

Н.И. МАЗНИЧЕНКО, НЮАУ (г. Харьков)

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (АДИС)

Розглянуті архітектурні і технічні принципи побудови і математичний апарат сучасних автоматизованих дактилоскопічних інформаційних систем, які використовуються в правоохоронних органах. Представлені переваги даних систем в порівнянні з традиційними методами дактилоскопічного обліку. Досліджені можливість і доцільність їх використання для вирішення задач по ідентифікації особи.

Architectural and technical principles of construction and used mathematical vehicle of the modern automated dactyloscopic informative systems are considered. Advantages of these systems as compared to the traditional methods of dactyloscopic account are presented. Possibility and expedience of their use for the decision of tasks on authentication of personality is explored.

Постановка проблеми. Автоматизация судебно-экспертной деятельности позволяет практически исключить ошибки, которые наблюдаются при использовании обычных методов [1]. На сегодняшний день круг экспертных исследований, проводимых с помощью компьютерной техники и современных информационных технологий, существенно расширился [2]. Одним из направлений компьютеризации судебно-экспертной деятельности являются автоматизированные системы анализа изображений: дактилоскопические, трассологические, портретные, составление композиционных портретов и другие. В последнее время особую популярность в правоохранительных органах приобрели автоматизированные дактилоскопические оперативно-справочные системы, позволяющие оперативно получать необходимые справочные и проверочные данные о задержанных лицах, неустановленных преступниках, осужденных, разыскиваемых и т.д. [3].

Анализ литературы. Наиболее распространенными АДИС на сегодняшний день являются японская NEC, французская Sagem Morpho, американские Cogent и Printrak, российские СОНДА и ПАПИЛОН, белорусские «Тодес» и «Дакто». На основе некоторых из них, получивших распространение в Украине, и проводились данные исследования [4 – 6].

Цель статьи. Исследование возможностей и целесообразности применения АДИС при решении некоторых правовых задач, их преимущества по сравнению с традиционными методами ведения дактилоскопического учета.

Принципы построения и математический аппарат современных АДИС. Алгоритм АДИС позволяет отображать отпечатки пальцев в виде математической модели, то есть перевести особенности узора в цифры (после

этого сопоставить отпечатки становится делом техники) [7].

Автоматизированные дактилоскопические информационные системы предназначены для автоматического ведения дактилоскопических учетов и незаменимы для решения следующих задач:

- установления личности непознанных трупов и лиц, скрывающих анкетные данные;

- установления лиц, оставивших следы, и поставленных на дактилоскопический учет;

- установления факта: одним лицом или разными лицами оставлены следы рук на предметах, изъятых с мест различных преступлений;

- идентификация лиц, страдающих амнезией.

Архитектурные и технические свойства АДИС позволяют строить территориально распределенные, легко масштабируемые, быстро развивающиеся комплексы дактилоскопического учета и открывают новую эру в создании недорогих экспертно-информационных дактилоскопических систем. Как информационная система, новая по методу описания дактилоскопических изображений, АДИС опирается на богатое математическое описание папиллярных узоров, созданное командой ученых, математиков и высококвалифицированных программистов. В математическом ядре АДИС используется интеллектуальная экспертная система, основанная на эвристических методах.

АДИС позволяет оперативно проводить высоконадежные проверки лиц и следов по массивам дактилоскопической информации реального качества. Высокая скорость поиска АДИС снижает требования к техническим средствам, на которые устанавливается система. В АДИС работает очень богатая система признаков. Это не просто идентификационная, а по-настоящему экспертная система: процедуры поиска находят и сильно деформированные, и сильно зашумленные изображения. Поэтому АДИС обеспечивает работу с традиционными дактилоскопическими учетами на новом качественном уровне. В современных АДИС в качестве опорных характеристик используется топология узора, прослеживаемая по линиям, и морфологическая метрика между частными признаками – модифицированный вариант межгребневого счета, устойчивый к деформации изображения и изменению кривизны линий. Широко используя плотность папиллярных линий и инвариантные признаки, АДИС не зависит от масштаба [8].

АДИС является открытой средой, позволяющей моделям клиент-сервер или централизованным схемам разделять единый поток вычислений. Системы были спроектированы так, чтобы отвечать возрастающим потребностям в расширяемости и производительности. Объектно-ориентированная база данных обеспечивает как преимущества, так и простоту использования системы. Современные АДИС могут максимально гибко адаптироваться под уже имеющиеся технические ресурсы. Богатая система настроек обеспечивает неоспоримые преимущества. АДИС предоставляет пользователю полный

набор функций, которые можно использовать в ходе идентификации личности и расследования преступлений.

В АДИС используются новейшие математические методы для автоматического кодирования дактилоскопических карт и полуавтоматического кодирования следов. Акцент сделан в области нечеткой логики, нейронной технологии, дискретной математики, теории графов.

Блок-схема процедуры автоматического кодирования изображений состоит из двух частей. Первая обработка извлекает интегральные характеристики узора. На хороших изображениях помощи человека здесь не требуется. Однако на неполных смазанных узорах лучше проверить правильность постановки петель, дельт и завитков. Вторая обработка извлекает частные признаки, крючки, глазки, мостики и фрагменты изображения. В систему заложены скоростные интеллектуальные алгоритмы. Скорость — дополнительное преимущество. АДИС почти на каждом этапе кодирования многократно уточняет результаты измерения. Участие человека здесь не требуется. Характеристики частных признаков извлекаются без ошибок.

АДИС предлагает уникальные преимущества высокоточного, полностью автоматического детектирования типовых узоров, зон ожогов, шрамов. Чтобы обеспечить качество кодирования около сотни функций порождают более тысячи признаков для каждого фрагмента изображения. Экспертиза следов является процедурой полуавтоматического кодирования следов пальцев рук, опирается на алгоритмы автоматической обработки с предоставлением человеку возможности вмешаться в работу алгоритма в каждой контрольной точке. Богатый набор фильтров позволяет подчеркнуть высокие, низкие и средние частоты изображения, подавить межпапиллярные линии, отделить линии от шума, разделить на разные узоры два наложенных следа.

Самообучающиеся алгоритмы, построенные на основе теории нейронных сетей и нечеткой логики, обеспечивают точность кодирования узоров среднего и низкого качества на 25–40% лучше, чем другие методы. Математическая модель узора генерируется удивительно быстро по схеме лучшего решения, выбираемого эвристикой. Схема решения управляется качеством самого изображения.

Благодаря уникальным алгоритмам снижается объем ручной работы эксперта. При стандартных, традиционных методах нормальная работа — это ввод и кодировка 150 карт на одном рабочем месте за 7 рабочих часов [9]. С помощью АДИС можно отсканировать карту и сформировать ее электронный образ. Производительность пользователя возрастает до 300 карт в смену!

За счет усиления математического описания узора возросла надежность поиска. Для обеспечения высокой гибкости и скорости, поиск по запросному дактилоскопическому образцу производится в три этапа. Поиск может проводиться как на сервере, так и на клиентских узлах по локальной базе данных. За счет “многоуровневости” процедуры сопоставления отпечатков

достигается высокая скорость поиска. При необходимости отбор по типу узора или по интегральным признакам можно отключить.

Преимуществом АДИС является возможность эффективного поиска, независимого от положения центра и ориентации осей отпечатка. За один проход, используя характеристики частных признаков, производится сравнение всех возможных ориентаций отпечатка легко и быстро. Это особенно важно при поиске "след-карта", когда заказчику предоставляется возможность за смену обработать большее число частичных следов или следов низкого качества.

Богатое пространство признаков гарантирует высокую избирательность системы на массивах в миллионы дактилоскопических карт. Но всегда существует проблема устойчивости поиска при кодировании лишнего или пропуске существующего частного признака. В АДИС схема устойчивого решения достигается за счет применения топологических связей. Гнезда топологического описания узора значительно перекрываются, что обеспечивает необходимую избыточность информации.

Выводы. В результате проведенного анализа хотелось бы сделать вывод о значительном повышении эффективности дактилоскопического учета при использовании современных АДИС в решении многих правовых задач по идентификации личности. Вероятнее всего, судебно-экспертная деятельность в скором времени станет полигоном для широкого внедрения компьютерных экспертных систем, по поводу которых высказывается довольно много разных суждений. Чаще всего речь идет не в переоценке того, что могут делать компьютерные экспертные системы в принципе, а скорее в недооценке их возможностей.

Список литературы: 1. Белостоцкий А., Бутырин А. Компьютерное обеспечение производства судебной строительной экспертизы // Строительный эксперт. – 2004. – № 20 (183) – С. 20 – 21. 2. Смирнова С. Судебная экспертиза на рубеже XXI века. Состояние, развитие, проблемы. – СПб.: Питер, 2004. – 875 с. 3. Информатика и математика для юристов: учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Андрияшина Х.А. и проф. Казанцева С.Я. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2002. – 483 с. 4. Автоматизированная дактилоскопическая идентификационная система "Сонда". Версия 6: Руководство пользователя. – М.: Миасс, 2001. – 69 с. 5. Автоматизированная дактилоскопическая идентификационная система "ДАКТО 200". Версия 4.5: Руководство пользователя. – Минск, 2004. – 47 с. 6. Официальный сайт АДИС «Сонда» <http://www.sonda.ru/rus/products.html>. 7. Гирман М.Г. Использование автоматизированных дактилоскопических идентификационных систем в раскрытии и расследовании преступлений // Матеріали III звітної науково-практичної конференції професорсько-викладацького та курсантського складу Кримського факультету Національного університету внутрішніх справ, 2001. – Ч.2. – С. 59 – 64. 8. Хазиев Ш. Из истории отечественной дактилоскопии // Бюлл. Российского отделения Международной ассоциации по идентификации. – 1996. – №2 – С. 32 – 35. 9. Никишин С. Еще раз о добровольном дактилоскопировании // Закон и право. – 2001. – № 107. – С. 57 – 62.

Поступила в редакцию 07.04.2006