



МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ В ТУМАННЫХ СРЕДАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ, ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ, НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ, МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПРОГРАММНЫХ РАЗРАБОТОК АВТОРА СТАТЬИ

Субботин Алексей Николаевич

Аспирант «ЛЭТИ» (каф. МОЭВМ)

Ведущий инженер-программист

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

«ЛЭТИ» ИМ. В.И. Ульянова (Ленина)

Аннотация

Статья посвящена методам и средствам обработки видеоинформации в туманных средах с применением туманных вычислений, нейронных сетей и машинного обучения. Рассмотрены основные аспекты, определяющий правильный выбор средств обработки для режиссера видеомонтажа. А также приведены примеры взаимодействия с графическими станциями, серверами высокопроизводительных вычислений. Как туманные вычисления, нейронные сети и алгоритмы машинного обучения влияют на работу видеомонтажа. Режиссеру видеомонтажа отводится главная роль в выборе средств обработки с учетом методов для поставленных перед ним задач и приведены конкретные примеры.

Ключевые слова: обработка видеоинформации в туманных средах; нейронные сети; туманные вычисления; машинное обучение; обработка видеоизображений.

METHODS AND FACILITIES FOR VIDEO INFORMATION PROCESSING IN FOGY ENVIRONMENTS USING THE CONCEPT OF THE INTERNET OF THINGS, FOGOUS COMPUTATIONS, NEURAL NETWORKS, MACHINE LEARNING AND SOFTWARE DEVELOPMENT OF THE AUTHOR OF THE ARTICLE

Alexey N. Subbotin

Post-graduate student

Lead Software Engineer

Saint Petersburg State Electrotechnical University

ABSTRACT

The article is devoted to methods and tools for processing video information in foggy environments using foggy computing, neural networks and machine learning. The main aspects that determine the correct choice of processing tools for a video editing director are considered.

And also examples of interaction with graphics stations, high performance computing servers are given. How foggy computing, neural networks and machine learning algorithms affect video editing. The director of video editing is assigned the main role in the choice of processing tools, taking into account the methods for the tasks assigned to him, and specific examples are given.

Key words: processing of video information in foggy environments; neural networks; foggy calculations; machine learning; video processing.

Благодаря повсеместному распространению цифровых технологий, новых стандартов видео и развития техники (НТП), появилась необходимость в сокращении времени, затрачиваемого на обработку видеоизображений и отдельных кадров. Сокращение времени стало возможным после появления новых технологий, предлагаемых сферой ИТ, в первую очередь, Интернета Вещей и туманных вычислений. [1]

На сегодняшний день представляет большой интерес обработка видеоизображений в туманных средах. Благодаря популярности устройств, имеющих подключение к сети Интернет и широкому распространению концепции Интернета Вещей (ИВ) можно имея сравнительно небольшие вычислительные ресурсы производить обработку видеоинформации на стороннем сервере с большими вычислительными мощностями. Данный подход перешёл от стадии опытных разработок к стадии широко используемых программно-аппаратных решений, активно внедряемых во многих отраслях знаний. [2]

Ключевой возможностью новой технологии обработки видеоизображений в туманных средах, является обработка потоков, данных от различных устройств на более высоких скоростях по сравнению с клиентскими системами. Однако не достигается полнота использования этих технологий. Основной причиной является ограниченность использования технологий и отсутствие автоматизированной обработки видеоинформации. На текущий момент нет программного средства в открытом доступе, которое могло бы реализовать в полной мере технологию туманных вычислений применительно к работе режиссёра видеомонтажа. [3]

С другой стороны, эти возможности оказываются невостребованными, так как временные затраты на обработку информации распределены хаотично. Это связано с тем, что программные средства и устройства ИВ должны взаимодействовать с большой эффективностью относительно именно обработки видеоинформации. Традиционно для работы с видеоинформацией используются большие программные продукты Adobe, однако применение подобных инструментов требует дополнительных возможностей (в том числе финансовых) от организаций, где применяются данные ПС. [4]

На сегодняшний день отсутствуют универсальные технологии обработки видеоинформации в туманных средах для ИВ, а при переходе на новые ПС возникает необходимость повторного решения задачи интеграции конкретных программных продуктов. Таким образом, наблюдается противоречие: с одной стороны, доступны технологии туманных вычислений, с другой стороны, они не используются в программных системах ИВ в виду отсутствия специализированных моделей и методов. Актуальной является разработка моделей и методов для работы с туманными средами в программных системах ИВ. [5]

Сейчас и в будущем есть потребность в программе, которая могла бы эффективно распределять задачи по обработке изображений из последовательности между компьютерными системами в сети, а также между ядрами одного компьютера, эффективно анализировать ресурсы компьютера и создавать очередь из последовательности задач для максимально быстрой обработки изображений.

Предполагается использовать нейронные сети и машинное обучение для распределения нагрузки в сети и анализа изображений с учётом особенностей каждой системы для туманных вычислений. [6]

Таким образом, требуется эффективная система обработки изображений, превосходящая по эффективности другие возможные варианты в данной области.

Этапы работы программы для обработки видеоизображений в туманных средах с применением нейронных сетей и машинного обучения:

- 1) Анализ исходного видео с учётом потребности необходимых туманных сред;
- 2) Анализ сети для обработки изображений;
- 3) Анализ каждого компьютера в сети и быстродействия алгоритма для каждого ядра;
- 4) Выработка конечного алгоритма;
- 5) Применение машинного обучения и нейронных сетей и оценки эффективности алгоритма;
- 6) Выборка необходимых компьютеров из сети и процессоров для запуска второго модуля программы;
- 7) Выполнение третьего модуля для обработки последовательности изображений;
- 8) Объединение всех полученных изображений в новое видео.

Первый модуль программы должен быть написан на Lazarus 2.0.10 (<https://lazarus-rus.ru>) с применением сетевой библиотеки для анализа сети компьютеров, разрешенных для обработки видеоизображений с предоставлением всех необходимых прав доступа и установки дополнительных программ.

Второй модуль будет написан на GNU C++ (<https://gcc.gnu.org>) для анализа производительности ядер в отдельности для каждой задачи.

Третий модуль для машинного обучения и нейронных сетей будет написан на Python (<https://www.python.org>) с применением библиотеки OpenCV (<https://opencv.org>), поскольку применение именно такого сочетания позволит сильно ускорить разработку. И альтернативный вариант на C# с применением библиотеки Emgu CV (<http://www.emgu.com>).

В первой программе предусмотрена необходимость разделения видео на отдельные кадры, загрузка и скачка отдельных кадров на необходимые компьютеры, а также слияние всех кадров в выходное видео и анализ эффективности алгоритма для машинного обучения.

Сейчас набирает популярность Online-редакторы изображений, такие, как например Figma (<https://www.figma.com>), которые лучше, чем такие «комбайны», как Adobe Photoshop. Там есть всё только необходимое и расширения, коллективная разработка дизайна на несколько человек, возможность работать с любого устройства, где есть браузер, т.е. поддержка технологий Интернета Вещей. Те же программные средства на Python для массовой обработки видеоизображений можно использовать и применительно к Online-редакторам, увеличивая возможности программ для обработки видеоизображений, требующие только браузера. А это и совместимость с Linux, Mac OS, Android и пр. системы. [7]

Примерно так может выглядеть главное окно программы для обработки видеоизображений в туманных средах с применением туманных вычислений, нейронных сетей и машинного обучения:



Рис.1: «Проект приложения для системы удалённого рендера (СУР), графический макет для базового приложения программной системы»

На каждый компьютер из списка загружается модуль на C++ с программой на Python, который выполняет пробную обработку 2-х или 3-х кадров для анализа быстродействия, производительности. Далее, составляется внутренний рейтинг, исходя из которого, происходит дальнейшая обработка всей последовательности видеоизображений.

С помощью такой программы на Python можно было бы найти объекты на видео с определёнными параметрами или подобрать группу компьютеров с самой высокой скоростью обработки видеоинформации.

Список литературы

1. Авсеева О.В., Пахомова О.А. Алгоритмизация получения лучшего кадра из серии последовательно сделанных снимков// Информационные технологии моделирования и управления. – 2016. – No 6(102). – С. 446-450.
2. Авсеева О.В., Пахомова О.А. Методы сегментации и оценки качества серии снимков в задаче построения синтетического изображения// Новый университет. Технические науки, 2016. – No 12. – С. 4-8.
3. Pakhomova O.A., Kravets O.Ja., Avseeva O.V. Developing of the highest quality synthetic image based on the snapshots series// Modern informatization problems in economics and safety: Proc. of the 22-th Int. Open Science Conf. Science Book Publishing House, Yelm, WA, USA. - 2017. - С. 41-47.
4. Пахомова О.А. Метод межкадровой разницы в задаче детектирования движения объекта// Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сб. науч. тр. V Междунар. НТК. Т. 2. – Кемерово, 2017. С. 162-165.

5. Пахомова О.А., Кравец О.Я. Способ построения маршрута движения междунечеткими границами детектирования объекта// Информационные технологии моделирования и управления – 2017. – № 5(107). – С. 370-373.
6. Пахомова О.А. Линейная интерполяция точек контура объекта в среде MATLAB// Интеллектуальные информационные системы – 2017: материалы Всеросс. научной конференции с межд. участием Т. 1. – Воронеж, 2017. – С. 158-162.
7. Пахомова О.А. Математическое моделирование процессов постобработки сегментированных изображений для детектирования динамических объектов// Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство: сб. науч. тр. V Междунар. конф. – Казань, 2019. – С. 70-74.

References

1. Avseeva O.V., Pakhomova O.A. Algorithmization of obtaining the best frame from a series of sequentially taken images // Information technologies for modeling and control. - 2016. - No 6 (102). - S. 446-450 [in Russian].
2. Avseeva O.V., Pakhomova O.A. Methods of segmentation and quality assessment of a series of images in the problem of constructing a synthetic image // New University. Technical sciences, 2016. - No 12. - P. 4-8 [in Russian].
3. Pakhomova O.A., Kravets O.Ja., Avseeva O.V. Developing of the highest quality synthetic image based on the snapshots series // Modern informatization problems in economics and safety: Proc. of the 22-th Int. Open Science Conf. Science Book Publishing House, Yelm, WA, USA. - 2017. -- S. 41-47.
4. Pakhomova O.A. The method of interframe difference in the problem of detecting the movement of an object // Fundamental scientific research: theoretical and practical aspects: collection of articles. scientific. tr. V Int. NTK. T. 2. - Kemerovo, 2017.S. 162-165 [in Russian].
5. Pakhomova O.A., Kravets O.Ya. A method of constructing a route of movement between fuzzy boundaries of object detection // Information technologies for modeling and control - 2017. - No 5 (107). - S. 370-373 [in Russian].
6. Pakhomova O.A. Linear interpolation of points of the contour of an object in the MATLAB environment // Intelligent Information Systems - 2017: Materials of All-Russian. scientific conference with int. participation T. 1. - Voronezh, 2017. -- S. 158-162 [in Russian].
7. Pakhomova O.A. Mathematical modeling of the processes of post-processing of segmented images for the detection of dynamic objects // Advanced innovative developments. Prospects and experience of use, problems of implementation in production: collection of articles. scientific. tr. V Int. conf. - Kazan, 2019. -- S. 70-74 [in Russian].