

1. Развитие электронного правительства в Республике Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/29424>.

2. Система электронного документооборота «ЭТЛАС». [Электронный ресурс]. – Ресурс просмотра: <http://www.atlas-soft.ru/>.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ IRIS

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Харкевич И.С.

Сечко Г.В. – к.т.н., доцент

В данной статье рассмотрены статические методы биометрической идентификации по радужной оболочке глаза FAR и FRR, сравнительные характеристики скорости обработки изображений, а также приведен анализ оценки вероятностей ложного совпадения работы iris-системы пункта контроля доступа.

Биометрические данные — это физиологические и биологические особенности человека, на основании которых можно установить его личность. В качестве двух основных характеристик любой биометрической системы для проверки статистических гипотез используются ошибки первого и второго рода. В задачах радиолокационного обнаружения, как правило, их называют «ложная тревога» и «пропуск цели», а в биометрии — FAR (False Acceptance Rate) и FRR (False Rejection Rate).

Ложная скорость приема или FAR является мерой вероятности того, что биометрическая система безопасности будет неправильно принимать попытку доступа неавторизованным пользователем. Системный FAR обычно указывается как отношение количества ложных приемников, деленное на количество попыток идентификации.

Ложная скорость распознавания или FRR является мерой вероятности того, что биометрическая система безопасности будет неправильно отклонять попытку доступа авторизованного пользователя. FRR системы обычно указывается как отношение количества ложных распознаваний, деленное на количество попыток идентификации.

При биометрической идентификации и аутентификации личности человека используются уникальные признаки и особенности радужной оболочки человеческого глаза. Радужная оболочка (радужка, ПОГ, iris) — это тонкая, подвижная, светонепроницаемая диафрагма глаза со зрачковым отверстием в центре, которая разделяет пространство между роговицей и хрусталиком. Формируется к восьмому месяцу эмбрионального развития и окончательно стабилизируется в возрасте около двух лет. Узор трабекулярной сети практически не изменяется в течение жизни, кроме как в результате серьезных травм или хирургического вмешательства.

Метод распознавания по ПОГ является одним из наиболее точных среди всех биометрических методов. Благодаря сложности рисунка iris удается отобрать порядка 250 точек, которые обеспечивают высокую степень надежности аутентификации (для сравнения при распознавании по лицу используют около 80 точек).

Задача биометрической системы идентификации личности по iris состоит в следующем: получение детального изображения человеческого глаза с устройства, первичная обработка рисунка и передача алгоритму, производящему сравнение записей (изображения) с записями в базе данных, с дальнейшей передачей команды о решении допуска к исполнительному устройству.

В современных системах время первичной обработки составляет примерно 300-500 мс, при скорости сравнения полученного изображения с базой в 50000-150000 в секунду на обычном компьютере. Следовательно, оптимизация поиска по iris при использовании специализированных вычислителей и алгоритмов, не накладывают ограничений как в больших организациях, так и при идентификации человека среди жителей целой страны.

Для анализа вероятностей статистических характеристик FAR и FRR оцениваются количество ложных совпадений, при использовании системы идентификации на проходной организации с численностью персонала равную N человек. Допустим, что вероятность ложных совпадений для записей из базы данных из M iris-сканов равна FAR x N, и каждый рабочий день через пункт контроля доступа проходит также около N человек. Тогда вероятность появления ошибки за день будет равняться FAR x (N x N). Очевидно, что количество ложных совпадений за единицу времени может сильно варьироваться в зависимости от алгоритма биометрической системы идентификации, но если принять допустимым одну ошибку в течение рабочего дня, то [1]:

$$FAR \times N^2 \approx 1 \Rightarrow N \approx \sqrt{\frac{1}{FAR}}$$

Тогда получим, что стабильная работа iris-системы при характерном значении FAR=0.00001% возможна при численности персонала N≈3000. В статье приведены характеристики библиотеки распознавания радужной оболочки алгоритма EyeR SDK, которые соответствуют проверенному по тем же базам алгоритму VeriEye. Использовались базы фирмы CASIA, полученные их сканером (рис 1) [2].

FAR	FRR (Casia1)	FRR(Casia3)
0,10%	0,05%	0,08%
0,01%	0,05%	0,09%
0,00%	0,13%	0,10%
0,00%	0,13%	0,17%
0,00%	0,13%	0,19%

Рисунок 1 – Характеристики FAR и FRR алгоритма EyeR SDK

Следует отметить, что для захвата двух глаз на одном кадре достаточное минимальное разрешение камеры составляет 1.3Мп. Поскольку, FAR и FRR статистически-независимые вероятности, то при идентификации по двум глазам значение FAR приблизительно равняется квадрату значения FAR для одного глаза, следовательно, FRR будет в два раза выше для двух глаз, чем соответствующее значение FRR для одного глаза.

При проектировании выбор статической системы прежде всего зависит от требований безопасности к ней. Радужная оболочка глаз считается самой статистически-надежной и устойчивой к подделке среди всех биометрических систем контроля доступа. Но, самыми надежными, достигая крайне больших точностей, будут комбинированные системы. В свою очередь, точность iris-системы всегда можно увеличить практически в два раза, без потерь, сделав ее на два глаза. Обобщив результаты для методов, можно сказать, что для средних и больших объектов, а также для объектов с максимальным требованием в безопасности следует использовать радужную оболочку глаз в качестве биометрического доступа.

Список использованных источников:

- Сукиасян А.А., Современная наука: теоретический и практический взгляд: сборник статей Международной научно-практической конференции [О надежности метода дактилоскопии], в 2 ч. Ч.2/ - Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – 326 с.: ISBN 978-5-906808-22-6
- Аварханов М., Биометрия в сфере физической культуры и спорта: Учебное пособие / Аварханов М.А. - М.:МПГУ, 2015. – 120 с.: ISBN 978-5-4263-0207-5.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Черноокий Р.С.

Насуро Е.В. – к.т.н., доцент

Редактирование изображений является сложным и творческим процессом. Однако, некоторые элементы процесса редактирования хоть и являются затратными с точки зрения времени, но при этом они остаются монотонными и однообразными. Решение проблем нормализации гистограммы, приведения в норму уровня яркости и четкости, исправления некоторых распространенных дефектов изображения поддается автоматизации, что позволит как и подготовить изображение для редактирования профессионалом, так и помочь пользователю, не обладающему навыками редактирования изображений.

Существующие способы автоматизации редактирования изображений, используемые профессиональными художниками и любителями, часто включают в себя использование таких редакторов изображений как Photoshop или GIMP. Эти способы очень ограничены и представляют собой повторение записанных действий пользователя в случае редактора Photoshop[1] или исполнение написанного на языке Python скрипта в случае редактора GIMP[2]. В обоих случаях автоматизация редактирования лишена интеллектуальности и пригодна только для массового выполнения однотипного редактирования множества однотипных изображений.

Эти ограничения не позволяют автоматизировать однотипные действия, которые должны выполняться не над изображением в целом, а над отдельными объектами на изображении, которые могут располагаться в разных местах на разных изображениях. К тому же, такие способы не могут быть использованы, когда есть необходимость редактирования разных типов изображений разными способами. Поэтому целесообразно использовать интеллектуальные методы редактирования.

Интеллектуальное редактирование можно разбить на две части:

- анализ изображения;
- редактирование изображения согласно с результатами анализа.

Важно не начинать применение алгоритмов редактирования до выполнения анализа. Это не только позволит сэкономить время и ресурсы компьютера, но и применить те алгоритмы, которые подойдут наилучшим образом в этом конкретном случае.

Предлагается анализировать изображение следующими способами:

- анализ гистограммы;
- анализ с помощью двумерных математических операторов;