаций на основе видеонаблюдения» отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соисканий учёной степени кандидата наук, соответствует паспорту научной специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а её автор, Жиганов Сергей Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры вычислительной
техники Юго-Западного государственного
университета, д.т.н., доцент

Бобырь Максим Владимирович

Контактная информация:
ЮЗГУ, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94
телефон: 8 (4712) 22-26-65
maxbobyry@gmail.com

Специальность, по которой защищена диссертация: 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами