

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Калиновского Ильи Андреевича  
«Метод нейросетевого детектирования лиц в видеопотоке сверхвысокого разрешения»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных  
машин, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертационная работа Калиновского Ильи Андреевича посвящена проблеме детектирования лиц людей в видеопотоке. На сегодняшний день алгоритмы детектирования лиц широко востребованы (например, они применяются в системах интеллектуального видеонаблюдения). Ввиду постоянного роста объема видеоданных, генерируемых системами видеонаблюдения, разработка быстрых алгоритмов для их анализа является актуальной задачей.

Автором предложен новый метод детектирования лиц, который обеспечивает как высокую точность, так и высокую скорость обнаружения. В основе метода лежит каскад сверточных нейронных сетей, имеющих компактную архитектуру. Высокая точность работы каскада была достигнута за счет использования оригинального способа предобработки локальных участков изображения, выделенных первой стадией каскада, заключающегося в эквализации их гистограммы и зеркальном отражении.

Для достижения высокой скорости обработки кадров видеопотока автор разработал несколько способов векторизации алгоритма вычисления двумерной свертки, позволивших применять одновременно несколько фильтров за однократный проход по изображению. Также необходимо отметить предложенную Калиновским И.А. технику ускорения работы детектора лиц за счет одновременного задействования центрального и графического процессоров.

Ключевой особенностью детекторов, получаемых в соответствии с предложенным методом, является высокая эффективность выполнения на графических процессорах (GPU). В классических детекторах Виолы-Джонса в качестве классификаторов используется решающие деревья, организованные в каскад с большим количеством стадий. Алгоритм вычисления классификатора с такой структурой плохо поддается переносу на GPU. Автором было показано, что при использовании GPU достигается существенное ускорение вычисления компактных сверточных нейронных сетей, что позволяет разработанному на их основе детектору лиц обрабатывать в реальном времени видеопоток сверхвысокого разрешения.

Основываясь на содержании автореферата в качестве замечаний следует выделить следующие: принципиальных замечаний нет, но следует указать на недостатки стиля изложения материала.

1. На стр.5, 6 и далее по тексту автор употребляет фразу «... об одновременном вычислении стадий на CPU и GPU в гетерогенной вычислительной среде». Следует говорить либо о гетерогенной вычислительной среде, либо об одновременном вычислении стадий на CPU и GPU.
2. В тексте (например, стр. 5-7 и др.) встречаются «тяжеловесные» сложно – подчиненные предложения из 6-7 строк, которые запутывают семантику и затрудняют понимание выражаемой мысли.

Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах и неоднократно докладывались на конференциях различного уровня. В целом работа оставляет положительное впечатление. Текст автореферата изложен на высоком техническом уровне, обладает внутренним единством, выводы, сделанные автором, логичны и аргументированы. В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными результатами в области обработки изображений и распознавания образов.

Диссертационная работа Калиновского И.А. соответствует требованиям положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Считаю, что Калиновский Илья Андреевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Доктор технических наук, доцент  
Шорников Юрий Владимирович,  
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20,  
телефон: (383) 346-11-00, e-mail: shornikov@corp.nstu.ru,  
Новосибирский государственный технический университет,  
профессор кафедры автоматизированных систем управления

Ю.В. Шорников

Подпись Ю.В. Шорникова заверяю:  
ученый секретарь

Новосибирского государственного технического университета

Г.М. Шумский

