

ОТЗЫВ

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

Актуальность работы

Алгоритмы детектирования и локации лиц в видеопотоке применяются в различных практических приложениях, например в аппаратно-программных комплексах для обеспечения безопасности на транспорте и в общественных местах. При этом детектирование лиц на изображениях является первым этапом идентификации людей в видеопотоке.

В современных системах видеонаблюдения прослеживается тенденция к увеличению разрешения видеодатчиков, на данный момент получают распространение камеры с разрешением 4K и выше. Кроме того, системы видеонаблюдения содержат не одну, а несколько камер. Увеличение объема обрабатываемых данных, а также достаточно жесткие требования по обработке видеопотока в режиме реального времени требуют повышения скорости обработки данных.

Таким образом, работа направлена на решение актуальной задачи разработки новых методов и алгоритмов детектирования лиц, обеспечивающих высокое качество обнаружения при меньшей вычислительной сложности и позволяющих анализировать видео с высоким разрешением 4K Ultra HD (3840×2160 пикс.) в режиме реального времени.

Основные результаты работы и её новизна

В работе был разработан метод детектирования лиц, отличающийся от известных методов использованием в качестве классификатора каскада сверточных нейронных сетей с компактными архитектурами. Такой классификатор имеет значительно более низкую вероятность ложного срабатывания первой стадии каскада, а также хорошо поддается переносу на вычислительные системы с параллельной архитектурой.

Разработанный способ повышения точности каскада компактных сверточных нейронных сетей заключается в эквализации гистограммы и зеркальном отражении участков изображения, выделенных на первой стадии, перед их классификацией последующими стадиями каскада, что позволяет существенно уменьшить количество ложных срабатываний детектора практически без потери полноты обнаружения лиц.

Созданные быстродействующие алгоритмы вычисления двумерной свертки, позволяют выполнять фильтрацию изображений одновременно несколькими ядрами свертки и превосходят по производительности соответствующие функции из специализированных библиотек Intel IPP и Nvidia cuDNN.

Был предложен оригинальный способ вычисления каскада классификаторов, который заключается в асинхронном параллельном выполнении его стадий одновременно на CPU и GPU в гетерогенной вычислительной среде.

Следует отметить вклад работы в развитие алгоритмов обработки изображений и распознавание образов. В частности, алгоритмы вычисления свертки могут быть использованы в различных практических задачах анализа и обработки изображений.

Замечания

Недостаточно полно описаны разработанные быстродействующие алгоритмы вычисления двумерной свертки. Непонятно, каким образом выполняется фильтрация изображения несколькими ядрами свертки за один проход.

Для представленных результатов приводится коэффициент масштабирования s , но не приведены пределы масштабирования максимальный и минимальный коэффициенты. По этой причине нет возможности определить количество уровней пирамиды. Было бы практичнее привести задаваемое количество уровней.

Заключение

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы, которая развивает подходы и алгоритмы в области теории распознавания образов, выполнена на высоком научном уровне, имеет элементы новизны и характеризуется практической значимостью. Автореферат достаточно полно отражает суть исследования. Работа соответствует требованиям к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Калиновский Илья Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

На обработку персональных данных согласны.

зам. директора по НР ИФПМ СО РАН
зав. лабораторией механики полимерных
композиционных материалов
ИФПМ СО РАН
доктор технических наук, профессор

Панин Сергей Викторович

03 ноября 2016

научный сотрудник
лаборатории механики полимерных
композиционных материалов
ИФПМ СО РАН
кандидат технических наук

Любутин Павел Степанович

03 ноября 2016

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт физики прочности
и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

г. Томск, проспект Академический 2/4, 634055

Тел. +7 (3822) 286-904

E-mail: svp@ispms.tsc.ru, plyubutin@gmail.com

Подписи С.В. Панина и П.С. Любутина заверяю
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН
доктор технических наук, доцент

В.С. Плещанов

