



Распознавание лиц в системах безопасности

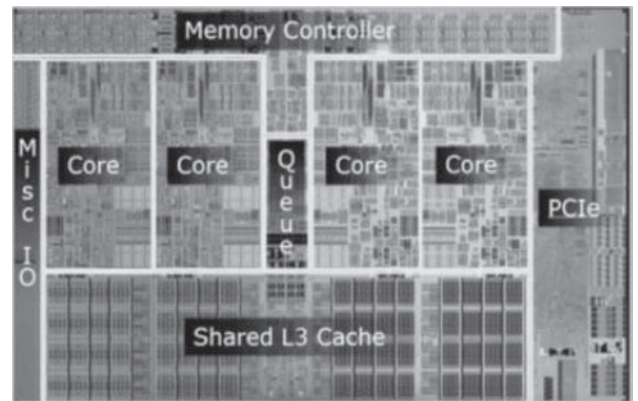


Карлес Фернандес, компания Herta Security, менеджер проектов

Задачи и методы биометрической идентификации лиц

Основной задачей в определении лиц в системах безопасности является одновременный захват нескольких лиц одной видеокамерой. Следующая задача — распознавание лиц в реальном времени одновременно с нескольких камер, а также устойчивая работа системы в условиях изменяющейся освещенности, при повороте лиц и других помехах. Целью разработки системы является использование параллельных алгоритмов в режиме реального времени на камерах с высоким разрешением в толпе (минимум 1920x1080 при скорости 25 к/с). Однако, существует ряд ограничений, с которыми мы сталкиваемся сейчас. Это аппаратное ограничение процессора, т.к. на сегодняшний день нельзя значительно снизить размеры транзисторов, увеличив их производительность.

Справка ТБ: Основатели компании Herta Security (Испания) — доктора наук из университета Каталонии. Работники компании являются также выходцами из технического университета Каталонии, имеют большой опыт исследований и разработки в сегменте биометрических систем безопасности. Главный офис находится в Барселоне, представительство — в Мадриде. Партнеры компании представлены в таких странах, как Испания, Великобритания, Нидерланды, в Восточной Европе — в Беларуси (ОДО "Монтажные технологии"), России, Украине, Болгарии, а также в Израиле, Мексике, Колумбии, Южной Африке. Основные проекты, над которыми ведется работа в настоящее время, — Профессиональная футбольная лига (Испания), ювелирные магазины Нидерландов, казино — Gran Casino (Барселона), музей Виктории и Альберта (Лондон). Кроме того, компания сотрудничает с национальными полициями ряда стран, в числе которых Испания, Нидерланды, Мексика, Колумбия.





Альтернативным решением для увеличения производительности является использование процессора на видеокарте, который содержит большее количество ядер, может выполнять больше операций. Но при этом возникает требование организации работоспособного решения на видеокарте.

Одной из задач при создании системы является организация архитектур, которые будут работать параллельно — и на процессоре компьютера, и на процессоре видеокарты. Таким образом, создается решение для передачи части изображения на отдельное ядро процессора, для ведения параллельной работы всего изображения одновременно на всех ядрах.

Проблематика распознавания лиц

Основная проблема — распознавание лиц при различных углах поворота. Решением данной проблемы является автоматическое создание изображения лица из одного кадра, полученного с видеокамеры, и синтетически сгенерированных изображений лица при разных углах наклона и различных поворотах.

Также алгоритмы программы должны быть способны работать в условиях изменяющейся освещенности и улучшать яркость и контраст изображения, чтобы лицо, которое появилось в камере при другом уровне освещенности, также было распознано.

Касательно производительности программы, здесь следует использовать аппаратные ресурсы обеспечения, на котором выполняется программа, таким образом, чтобы одновременно выполнять большое количество операций. На процессорном решении программы задействуются все доступные ядра процессора, чтобы достичь максимальной производительности работы.

Относительно работы программы на процессоре видеокарты — здесь реализация происходит таким образом, чтобы задействовать все ядра и выполнять операции параллельно, а не последовательно, как это бывает в процессорных версиях. Обращаю внимание на процесс распознавания, каким образом он происходит на аппаратно-программном уровне: каждый из этих процессов должен выполняться параллельно для отдельных участков изображения.



Опять же, говоря о процессорном решении на видеокарте: алгоритмы реализуются таким образом, чтобы разного рода процессы не ждали друг друга, а работали параллельно. Нашей компании удалось довести производительность и максимально снизить время исполнения процессов, обеспечив выполнение работы.

Преимущества решения на графическом процессоре видеокарты:

- 8-10-кратное увеличение скорости с той же точностью;
- поддержка камер с разрешением QFHD (3840x2160 пикселей);
- определение около 40 лиц за 80 мс.

Требования к аппаратной части:

- совместимость с любым графическим процессором NVIDIA с вычислительной возможностью v2.0+;
- порт OpenCL (в настоящее время находится в разработке) для поддержки ускоренных устройств при обработке AMD Fusion и графических процессоров Radeon.

Решение для распознавания лиц

Сейчас существуют 2 версии нашей программы: версия, работающая на стандартном процессоре, и версия, работающая на процессоре на видеокарте. Вторая позволяет увеличить производительность в 8-10 раз при той же точности. На версии с графическим процессором тестирование было проведено на камере разрешением порядка 10 Мп, при этом время распознавания составляет 80 мс, с одновременным определением 40 лиц в кадре.

Определение лиц в кадре происходит следующим образом: белыми квадратами обозначаются лица, которые были определены в кадре. Для определения лица в кадре программному обеспечению необходим минимальный размер его изображения, равный 20x20 px. Затем изображение добавляется в базу данных, где сравнивается с существующими изображениями. После, в изображении красными квадратами обозначаются те лица, которые были идентифицированы. Таким образом, каждое лицо, определяемое в кадре, сравнивается с базой данных при различных углах поворота, и при распознавании выдается тревога. В дальнейшем можно работать с базой данных, экспортировать в файлы Microsoft Excel или PDF, выдавать на печать распознанные лица и пр.

Демонстрация

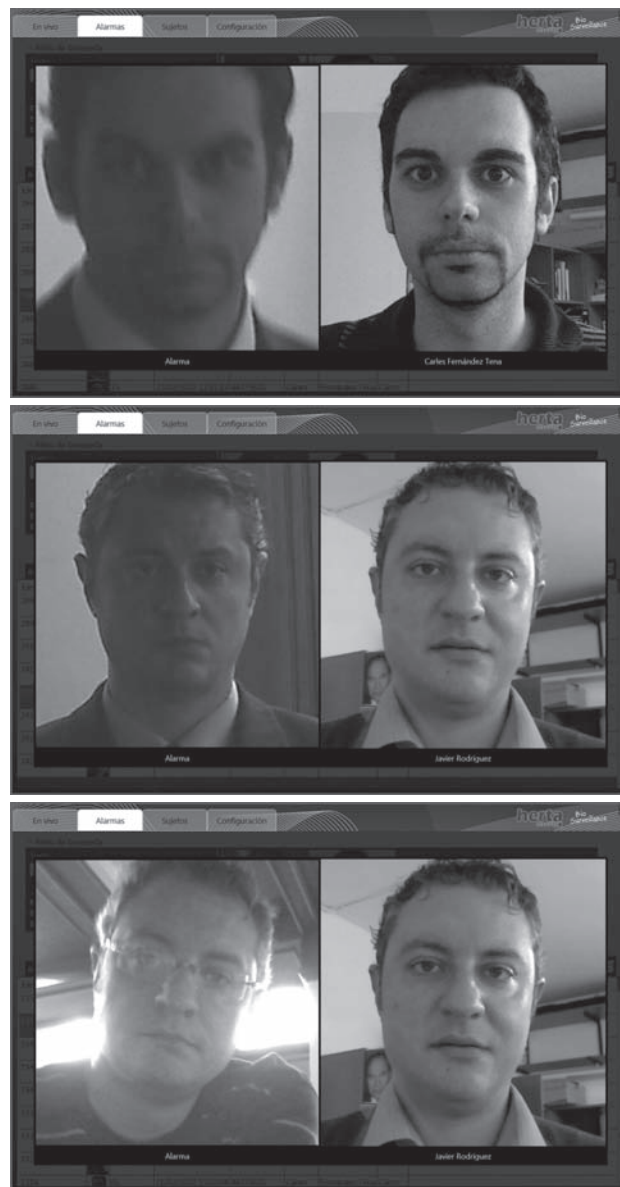
Фокус объектов на видеокамерах настраивается в определенной зоне. Таким образом, при передвижении людей и их попадании в зону камера определит лицо.

После выполнения процесса распознавания все лица сохраняются в тревогах, которые можно просматривать как архив.

В системе можно задействовать неограниченное число камер, просто конфигурируя их в настройках. Чем больше количество камер в системе, тем больше шансов, что лицо распознается. Общая производительность системы зависит от количества лиц, которые находятся одновременно перед камерами. Даже если допустить сценарий, когда в кадре будет находиться одновременно 40 лиц, работа системы будет продолжаться, но несколько замедленно, чтобы обработать каждый кадр и каждое лицо.

На изображении приведен пример работы программы в реальном времени: в левой колонке находятся лица, которые были определены в кадре, в правой — которые были определены, распознаны и сохранены в базе данных.

В левой колонке показываются лица, которые были опре-



делены, но не распознаны из-за мимики или определенного угла поворота, но при изменении положения лица в кадре будет происходить распознавание. Когда человек попадает в поле зрения камеры, если его фотография есть в базе данных, произойдет распознавание. В настройках можно определять порог срабатывания, порог определения лица, минимальное/максимальное расстояние между глазами — в зависимости от системы и конкретного приложения, каждая камера должна настраиваться в отдельности.

В зависимости от минимального/максимального расстояния между глазами, которое может настраиваться в программе, мы задаем производительность системы. Так, при настройке меньшего расстояния работа по распознаванию будет выполняться несколько дольше.

Здесь вы можете видеть, что даже при худших условиях освещенности система распознает лицо, хотя в базе данных находится фото, сделанное в условиях лучшей освещенности.

Представительство компании в РБ

ОДО «Монтажные технологии»

Беларусь, Минск, ул. Скрыганова, 6, оф. 2115

Тел.: +375 17 237 26 07, факс: +375 17 237 16 35

Сайт: <http://mteh.org>

E-mail: info@mteh.org