

PALMJET – НОВЫЙ ВИТОК развития биометрии по рисунку вен ладони

Никита Якубов

Биометрические методы идентификации человека уже довольно плотно вошли в нашу повседневную жизнь. В статье рассмотрена тенденция развития биометрии по рисунку вен ладони на примере оборудования компании BIOSMART. Подробно расскажем о новом бесконтактном сканере PALMJET, а также о преимуществах в сравнении с первым поколением устройств. Помимо этого, будет представлено интересное решение двухфакторной биометрической идентификации на основе PALMJET и лицевого терминала BioSmart Quasar.

С ЧЕГО ВСЁ НАЧИНАЛОСЬ

Идентификация по рисунку вен ладони – сравнительно новая технология, поэтому её удельный вес на мировом рынке невелик и составляет около 4...5%. Биометрическое устройство сканирует ладонь в инфракрасном свете и считывает её отражение. Гемоглобин в венах поглощает часть ИК-излучения, поэтому на отражении проявляется

узор из тёмных линий – сеть подкожных кровеносных сосудов. Математические алгоритмы преобразуют узор в цифровой код и упаковывают его в зашифрованный файл-шаблон.

Компания BIOSMART представила свои первые решения идентификации по венам ладони в 2015 году. Ими были терминал PV-WTC (рис. 1) и считыватель PV-WM (рис. 2). Терминал являет-

ся самостоятельным устройством, а считыватель или их пара (для организации двунаправленной точки прохода) работают совместно с контроллером UniPass (рис. 3). В основе терминала и контроллера лежит одноядерный процессор архитектуры ARM с рабочей частотой 800 МГц, а алгоритмы кодирования и распознавания схожи с реализованными в считывателях отпечатка пальца. Однако благодаря тому, что подкожный рисунок вен ладони гораздо сложнее папиллярного узора пальца, данный метод даёт большую точность – вероятность предоставления ошибочного доступа (FAR): $1 \times 10^{-5} \dots 10^{-7}$.

Также стоит отметить, что данные устройства являются контактными решениями. Это связано с тем, что сканирующая камера имеет фиксированный фокус и необходимо обеспечить расположение ладони строго параллельно камере на определённом расстоянии от сканера. Для этого предусмотрены специальные упоры для запястья и основных фаланг пальцев.

Но прогресс не стоит на месте, компания BIOSMART уже не первый год ведёт разработки бесконтактного сканера рисунка вен ладони. И пандемия коронавируса, захлестнувшая нас в прошлом году, ускорила данную разработку, так как контактные методы идентификации могли только усугубить эпидемиологическую обстановку. Для бесконтактной идентификации компания BIOSMART наряду с ли-



Рис. 1. Терминал BioSmart PV-WTC



Рис. 2. Считыватель BioSmart PV-WM



Рис. 3. Контроллер BioSmart UniPass



Рис. 4. Бесконтактный сканер вен ладони PALMJET

цевым терминалом Quasar в начале этого года выпустила бесконтактный сканер вен ладони PALMJET (рис. 4).

PALMJET – НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СКАНЕРОВ РИСУНКА ВЕН ЛАДОНИ

PALMJET – бесконтактный считыватель вен ладони и RFID-карт для организации биометрических СКУД (система контроля и управления доступом) и систем учёта рабочего времени. Встроенный считыватель карт поддерживает карты форматов Mifare/DESFire 13,56 МГц, также возможна идентификация по смартфону с поддержкой технологии NFC. Базовая модификация PALMJET имеет очень компактный размер и лаконичный внешний вид, она может монтироваться в стандартный подрозетник на стену, а также встраиваться в турникет или иное оборудование. Имеется также модификация PALMJET BOX (рис. 5) для монтажа на плоскость, которая может поставляться со встроенным бесконтактным датчиком температуры (модификация считывателя с температурным датчиком называется PALMJET BOX-T). В отличие от обычного PALMJET BOX, у PALMJET BOX-T в нижней части имеется отверстие, где расположен датчик для бесконтактного измерения температуры запястья. Термометрия запястья считается одним из наиболее достоверных методов термометрии. В частности, она более надёжна, чем измерение температуры лица. Погрешность термодатчика всего 0,3°C. Если в помещение попытается войти человек с повышенной температурой тела, датчик сработает и автоматически заблокирует доступ.

Считыватели PALMJET поддерживают световую и звуковую индикацию режимов работы, которая интуитивно понятна пользователю и оператору.

PALMJET, как и считыватель BioSmart PV-WM, сам по себе устройством идентификации не является. Для его работы требуется контроллер BioSmart UniPass Pro. Внешне он очень схож с прошлым поколением UniPass, и к нему также можно подключить пару считывателей для организации двунаправленной точки прохода. Основное отличие контроллеров в том, что в Pro-версии установлен шестиядерный ARM-процессор и реализован нейросетевой алгоритм. К слову, на аналогичной базе функционирует лицевой терминал BioSmart Quasar, о котором мы писали в СТА 3/20. Осуществлять иденти-

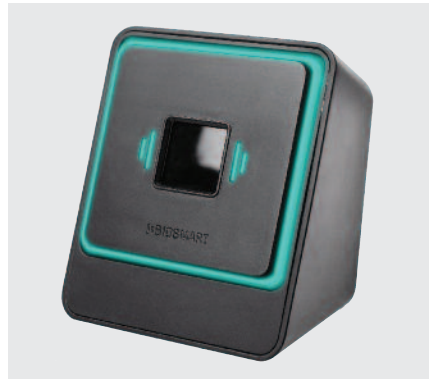


Рис. 5. Бесконтактный сканер вен ладони PALMJET BOX

фикацию в связке со считывателями PALMJET можно не только при помощи контроллера UniPass Pro, но и посредством обычного компьютера с установленным сервисом BioSmart SmartHub. Этот сервис лицензируется по числу пользователей и считывателей в системе. Со всеми основными характеристиками PALMJET можно ознакомиться в табл. 1.

Теперь хотелось бы остановиться на основных особенностях, заложенных в PALMJET, которые делают его по-настоящему инновационным продуктом.

Во-первых, это сам принцип работы устройства, основанный на технологии сканирования вен ладони в мультиспектральном инфракрасном свете в диапазонах длин волн 850 и 940 нм. В отличие от сканирования в одном диапазоне, мультиспектральное сканирование позволяет производить захват изображения более высокого качества: камера захватывает больше характерных уникальных особенностей рисунка кровеносных вен, таких как тонкие капилляры, а уровень шумов и помех сокращается. В результате значительно повышается качество и стабильность биометрической идентификации. Технология мультиспектрального сканирования вен ладони изобретена в BIOSMART и запатентована в России, Европе и США.

Во-вторых, это уникальный алгоритм идентификации на базе свёрточных нейронных сетей для вен ладоней, разработанный инженерами BIOSMART. Уникальность этого алгоритма в том, что он даёт низкий процент ошибок первого рода (FAR). Вероятность ошибочного предоставления доступа FAR составляет 10^{-8} при FRR 3% для базы данных 50 000 изображений. Время

Таблица 1

Характеристики бесконтактного считывателя вен ладони PALMJET

Типы идентификаторов: вены ладони, RFID-карта, шаблон на карте, мобильный идентификатор NFC
Тип сканера вен ладоней: бесконтактный оптический инфракрасный мультиспектральный
Типы поддерживаемых карт: Mifare Classic, Mifare Classic Mini, Mifare Ultralight, Mifare Ultralight C, Mifare Ultralight EV1, Mifare Plus S, Mifare Plus SE, Mifare Plus X, Mifare Plus EV1, Mifare DESFire EV2
Поддерживаемые режимы работы: «ладонь или карта», «карта + ладонь», «шаблон на смарт-карте»
Дистанция сканирования: от 30 до 90 мм
Процессор ARM Cortex, RAM 16MB, Flash 8MB
Интерфейс связи: Ethernet (IEEE 802.3, 100BASE-TX)
Средства индикации: зуммер и светодиодный индикатор RGB
Бортовое реле с нормально разомкнутыми контактами (DC 12 В, 0,75 А)
Дискретный вход/выход (1/1) для подключения датчика или кнопки
Уровень сигнала дискретного входа от 5 до 12 В
Уровень сигнала дискретного выхода до 12 В
Максимальный коммутируемый ток дискретного выхода 50 мА
Тип дискретного выхода: открытый коллектор
Питание: 12 В, 1 А
Пластиковый врезной корпус IP65
Габаритные размеры 96×96×60 мм, масса нетто 350 г
Температурный диапазон от -40 до +35°C
Относительная влажность воздуха (при 25°C) не более 70%
Время верификации (1:1) менее 0,5 секунды
Время идентификации 1:10 000 шаблонов (контроллер UniPass Pro с шестиядерным ARM процессором) менее 2 секунд
Время идентификации 1:10 000 шаблонов (сервис BioSmart SmartHub на ПК с Intel Core i7) менее 1 секунды
Вероятность предоставления ошибочного доступа (FAR) $10^{-5} \dots 10^{-8}$. Значения FAR получены расчётным методом. При значении FAR = 10^{-8} вероятность ошибочного отказа в доступе (FRR) не превышает 3%

идентификации по базе из 10 000 шаблонов занимает менее 2 секунд, время идентификации по базе из 3000 шаблонов — всего полсекунды. Алгоритм легко справляется с поворотами ладоней до 90 градусов, неточным позиционированием и неполным распрямлением ладоней. Благодаря алгоритму нормирования считыватель с одинаковой эффективностью распознаёт ладонь на расстоянии от 3 до 9 см.

И, наконец, в-третьих, ещё одно ноу-хау в конструкции считывателя — особые поляризационные нанополоски, которые позволяют сканеру работать даже при яркой солнечной засветке. Засветка вызывает ухудшение качества изображения из-за того, что поверхность сканера отражает свет. Обычные сканеры вен ладони иногда с трудом идентифицируют пользователя, потому что ошибочно принимают особенности кожи руки (складки, линии, папиллярные узоры), а также грязь и порезы, за элементы подкожного узора вен. В BIOSMART нашли решение этой проблемы: инженеры разработали и наладили производство специальных поляризационных фильтров, благодаря которым на матрице сканера фиксируется только «нужный» свет — тот, который отражают именно вены, а не кожа ладони.

Поляризационный фильтр существенно улучшает качество биометрической идентификации. Он помогает PALMJET распознавать даже грязные или влажные ладони.

Научно-техническая экспертиза, выполненная специалистами РОСНАНО, подтвердила, что система поляризационных фильтров PALMJET включает в себя управляемые наномасштабные элементы, а следовательно, может быть отнесена к области нанотехнологий.

Стоит отметить, что, помимо специального поляризационного фильтра, модернизации подверглась и сама оптическая схема. По сравнению со сканерами первого поколения у PALMJET камера имеет более широкий угол обзора, что позволяет захватывать в кадре большую площадь ладони. К тому же камера имеет большую частоту обновления кадров, что существенно повышает скорость сканирования и идентификации. Ну и самое главное — камера теперь снабжена автофокусом, что и позволяет сканировать ладонь бесконтактно на расстоянии в диапазоне от 3 до 9 см от поверхности сканера.

Бимодальный БИОМЕТРИЧЕСКИЙ ТУРНИКЕТ

Турникет с бесконтактной бимодальной идентификацией по лицу и венам ладони BioSmart Praktika-Duo (рис. 6) — это первый в России инновационный многофункциональный биометрический комплекс повышенной надёжности для СКУД и систем учёта рабочего времени.

На борту турникета установлен мощный тандем из двух флагманов BIOSMART — лицевого терминала BioSmart Quasar и бесконтактного считывателя вен ладони PALMJET. Каждое устройство по отдельности надёжно защищено от подлога и спуфинговых атак как на уровне софта (алгоритмы разработки BIOSMART), так и на уровне «железа». В терминале BioSmart Quasar реализована уникальная оптическая система (RGB, IR и стереокамера с адаптивной подсветкой), которая «видит» лицо в 3D-объёме даже в полной темноте. В PALMJET реализована запатентованная технология мультиспектрального сканирования подкожных вен, которую нельзя обмануть при помощи муляжа или фото.

Двойная система распознавания гарантирует высочайшую степень защиты: испытания и нагрузочные тестирования показали, что вероятность ошибки типа FAR (пропуск чужака) в бимодальной системе составляет 10^{-8} при FRR 3% для базы данных 50 000 изображений. Это в 10 раз надёжнее, чем самая лучшая мономодальная система.

Турникет BioSmart Praktika-Duo может быть оснащён бесконтактным датчиком измерения температуры лица. Пока терминал BioSmart Quasar иден-



Рис. 6. Бимодальный биометрический турникет BioSmart Praktika-Duo

тифицирует пользователя, датчик дистанционно считывает его температуру и автоматически передаёт показания в СКУД. Обнаружив человека с повышенной температурой, турникет блокирует ему доступ на предприятие. Собранные данные автоматически фиксируются в журнале событий BioSmart-Studio и в специальном отчёте «Журнал измерения температуры», который соответствует рекомендациям и требованиям Роспотребнадзора к форме отчётности о термометрии.

Биометрическая система BioSmart Praktika-Duo совместима с большинством СКУД по сухим контактам. Кроме того, её легко интегрировать с системами видеонаблюдения и IP-камерами; ERP-системами, такими как SAP HR или 1С, а также другими программными комплексами.

Травмобезопасный корпус турникета BioSmart Praktika-Duo и возможность механической разблокировки створок гарантируют безопасный и комфортный проход в любой ситуации. Благодаря встроенной функции «Антипаника» при подаче сигнала или отключении питания дверцы турникета автоматически разблокируются в открытом положении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как уже упоминалось в начале статьи, удельный вес технологии распознавания по рисунку вен ладони на мировом рынке невелик и составляет около 4...5%. Не без участия компании BIOSMART данный показатель в России достигает значения 17%. Будем надеяться, что благодаря новому поколению сканеров доля данной технологии будет расти и далее. Активному применению технологий бесконтактной идентификации способствует и пандемия: мы наблюдаем это на примере лицевой биометрии, но и у бесконтактного сканера вен ладони PALMJET есть очень хорошие шансы стать лидером рынка. Для многих пользователей остро стоит вопрос конфиденциальности, а вены ладони, в отличие от параметров лица, неразличимы в видимом спектре. К тому же за счёт того, что для хранения шаблона рисунка вен ладони требуется всего порядка 4 КБ, его можно хранить в зашифрованной области на смарт-карте, оставляя на сервере лишь ID с правами доступа.

Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

PALMJET

Инновационный бесконтактный сканер вен ладоней

BIOSMART

Твоя ладонь – твой пропуск



Бесконтактная идентификация (распознавание без тактильного контакта)



Уникальность идентификатора (рисунок вен ладоней формируется в 12 лет и не меняется с возрастом)



Идентификация влажной, загрязненной ладони (пыль, грязь, масло, угольная пыль)



Защита против подлога (вены ладони неразличимы в видимом спектре, поэтому использование фотографий и муляжей исключено)



Идентификация ладони с неглубокими порезами



Гигиеничность сканирования



Высокоточный биометрический метод идентификации, основанный на мультиспектральном сканировании ладони в инфракрасном излучении



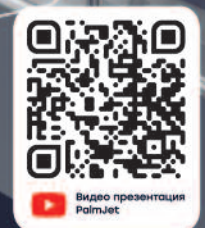
PALMJET



PALMJET BOX T



PALMJET BOX



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU