



И.Н. Ефимов

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

(Самарский государственный университет путей сообщения)

В последнее десятилетие, дистанционное обучение (далее ДО) становится все более популярным. Экзамены являются неотъемлемым и жизненно важным компонентом обучения. Эффективность экзаменов в значительной степени зависит от взаимодействия с преподавателем и знания того, кто находится на другом конце «провода». Следствие – процедура проверки подлинности учащихся рассматривается как одна из ключевых проблем ДО.

До сих пор не предложено оптимальных технологических решений, большинство ДО предполагает очную экзаменационную сессию. Внедрение методов биометрического распознавания человека, представленных в работе, в ДО приведет к повышению эффективности преподавания и содействию развитию ДО.

Система распознавания лиц в общем случае состоит из четырех модулей, как показано на рисунке 1: обнаружение, выравнивание, выделение признаков и сопоставление признаков базе данных (далее БД) зарегистрированных лиц.

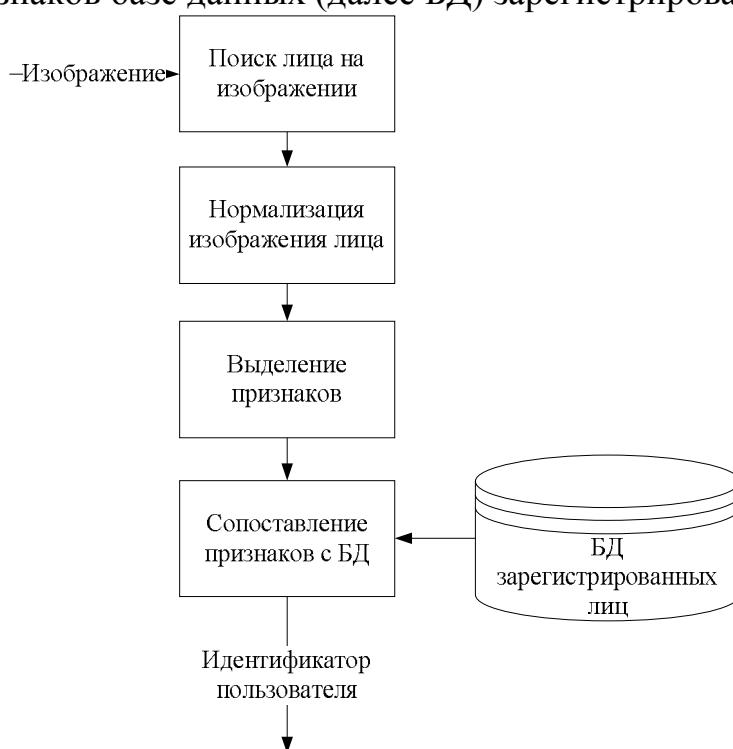


Рис. 1. Структура системы распознавания лиц.

Рассмотрим основные модули системы такие как выделение признаков и сопоставление признаков БД. В качестве выделяемых признаков будем использовать гистограммы локальных бинарных шаблонов (далее ГЛБШ). ГЛБШ доказали свою состоятельность в задачах детектирования и распознавания лиц, в



особенности из-за частичной инвариантности к условиям освещения, изменениям выражений лица и вычислительной простоте обработки изображения, что позволяет использовать ГЛБШ в реальном времени. По данным ряда исследований [1, 2] распознавание лица методом ГЛБШ обеспечивает очень хорошие результаты, как с точки зрения скорости работы и качества распознавания. Для анализа изображений необходимо иметь признаки инвариантные к изменению освещения и поворотам изображения. Указанным требованиям отвечает такое свойство ЛБШ как равномерность [3]. ЛБШ является равномерным, если количество побитовых переходов от 0 до 1, или наоборот, не превосходит 2. Например, шаблоны 00000000 (не имеет переходов), 00011100 (2 перехода) и 10111111 (2 перехода) – равномерны, в то время как шаблоны 11001101 (4 перехода) и 10010011 (6 переходов) не являются равномерными. В [4] вычислили распределение частоты появления кодов для ЛБШ (59 равномерных кодов) из 1000 изображений лица. Коды ЛБШ встречаются очень неравномерно. Необходимо разработать коды, которые встречались бы с примерно одинаковой частотой. Далее будут приведены гистограммы и возможные комбинации параметров ЛБШ, такие как количество и расположение регионов на которые делят изображение, не равномерные ЛБШ, методы построения ЛБШ.

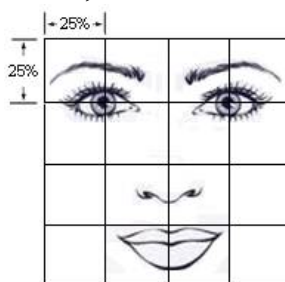


Рис. 2. График зависимости количества правильных распознаваний от количества ложных

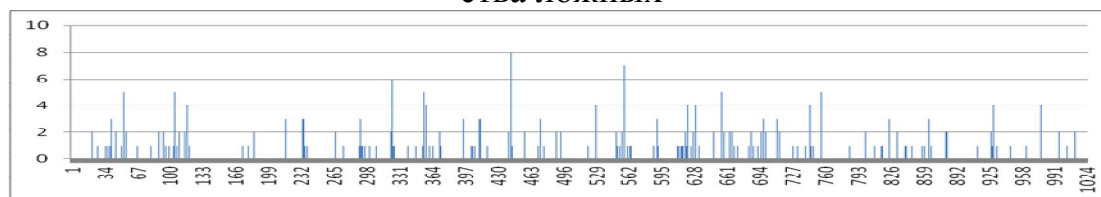


Рис. 0.2. Гистограмма из 4 квадратов по диагонали.

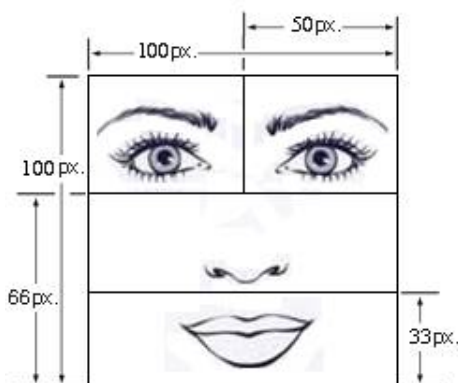


Рис. 3. График зависимости количества правильных распознаваний от количества ложных

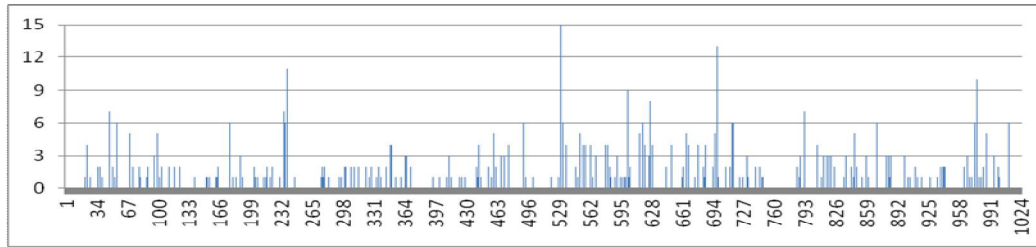


Рис 4. Гистограмма из 4 квадратов, с областями глаз, носа и рта.

В данной исследовательской работе для решения задачи сопоставления изображений, предложены искусственные нейронные сети далее (ИНС). ИНС обеспечивают значительные преимущества при распознавании лиц. Они активно используются для решения таких задач, как поиск ранее неизвестных моделей, разработка управляющих устройств на основе обратной связи и распознавание объектов. Использование ИНС повышает уровень точности по сравнению с существующими методами распознавания лиц.

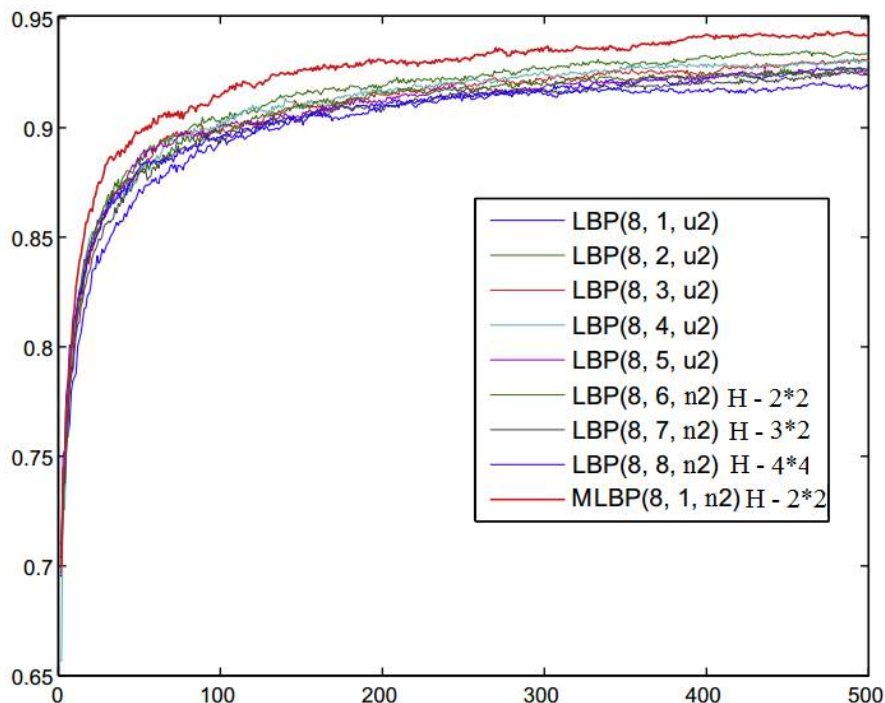


Рис 5. Классификация производительности.

Эмпирическим путем было обнаружено, что связка не равномерные ЛБШ + ИНС более инвариантна к плохим условиям освещения, изменениям выражения лица и поворотам. Исключение равномерные ЛБШ из обучающей выборки не дало какого либо заметного ухудшения работы алгоритма. Отсюда следует, что не равномерные ЛБШ для ИНС имеют большую ценность при идентификации, чем остальные. На рисунке 5 представлена классификация производительности распознавания лиц с использованием различных признаков признаками.

Литература

1. T. Ahonen Face recognition with Local Binary Patterns. Machine Vision Group / T. Ahonen, A. Hadid and M. Pietikäinen. // University of Oulu - Finland, 2004.



2. T. Ahonen Face description with Local Binary Patterns: Application to Face Recognition. // T. Ahonen, A. Hadid and M. Pietikäinen. / Machine Vision Group, University of Oulu - Finland, 2006.

3. Lior Wolf, "Descriptor Based Methods in the Wild," / Lior Wolf, Tal Hassner and Yaniv Taigman, // Faces inReal-Life Images workshop at the European Conference on Computer Vision (ECCV), 2008.

4. Zhimin Cao. Face Recognition with Learning-based Descriptor. / Zhimin Cao, Qi Yin, Xiaoou Tang, and Jian Sun // Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2010.

А.Е. Загуменников

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЯ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ Z-WAVE

(Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Z-Wave – запатентованный беспроводный протокол связи, разработанный для домашней автоматизации, в частности для контроля и управления на жилых и коммерческих объектах [1]. Технология использует маломощные и миниатюрные радиочастотные модули, которые встраиваются в бытовую электронику и различные устройства, такие как освещение, отопление, контроль доступа, развлекательные системы и бытовую технику. Основные преимущества перед другими технологиями:

- технология является беспроводной;
- частота работы около 900 МГц не пересекается с другими популярными беспроводными сетями;
- технология специально разработана для домашней автоматизации;
- сеть имеет mesh-структуру, что позволяет эффективно передавать данные;
- многоуровневая сетевая модель: Z-Wave определяет физический, канальный, сетевой, транспортный и частично прикладной уровни;
- большое количество готовых устройств, много производителей;
- низкое энергопотребление: например, комплексный датчик движения, температуры, влажности и освещенности может работать до нескольких лет от двух элементов питания типа ААА.

Недостатками Z-Wave являются дороговизна устройств, закрытые ПО, и протоколы. Однако, не смотря на закрытость протоколов, существует открытая библиотека OpenZWave [2], позволяющая обмениваться данными между контроллером и ПК по последовательному интерфейсу, что позволяет в полной мере управлять сетью Z-Wave.

На базе технологии Z-Wave была разработана система IntelliHome, которая представляет собой программно-аппаратную систему для автоматизации