

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

Параметры микроклимата могут меняться в широких пределах, в то время как необходимым условием жизнедеятельности человека является поддержание постоянства температуры тела благодаря терморегуляции — способности организма регулировать отдачу тепла в окружающую среду. Принцип нормирования микроклимата — создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой. Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении.

К сожалению, имеется существенная проблема как в профессии программиста, так и при любом другом взаимодействии с персональным компьютером, — это неправильная поза. Причина неправильной позы пользователей обусловлена следующими факторами: нет хорошей подставки для документов, клавиатура находится слишком высоко, а документы — низко, некуда положить руки и кисти, недостаточно пространства для ног. Поэтому очень важно грамотно и эргономично обеспечить рабочее место.

В целях преодоления указанных недостатков даются общие рекомендации: лучше передвижная клавиатура; должны быть предусмотрены специальные приспособления для регулирования высоты стола, клавиатуры и экрана, а также подставка для рук. Существенное значение для производительной и качественной работы на компьютере имеют размеры знаков, плотность их размещения, контраст и соотношение яркостей символов и фона экрана. Наиболее оптимальным расстоянием от экрана монитора до глаз пользователя является 60—80 см, но не менее 70 см.

Заключение. Создание благоприятных условий труда и правильное эстетическое оформление рабочих мест как на производстве, так и в учебной аудитории, имеет большое значение как для облегчения труда, так и для повышения его привлекательности, положительно влияющей на производительность труда. Тем не менее в настоящее время невозможно на всех рабочих местах создать оптимальные эргономические требования с первой попытки. На это влияет множество факторов, к примеру, желание работодателя создать больше рабочих мест на ограниченной площади, что автоматически влечет нарушения эргономических требований к мебели, либо невозможность создания максимально комфортных условий в силу ограниченного бюджета. Это является основной проблемой ближайших лет.

Также стоит отметить немаловажное значение рабочего места при работе с компьютером, поскольку его корректность и правильность влияют не только на здоровье работника, но и на его производительность труда. Чем лучше и качественнее условия труда, тем выше будет эффективность работы.

Список цитируемых источников

1. Березкина, Л. В. Эргономика : учеб. пособие / Л. В. Березкина. — Выш. шк., 2013. — 188 с.
2. Вайнштейн, Л. А. Эргономика : учеб. пособие / Л. А. Вайнштейн. — Минск : ГИУСТ БГУ, 2010. — 399 с.

УДК 004.93'11; 004.93'12

А. Л. Калоша, О. И. Наранович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ И ЭМОЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Введение. В настоящее время с развитием вычислительных систем и информационных технологий растет популярность систем автоматизации как в промышленности и науке, так и в повседневной жизни. Как следствие, растет потребность в эффективных методах обработки поступающей информации, в частности, видеоданных. Эффективная обработка и использование входной информации позволяет значительно повысить производительность и расширить круг применения систем по распознаванию лиц [1].

Основная часть. Система распознавания лиц — это система автоматического нахождения области лица и идентификация персоны. Целью исследовательской работы является создание программного продукта для распознавания лиц и эмоций с использованием нейронных сетей.

Одной из главных задач при распознавании лиц является стабилизация изображения. Стабилизация изображения — это технология, применяемая для улучшения качества изображения (сглаживание, фильтрация помех, повышение контраста, изменение резкости). Для более быстрого детектирования на изображении искомых областей следует преобразовать данное изображение в серые тона.

Перед распознаванием лиц необходимо найти области лиц на изображении. Для этого используются каскады Хаара. Каскад Хаара — это набор примитивов, для которых считается их свёртка с изображением. Используются самые простые примитивы, состоящие из прямоугольников и имеющие всего два уровня: +1 и -1. При этом каждый прямоугольник используется несколько раз разного размера [2].

Представим основные наборы прямоугольных областей для детектирования объектов (рисунок 1). Алгоритм работы каскада Хаара — это простое сравнение двух достаточно похожих фрагментов изображения, его реализуют через их ковариацию. Ковариация — это числовая характеристика совместного распределения двух случайных величин, равная математическому ожиданию произведения отклонений случайных величин от их математических ожиданий. Для этого берётся образец и передвигается по координатам изображения X и Y в поисках точки, где отличие образца J от изображения I достигает своего минимума. Ковариация для образца и изображения рассчитывается по формуле [2] $\sum_{i < W, j < H} |I(x + i, y + j) - J(i, j)|$, где i, j — величины сдвига по изображению (оси X и Y); W — ширина оригинального изображения; H — высота оригинального изображения; x, y — ширина и высота искомого образца.

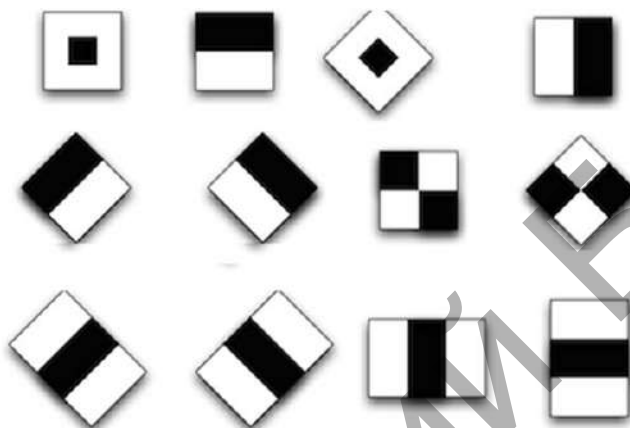


Рисунок 1 — Основные наборы прямоугольных областей для детектирования объектов

Для распознавания лиц используются геометрические характеристики лица. На найденной области лица определяются ключевые точки и области, при использовании которых возможно определить эмоциональное состояние, а также идентифицировать персону на изображении. В качестве ключевых областей могут служить прямоугольные области, включающие в себя глаза, область бровей, нос, рот. Ключевыми точками могут служить края губ, кончик носа, подбородок, центр глаза, края глаз.

Для детектирования данных областей и точек используются натренированные на большой выборке изображений каскады Хаара. Для более точного детектирования ключевых точек и областей используются следующие утверждения: область глаз выше области носа, область губ ниже области носа и др. С использованием этих утверждений точность детектирования ключевых точек и областей увеличивается.

Следует детектировать ключевые точки глаз и носа, относительно их выровнять изображение так, чтобы глаза были параллельны земле, а линия, проходящая через область носа, делила область лица на две равные части. Далее находятся оставшиеся ключевые точки лица. Представим результат детектирования ключевых точек без стабилизации изображения (рисунок 2).



Рисунок 2 — Результат детектирования ключевых точек

На основе данных о положениях ключевых точек рассчитываются отношения между данными точками и сохраняются в вектор. Необходимость использования отношений между ключевыми точками (а не расстояний) заключается в том, что при изменении размера изображения изменятся и расстояния, а отношения останутся неизменными. При идентификации персоны на изображении рассчитываются среднеквадратичные отклонения данных векторов. Также может быть обучена нейронная сеть для идентификации персоны по найденным отношениям.

Детектирование эмоций производится двумя способами: с использованием каскадов Хаара, с использованием нейронной сети.

При первом способе требуются сами каскады, натренированные на каждый тип эмоционального состояния человека. Тренировка каскадов на большой выборке не менее чем на 1 000 позитивных и 500 негативных изображениях, которая продолжается, как правило, не менее суток на каждый каскад.

При втором способе тренируется нейронная сеть на основе ключевых точек и областей. Данный способ более предпочтителен, так как находит вероятности каждой эмоции в отличие от первого, который детектирует только максимальное эмоциональное состояние.

Заключение. Результатом работы является программный продукт, позволяющий решать поставленную задачу распознавания лиц и эмоций человека.

В ходе выполнения исследовательской работы был составлен алгоритм распознавания лиц и эмоций, а также разработано приложение, реализовывающее данный алгоритм.

Приложение написано в среде Visual Studio 2013 с использованием библиотеки OpenCV. Программный продукт имеет невысокие системные требования (Версия ОС: Windows 7+; Процессор: Intel Pentium 2.6 ГГц Оперативная память: 2 Гб или более; свободное место на жестком диске: 10 Мб), которые позволяют применять данный программный продукт практически на любых персональных компьютерах и ноутбуках.

Список цитируемых источников

1. Рожков, М. М. Использование текстурных карт Лавса и дискретного косинусного преобразования в задаче распознавания лиц / М. М. Рожков // Прикладная информатика. — 2011. — № 1 (31). — С. 98—103.
2. Алгоритм работы каскада Хаара [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bntu.by/news/67-conference-mido/1580-2014-11-23-09-36-26.html>. — Дата доступа: 21.01.2017.

УДК 004.932.75'1

А. И. Калько

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

УЛУЧШЕНИЕ АЛГОРИТМА СКЕЛЕТНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ АЛГОРИТМА ЗОНГА—СУНЯ

Введение. Задача распознавания текстовой информации при переводе печатного и рукописного текстов в машинные коды является одной из важнейших составляющих проектов, имеющих целью автоматизацию документооборота. Вместе с тем эта задача является одной из наиболее сложных и наукоемких в области автоматического анализа изображений. Даже человек, читающий рукописный текст, в отрыве от контекста делает в среднем 7% ошибок. Что касается систем считывания печатных документов, то здесь сложность заключается в том, что в приложениях, таких как, например, автоматизация ввода паспортно-визовой информации, необходимо обеспечить высокую надежность распознавания (более 98—99%) даже при плохом качестве печати и оцифровки исходного текста.

Основная часть. В последние десятилетия с использованием современных достижений компьютерных технологий были развиты новые методы обработки изображений и распознавания образов, благодаря чему стало возможным создание таких систем распознавания печатного текста, которые удовлетворяли бы основным требованиям систем автоматизации документооборота. Тем не менее создание каждого нового приложения в данной области по-прежнему остается творческой задачей и требует дополнительных исследований в связи со специфическими требованиями по разрешению, быстродействию, надежности распознавания и объему памяти, которыми характеризуется каждая конкретная задача разработки проблемно-ориентированной системы автоматического ввода в компьютер бумажной документации.

При распознавании печатных и рукопечатных (написанных от руки неслитных образов, сходных с большими печатными буквами) символов могут использоваться хорошо изученные структурные методы, которые предполагают описание образа, разбиваемого на отдельные составные части, описываемые как стабильные идеальные элементы.