ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-2— 2005

Автоматическая идентификация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 2

Данные изображения отпечатка пальца — контрольные точки

ISO/IEC 19794—2:2005
Information technology — Biometric data interchange formats — Part 2: Finger minutiae data
(IDT)

Издание официальное

БЗ 1—2006/436

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-исследовательским институтом биомедицинской техники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана (НИИ БМТ МГТУ им. Н. Э. Баумана) на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. № 477-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 19794-2:2005 «Информационные технологии. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 2. Данные изображения отпечатка пальца — контрольные точки» (ИСО/МЭК «19794-2:2005 Information technology — Biometric data interchange formats — Part 2: Finger minutiae data»). Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных (региональных) стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении Е

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2006

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Соответствие . . . 1
3 Нормативные ссылки . . . 1
4 Термины и определения . . . 2
5 Сокращения . . . 3
6 Извлечение контрольных точек . . . 3
6.1 Общие положения . . . 4
6.2 Типы контрольных точек . . . 4
6.3 Расположение контрольных точек . . . 4
6.4 Ориентация контрольных точек . . . 7
6.5 Расположение и направление ядра и дельты . . . 7
6.6 Соответствие типов контрольных точек . . . 8
6.7 Кодирование многобайтовых значений . . . 8
7 Формат записи контрольных точек . . . 8
7.1 Общие положения . . . 8
7.2 Организация записи . . . 8
7.3 Заголовок записи . . . 9
7.4 Формат записи отдельного представления пальца . . . 10
7.5 Дополнительные данные . . . 11
7.6 Структура формата записи контрольных точек . . . 17
8 Формат контрольных точек для использования в идентификационных картах . . . 20
8.1 Формат нормального размера . . . 20
8.2 Формат компактного размера . . . 20
8.3 Число контрольных точек, упорядочивание и усечение последовательности контрольных точек 20
8.4 Использование дополнительных свойств формата идентификационной карты . . . 23
9 Владелец и тип формата ЕСФОБД . . . 24
Приложение А (обязательное) Диаграммы формата записи контрольных точек . . . 25
Приложение В (обязательное) Спецификации качества изображений отпечатков пальца . . . 27
Приложение С (справочное) Пример записи данных . . . 31
Приложение D (справочное) Пояснение форматов контрольных точек для использования в идентификационных картах . . . 34
Приложение Е (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 36
Библиография . . . 37

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов и технических отчетов, которые были разработаны подкомитетом ИСО/МЭК СТК 1/ПК 37 в целях установления требований к автоматической идентификации на основе биометрических характеристик.

Стандарт описывает форматы обмена биометрическими данными изображения отпечатка пальца для идентификации по контрольным точкам.

Настоящий стандарт рекомендуется использовать совместно с другими стандартами комплекса «Идентификация биометрическая».

Сноски в тексте стандарта приведены для пояснения текста стандарта и выделены курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Автоматическая идентификация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 2

Данные изображения отпечатка пальца — контрольные точки

Automatic identification.
Biometrics.
Biometric data interchange formats. Part 2.
Finger minutiae data

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает структуру и формат блока данных по контрольным точкам изображения отпечатка пальца.

Стандарт распространяется на широкий диапазон прикладных областей, использующих автоматизированное распознавание отпечатка пальца. Стандарт содержит термины и определения, описание правил определения контрольных точек, форматы данных, в том числе для использования в идентификационных картах.

Рекомендации и допустимые значения параметров приведены в приложениях C, D.

2 Соответствие

Биометрическая система считается соответствующей требованиям настоящего стандарта в случае, если она соответствует требованиям к правилам извлечения информации о контрольных точках изображения отпечатка пальца, приведенным в разделе 6, и к форматам обмена биометрическими данными, описанным в разделе 7 (для обобщенных форматов обмена биометрическими данными) или в разделе 8 (для форматов обмена биометрическими данными в идентификационных картах).

Поскольку при извлечении информации о контрольных точках отпечатка пальца и сравнении данных могут использоваться любые алгоритмы, совместимые с описанными в настоящем стандарте форматами обмена биометрическими данными контрольных точек изображения отпечатка пальца, то особое внимание следует уделять проверке функциональной совместимости систем, в которых используются компоненты различных изготовителей.

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

ИСО/МЭК 7816-11:2004 Карты идентификационные. Контактные карты на интегральных схемах. Часть 11: Персональная верификация с помощью биометрических методов

ИСО/МЭК 19784-1 Информационная технология. Программный интерфейс биометрических приложений. Часть 1: Спецификация BioAPI

ИСО/МЭК 19785-1 Информационная технология. Единая структура формата обмена биометрическими данными (ЕСФОБД). Часть 1: Спецификация элементов данных

ИСО/МЭК 19785-2 Информационная технология. Единая структура формата обмена биометрическими данными (ЕСФОБД). Часть 2: Процедуры действий Органов регистрации

Издание официальное

1*

4 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

4.1 **алгоритм** (algorithm): Последовательность действий биометрической системы, направленных на решение поставленной задачи, имеющая конечное число шагов и обычно использующаяся биометрическим ядром (биометрическим системным программным обеспечением) для того, чтобы определить, соответствуют ли друг другу биометрический образец и шаблон.

4.2 **биометрия** (biometrics): Автоматизированное распознавание личности, основанное на определении поведенческих и биологических (анатомических и физиологических) характеристик.

4.3 **биометрический** (biometric): Имеющий отношение к биометрии.

4.4 **биометрические данные** (biometric data): Данные, кодирующие особенность или особенности, используемые в биометрической верификации.

4.5 **биометрический информационный шаблон** (biometric template): Объект данных, размещенный на идентификационной карте, необходимый для процесса верификации в других биометрических системах, указанных ИСО/МЭК 7816-11.

4.6 **биометрический образец** (biometric sample): Информация, полученная непосредственно с биометрического сканера или после обработки с биометрического устройства.

4.7 **биометрическая система** (biometric system): Автоматизированная система, реализующая получение биометрического образца от конечного пользователя, извлечение биометрических данных из биометрического образца, сравнение биометрических данных с данными, содержащимися в одном или более шаблонах, определение степени их схожести, отображение результатов идентификации или верификации.

4.8 **захват** (capture): Процесс получения биометрического образца от конечного пользователя.

4.9 **ячейка** (cell): Прямоугольная однородная неперекрывающаяся область изображения.

4.10 **сопоставление** (comparison): Процесс сравнения биометрического образца с ранее полученным шаблоном или шаблонами.

4.11 **претендент** (claimant): Человек, предоставляющий биометрический образец для верификации или идентификации, в том числе с целью фальсификации.

4.12 **ядро** (core): Самая верхняя точка на внутреннем загнутом гребне отпечатка пальца, расположенная, в общем случае, в пределах самого внутреннего загиба петли

4.13 **база данных** (database): Любое хранилище биометрических шаблонов и связанной с ними информации о конечном пользователе.

4.14 **дельта** (delta): Точка на гребне, расположенная ближе остальных к точке расхождения двух граничных папиллярных гребней.

4.15 **конечный пользователь** (end user): Человек, взаимодействующий с биометрической системой с целью регистрации или идентификации его личности (различать с термином «пользователь»).

4.16 **регистрация** (enrollment): Процесс сбора биометрических образцов человека для получения биометрических шаблонов, отображающих личность человека, с целью их сохранения в биометрической системе.

4.17 **извлечение** (extraction): Процесс преобразования полученного биометрического образца в биометрические данные с целью их последующего сравнения с шаблоном (иногда используется термин «категоризация»).

4.18 **папиллярный гребень** (friction ridge): Гребни кожи ладонной поверхности кистей и пальцев рук, непосредственно контактирующие с поверхностью при соприкосновении, уникальный рельеф которых, образованный папиллярными гребнями на пальце, формирует отпечатки пальцев.

4.19 **идентификация/идентифицировать** (identification/identify): Процесс сравнения биометрического образца со всеми биометрическими шаблонами в базе данных (схема «один ко многим») с целью определения его соответствия какому-либо шаблону и соответствующей шаблону личности; биометрическая система, использующая схему сравнения «один ко многим», направленная преимущественно на поиск личности в базе данных, а не на подтверждение личности (различать с термином «верификация»).

4.20 **след отпечатка пальца** (latent): Изображение отпечатка пальца, полученное с промежуточной поверхности, а не непосредственно с пальца.

4.21 **прямой захват** (live capture): Процесс получения биометрического образца через непосредственное взаимодействие конечного пользователя и биометрической системы.

4.22 **непосредственно зарегистрированный отпечаток** (live-scan print): Изображение отпечатка пальца, полученное с помощью сканирования или цифрового преобразования для визуализации папиллярных гребней.

4.23 **сопоставлять** (match/matching): Процесс сопоставления биометрического образца с ранее сохраненным шаблоном и определение степени схожести.

4.24 **контрольная точка/контрольные точки** (minutia (single)/minutiae (pl)): Характеристики отпечатка папиллярных гребней, индивидуальные для каждого отпечатка пальца и располагающиеся в точках нарушения непрерывности гребней, которые могут иметь вид окончания, разделения гребней или иметь более сложную составную форму (допускается применять термин «минуция»/«минуции»).

4.25 **популяция** (population): Совокупность конечных пользователей.

4.26 **запись** (record): Биометрический шаблон и другая информация о конечном пользователе (например, право доступа).

4.27 **разрешение** (resolution): Число элементов изображения на единицу длины в изображении отпечатка пальца.

4.28 **бифуркация гребня** (ridge bifurcation): Контрольная точка, соответствующая области, в которой отпечаток гребня расщепляется на два гребня или в которой два отдельных отпечатка гребня соединяются в один.

4.29 **окончание гребня** (ridge ending): Контрольная точка, соответствующая области, в которой отпечаток гребня заканчивается или начинается, определяемая как бифуркация расположенных рядом впадин, — место, в котором впадина расщепляется на две впадины или в котором две отдельные впадины соединяются в одну.

4.30 **окончание основы гребня** (ridge skeleton endpoint): Контрольная точка, соответствующая области, в которой заканчивается основа гребня, определяемая как окончание основы гребня.

4.31 **основа** (skeleton): Изображение гребней или впадин шириной в один элемент изображения, полученное последовательными симметричными операциями утончения (допускается применять термин «срединная линия»).

4.32 **протяжка** (swipe): Метод получения отпечатка пальца, при котором палец вручную перемещается поперек одномерного датчика с целью формирования двумерного изображения.

4.33 **шаблон/контрольный шаблон** (template/reference template): Биометрические данные, представляющие биометрические характеристики человека и используемые биометрической системой для сравнения с получаемыми биометрическими образцами.

4.34 **граничные гребни** (typeline): Два крайних гребня, начинающихся параллельно, расходящихся и окружающих или стремящихся окружить пальцевой узор.

4.35 **пользователь** (user): Непосредственный клиент любого изготовителя биометрической системы, управляющий и использующий биометрические приложения, но не взаимодействующий непосредственно с биометрической системой.

4.36 **впадина** (valley): Область, окружающая папиллярный гребень и не контактирующая с плоской поверхностью при соприкосновении, — участок между двумя папиллярными гребнями.

4.37 **бифуркация впадины** (valley bifurcation): Точка, в которой впадина расщепляется на две впадины или две отдельные впадины соединяются в одну.

4.38 **верификация/верифицировать** (verification/verify): Процесс сравнения полученного биометрического образца с определенным по условию контрольным биометрическим шаблоном зарегистрированного конечного пользователя с целью определения схожести (различать с термином «идентификация»).

5 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БИШ — биометрический информационный шаблон;

ЕСФОБД — единая структура форматов обмена биометрическими данными;

ОГС — определение гребневого счета;

ОД — объект данных;

FAR — вероятность ошибки ложного доступа;

FRR — вероятность ошибки ложного отказа.

6 Извлечение контрольных точек

Настоящий стандарт устанавливает правила определения расположения контрольных точек на отпечатке пальца. Для обеспечения взаимодействия между различными биометрическими системами на основе распознавания отпечатков пальцев и сравнения индивидуальных и предварительно зарегистрирован-

ных записей отпечатков пальца необходимо гарантировать совместимость различных методов получения контрольных точек. Совместимость методов достигается соблюдением правил извлечения контрольных точек отпечатка пальца, правил записи форматов и форматов идентификационных карт, являющихся общими для биометрических систем, и предусматривает возможность введения расширенных биометрических данных, совместимых с конкретным оборудованием.

6.1 Общие положения

Использование представления отпечатка пальца с помощью характерных признаков опирается на общепринятую практику. Контрольными точками называют точки, расположенные на изображении отпечатка пальца в местах окончания отпечатков гребней или в местах бифуркации гребней. Описание изображения отпечатка пальца в терминах расположения и ориентации контрольных точек окончания и бифуркаций гребней позволяет гарантировано определить, являются ли два изображения отпечатками одного и того же пальца.

Настоящий стандарт устанавливает правила определения и кодирования расположения и ориентации контрольных точек.

6.2 Типы контрольных точек

Существует два основных типа контрольных точек: точка окончания основы гребня и точка бифуркации основы гребня (или точка разветвления). Помимо указанных типов в отпечатках пальцев реже встречаются и другие типы информативных точек, имеющих более сложные определения. Более сложные типы контрольных точек обычно являются комбинациями основных типов, указанных выше. Некоторые контрольные точки не являются ни точками окончания гребней, ни точками бифуркации. Подобные точки относят к дополнительному типу «другая контрольная точка», сопоставление которых необходимо проводить на основе условий соответствия (6.6). Тип «другая контрольная точка» не следует использовать для контрольных точек окончания гребня или бифуркации гребня.

Таким образом, настоящий стандарт устанавливает следующие типы контрольных точек:

- окончание гребня (точка бифуркации основы впадин);
- бифуркация гребня;
- другая контрольная точка.

В зависимости от метода определения положения точки допускается определять контрольную точку окончания гребня как точку бифуркации впадины. Вид метода кодирования контрольных точек с помощью точки окончания гребня или точки бифуркации впадины должен быть указан в поле «Тип формата» биометрического информационного шаблона.

6.3 Расположение контрольных точек

Расположение контрольной точки определяют по ее горизонтальному и вертикальному положениям. Поиск контрольных точек следует проводить на основах гребней или впадин, извлеченных из цифрового изображения отпечатка пальца.

Основу гребня вычисляют поэтапным уменьшением изображения гребня до линии шириной в один элемент изображения.

Основу впадины вычисляют поэтапным уменьшением площади впадины до линии шириной в один элемент изображения.

Использование иных методов обнаружения контрольных точек допускается только в случае, если их результаты соответствуют результатам метода утончения, то есть, если значения расположений и ориентаций контрольных точек, полученные иным методом, эквивалентны значениям расположений и ориентаций контрольных точек, полученным методом утончения.

6.3.1 Система координат

Вычисление координат контрольных точек следует проводить в декартовой системе координат X—Y. Начало системы координат изображения отпечатка пальца должно располагаться в левом верхнем углу исходного изображения. Ось X согласно общепринятому в цифровой обработке изображений допущению должна быть направлена слева направо (положительное направление), ось Y должна быть направлена вниз (положительное направление). В системе координат изображения пальца ось X должна быть направлена справа налево в соответствии с рисунком 1. Все значения координат X и Y должны быть неотрицательными.

Координаты X и Y контрольных точек следует определять с шагом, равным одному элементу изображения, и с пространственным разрешением, приведенным в полях «Разрешение по оси X» и «Разрешение по оси Y». Разрешения изображения по оси X и Y определяют отдельно.

В формате записи контрольных точек отпечатка пальца разрешение системы координат должно быть записано в заголовке записи согласно 7.3.8 и 7.3.9.



Рисунок 1 — Система координат

В формате записи контрольных точек отпечатка пальца для использования в идентификационных картах разрешения по координатам X и Y должны быть указаны в метрической системе. Степень детализации должна соответствовать одному биту на одну сотую миллиметра в формате нормального размера и на одну десятую миллиметра в формате компактного размера:

1 единица = 10^{-2} мм (формат нормального размера) или

1 единица = 10^{-1} мм (формат компактного размера).

6.3.2 Расположение контрольной точки окончания гребня, определенной через точку бифуркации основы впадин

Контрольная точка окончания гребня, определенная через точку бифуркации основы впадин, представляет собой точку, расположенную непосредственно перед окончанием гребня в области разветвления линий основы впадин. Если ширина линий в основе впадин составляет один элемент изображения, то контрольную точку окончания гребня определяют как точку пересечения трех утонченных линий впадин, то есть точку, рядом с которой линии впадин имеют вид «Y» (рисунок 2).

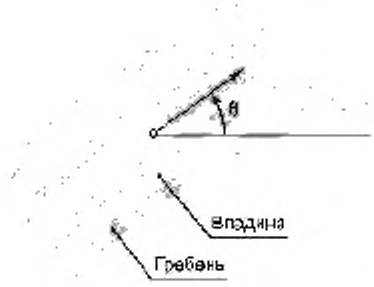


Рисунок 2 — Расположение и ориентация контрольной точки окончания гребня, определенной через точку бифуркации основы впадин

6.3.3 Расположение контрольной точки бифуркации гребня, определенной через точку бифуркации основы гребней

Контрольная точка бифуркации гребня, определенная через точку бифуркации основы гребней, представляет собой точку разветвления линий основы гребня. Если ширина линий в основе гребня составляет один элемент изображения, то контрольную точку бифуркации гребня определяют как точку пересечения трех утонченных линий гребня, то есть точку, рядом с которой линии гребней имеют вид «Y» (рисунок 3).



Рисунок 3 — Расположение и ориентация контрольной точки бифуркации гребня, определенной через точку бифуркации основы гребней

6.3.4 Расположение контрольной точки окончания основы гребней

Контрольная точка окончания основы гребней представляет собой центральную точку окончания гребня. Если гребни в цифровом изображении отпечатка пальца представляют собой линии шириной в один элемент изображения, то расположение контрольной точки определяют по координатам точки, принадлежащей линиям основы гребня и имеющей только один соседний элемент изображения, также принадлежащий линиям основы гребней (рисунок 4).

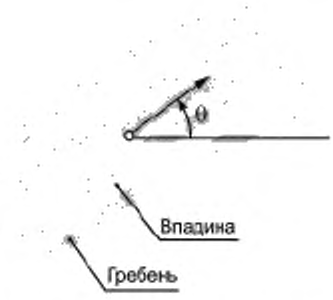


Рисунок 4 — Расположение контрольной точки окончания основы гребней

6.3.5 Расположение других контрольных точек

Для других контрольных точек, отличных от точек бифуркации гребня и окончания гребня, расположение и ориентацию определяют таким образом, чтобы результат соответствовал результату, который был бы получен по 6.5.

6.3.6 Описание расположения контрольных точек в форматах записи и форматах для использования в идентификационных картах

В форматах записи, установленных в настоящем стандарте, используют следующие контрольные точки:

- точку окончания гребня и точку бифуркации гребня.

В форматах, используемых в идентификационных картах, установленных в настоящем стандарте, используют следующие контрольные точки:

- точку окончания гребня и точку бифуркации гребня или
- точку окончания основы гребней и точку бифуркации гребня.

Тип формата, используемого в идентификационных картах, следует выбирать в зависимости от специфики реализованных алгоритмов. При сравнении на идентификационной карте, карта запрашивает данные для биометрической верификации у использующей карту системы в формате, совместимом с собственными алгоритмами.

Применяемый формат должен быть известен системе, использующей идентификационную карту, или должен быть извлечен из БИШ, состоящего из ЕСФОБД элементов данных владельца формата и типа формата согласно ИСО/МЭК 19785-1 и ИСО/МЭК 7816-11.

6.4 Ориентация контрольных точек

6.4.1 Используемые допущения

Настоящий стандарт устанавливает следующие правила определения и записи значений углов. Угол ориентации контрольных точек измеряют от горизонтальной оси против часовой стрелки.

В форматах записи угол ориентации контрольных точек квантуется с шагом квантования, равным углу 1,40625 ° (360/256), на один младший бит.

Кодирование угла в форматах для использования в идентификационных картах зависит от того, используется формат нормального или компактного размера по 8.1 и 8.2.

6.4.2 Ориентация контрольной точки окончания гребня, определенной через точку бифуркации основы впадин

Контрольная точка окончания гребня, определенная через точку бифуркации основы впадин, соответствует трем линиям впадин, встречающимся в одной точке. При этом две впадины образуют острый угол, а касательная к третьей впадине, противоположной линии гребня, определяет направление бифуркации впадины. Направление контрольной точки следует измерять как значение угла между указанной касательной и горизонтальной осью, ориентированной вправо (рисунок 2).

6.4.3 Ориентация контрольной точки бифуркации гребня, определенной через точку бифуркации основы гребня

Контрольная точка бифуркации гребня, определенная через точку бифуркации основы гребня, соответствует трем линиям гребней, встречающимся в одной точке. При этом два гребня образуют острый угол, а касательная к третьему гребню, противоположному впадине, определяет направление бифуркации гребня. Направление контрольной точки следует измерять как значение угла между указанной касательной и горизонтальной осью, ориентированной вправо (рисунок 3).

6.4.4 Ориентация контрольной точки окончания основы гребней

Направление контрольной точки окончания основы гребней следует измерять как значение угла, образованного касательной к окончанию гребня и горизонтальной осью, ориентированной вправо (рисунок 4). Точку окончания основы гребней используют только в одном из двух вариантов форматов, используемых в идентификационных картах, в других вариантах формата используют точки окончания гребня и бифуркации гребня.

6.5 Расположение и направление ядра и дельты

Ядро и дельта являются информативными точками отпечатка пальца. Отпечаток пальца может не иметь или иметь одну или более дельт, а также иметь одно или более ядер. Настоящий стандарт устанавливает следующие правила определения расположения и ориентации ядра и дельты.

Расположение ядра: если на изображении отпечатка пальца присутствует контрольная точка окончания гребня вблизи самого внутреннего загиба гребня, то расположение ядра определяют по расположению контрольной точки окончания гребня, наиболее близкой к гребневой линии, имеющей максимальную кривизну. Если ядро имеет вид перевернутой буквы «U» без ближайших контрольных точек окончания гребня, то расположение ядра определяют по расположению соответствующей контрольной точки окончания впадины.

Ориентация ядра: если ядро характеризуется выраженным направлением, то значение угла этого направления должно быть записано в поле «Ориентация ядра», входящего в структуру формата записи контрольных точек. Ориентацию ядра определяют по значению угла касательной к гребневым линиям, расположенным вблизи ядра; направление касательной следует определять с открытой стороны выпуклого гребня.

Расположение дельты: для определения расположения дельты необходимо установить три дополнительные точки, каждая из которых расположена между двумя соседними гребнями в области расхождения гребней; то есть в области, в которой параллельные или почти параллельные гребневые линии расходятся при приближении к дельте. Расположение дельты определяют как центр масс этих трех точек.

Ориентация дельты: для всех расхождений гребневых линий определяют угол наклона касательной к гребням в точке, расположенной до расхождения линий гребней. Угол измеряют от точки расхождения параллельных гребней в направлении от дельты.

Расположение ядра и дельты приведено на рисунке 5.



Рисунок 5 — Пример расположения ядра и дельты

6.6 Соответствие типов контрольных точек

Сравнение различных типов контрольных точек проводят в соответствии с таблицей 1. Сравнивающие устройства могут присваивать меньший статус важности результатам сравнений: 00 и 01, 00 и 10 и более высокий статус важности результатам сравнений: 00 и 00, 01 и 01, 10 и 10.

Таблица 1 — Соответствие типа контрольных точек

Тип верифицируемой контрольной точки*	Тип контрольной точки,* допустимой для сравнения
00	00, 01, 10
01	00, 01
10	00, 10

* 00 — другие контрольные точки; 01 — точка окончания гребня, определенная через точку бифуркации основы впадин или окончания основы гребней; 10 — точка бифуркации гребня, определенная через точку бифуркации основы гребней.

Примечание — Выбор между точками окончания гребня или бифуркации основы гребней зависит от типа используемого формата.

6.7 Кодирование многобайтовых значений

Все многобайтовые значения представляются в формате обратного порядка байтов (Big-Endian), то есть запись любого многобайтового значения начинают со старших байтов и ведут по убыванию их значения. Все численные значения должны быть целочисленными и беззнаковыми величинами.

7 Формат записи контрольных точек

7.1 Общие положения

Формат записи контрольных точек используют для взаимодействия устройств сравнения отпечатков пальцев, предусматривающих верификацию «один к одному». Данные о контрольных точках должны быть представлены в обобщенном формате, содержащем информацию об основных и дополнительных данных.

Все хранимые данные должны быть представлены в двоичном коде за исключением полей «Идентификатор формата» и «Номер версии стандарта», являющихся строками ASCII с нулевым символом на конце. В настоящем стандарте не рассматривается использование разделителей записей или отметок полей. Разграничение полей осуществляется только подсчетом байтов.

7.2 Организация записи

Структура записи должна иметь следующий вид:

- 24-байтовый заголовок записи фиксированной длины, содержащий информацию о записи, включая число представлений отпечатков пальцев и длину всей записи в байтах;
- запись отдельного представления пальца, содержащую:
  - четырехбайтовый заголовок записи фиксированной длины, содержащий информацию о данных для отдельного пальца, в том числе число контрольных точек;

- последовательность шестибайтовых описаний контрольных точек, содержащих информацию о расположении, типе, ориентации контрольных точек и данные о качестве;
- одну или более областей дополнительных данных для отдельного пальца, содержащих дополнительную или специализированную информацию изготовителя.

7.3 Заголовок записи

Настоящий стандарт устанавливает единый заголовок записи контрольных точек, содержащий информацию о характеристиках устройства, формирующего данные о контрольных точках.

7.3.1 Идентификатор формата

Запись контрольных точек должна начинаться с трехсимвольной строки ASCII «FMR» с нулевым символом на конце.

7.3.2 Номер версии стандарта

Номер версии настоящего стандарта, которая была использована при построении записи информации о контрольных точках, должен быть представлен в виде четырех байтов и состоять из трех символов кода ASCII, за которыми следует байт, кодирующий символ NULL, обозначающий конец строки. Первый и второй символ обозначают номер редакции издания, а третий символ обозначает номер поправки или изменения данной редакции.

Пример — Номер версии — « 20» (пробел в коде ASCII за которым следуют 2 и 0 в коде ASCII).

7.3.3 Длина записи

Длина всей записи в байтах должна быть указана в четырех байтах.

7.3.4 Сертификаты сканеров

Поле «Сертификаты сканеров» состоит из четырех битов, указывающих, что биометрический сканер, используемый для получения изображения отпечатка пальца, совместим с соответствующими требованиями.

В настоящем стандарте установлены только два бита. Если оборудование считывания данных соответствует требованиям приложения D, то старший бит поля должен иметь значение 1. Самый младший из четырех битов зарезервирован для дальнейшего использования в рамках предполагаемой сертификации ИСО сканеров отпечатков пальца. Два дополнительных бита зарезервированы для дальнейшего использования в рамках предполагаемых сертификаций качества регистрируемых изображений.

7.3.5 Идентификационный номер типа сканеров

Идентификационный номер типа сканеров должен быть указан в двенадцати битах. Этот номер используется для определения типа или модели сканера. Поле «Идентификационный номер типа сканеров» может иметь нулевое значение. В этом случае изготовитель не указывает тип сканера.

Значение поля «Идентификационный номер типа сканера» устанавливает изготовитель сканера. Для получения кодов конкретного сканера разработчикам приложений следует обратиться к его изготовителю.

Настоящий стандарт рекомендует указывать тип сканера, так как нулевое значение идентификационного номера типа сканера может быть недопустимым для некоторых биометрических приложений.

7.3.6 Размер изображения по горизонтали

Размер исходного изображения в направлении X принятой системы координат должен быть указан в точках и записан в двух байтах.

7.3.7 Размер изображения по вертикали

Размер исходного изображения в направлении Y принятой системы координат должен быть указан в точках и записан в двух байтах.

7.3.8 Разрешение изображения по горизонтали

Разрешение исходного изображения в направлении X принятой системы координат должно быть записано в двух байтах и указано в точках на сантиметр. Значение разрешения изображения по горизонтали не должно иметь нулевое значение.

7.3.9 Разрешение изображения по вертикали

Разрешение исходного изображения в направлении Y принятой системы координат должно быть записано в двух байтах и указано в точках на сантиметр. Значение разрешения изображения по вертикали не должно иметь нулевое значение.

7.3.10 Число представлений пальцев

Общее число представлений отпечатков пальцев, содержащихся в записи контрольных точек, должно быть записано в одном байте. Если хотя бы один палец будет иметь более одного представления, то значение поля будет превышать число пальцев.

7.3.11 Зарезервированное поле

Поле, замыкающее заголовок записи, зарезервировано для дальнейшего использования и состоит из четырех байтов в формате «long-word». Текущая версия настоящего стандарта предусматривает нулевое значение этого поля.

7.4 Формат записи отдельного представления пальца

7.4.1 Заголовок записи отдельного представления пальца

Заголовок записи отдельного представления пальца должен предшествовать каждому блоку данных, содержащему информацию об отдельном пальце. Для каждого отпечатка пальца, содержащегося в записи контрольных точек, должен быть только один заголовок. Каждый заголовок записи отдельного представления пальца должен занимать четыре байта, а его структура должна соответствовать 7.4.1.1—7.4.1.5. Требования к заголовку записи сохраняются и в том случае, если в записи контрольных точек имеется более одного представления одного и того же пальца, предположительно содержащего различные данные.

7.4.1.1 Локализация пальца

Локализация пальца должна быть записана в одном байте. Допустимые значения для этого байта приведены в таблице 2 по [1].

Таблица 2 — Коды локализации пальца

Положение пальца	Значение	Положение пальца	Значение
Неизвестный палец	0	Левый большой	6
Правый большой	1	Левый указательный	7
Правый указательный	2	Левый средний	8
Правый средний	3	Левый безымянный	9
Правый безымянный	4	Левый мизинец	10
Правый мизинец	5		

7.4.1.2 Номер представления пальца

Номер представления пальца должен быть записан в четырех битах. Если в записи контрольных точек имеется более одной записи отдельного представления одного и того же пальца, то каждая запись должна иметь свой уникальный номер. Комбинация полей «Локализация пальца» и «Номер представления» позволяет однозначно найти требуемую запись отдельного представления пальца в общей записи контрольных точек. Множественные записи отдельных представлений пальца должны быть пронумерованы, начиная с нуля, с последовательно увеличивающимся номером представления для каждой последующей записи, принадлежащей тому же пальцу. Если в общей записи имеется только одна запись отдельного представления пальца, то поле номера представления должно иметь нулевое значение.

7.4.1.3 Тип отпечатка пальца

Тип отпечатка пальца в текущей записи должен быть записан в четырех битах. Значения поля «Тип отпечатка пальца» приведены в таблице 3. Настоящий стандарт допускает использование для поля «Тип отпечатка пальца» значений 0, 1, 2, 3 и 8. Использование в качестве типа отпечатка пальца значений от 4 до 7 не допускается.

Таблица 3 — Значения поля «Тип отпечатка пальца»

Тип отпечатка пальца	Значение
«Живой отпечаток», зарегистрированный контактным методом	0
«Живой отпечаток», зарегистрированный методом прокатки	1
«Неживой отпечаток», зарегистрированный контактным методом	2
«Неживой отпечаток», зарегистрированный методом прокатки	3
Отпечаток, полученный методом протяжки	8

Значение типа отпечатка пальца «Отпечаток, полученный методом протяжки» (значение поля равно 8) соответствует изображению отпечатка пальца, полученному при перемещении пальца поперек линейного датчика.

7.4.1.4 Качество изображения отпечатка пальца

Значения качества изображения контрольных точек отпечатка пальца (показатель качества изображения) должны быть в диапазоне от 0 до 100; показатель качества должен быть записан в одном байте.

Показатель качества изображения представляет собой совокупную оценку качества исходного изображения, точности обнаружения контрольных точек и любых других дополнительных операций, выполняемых с изображением и записью контрольных точек.

Значение показателя качества, равное нулю, соответствует наиболее низкому качеству изображения отпечатка пальца, а значение 100 — наиболее высокому. Значения этого поля должны соответствовать 2.1.42 ИСО/МЭК 19784-1.

Биометрическое устройство сравнения может использовать значение этого поля для оценки возможности верификации.

7.4.1.5 Число контрольных точек отпечатка пальца

Число контрольных точек, обнаруженных на отпечатке пальца, должно быть записано в одном байте.

7.4.2 Данные контрольных точек отпечатка пальца

Данные контрольных точек отпечатка пальца должны быть записаны в группах полей по шесть байтов для каждой контрольной точки. Порядок записи контрольных точек — произвольный. Структура полей приведена ниже.

7.4.2.1 Тип контрольной точки

Тип контрольной точки должен быть записан в двух первых битах старшего байта координаты X поля «Расположение контрольной точки». Два первых бита старшего байта координаты Y зарезервированы для дальнейшего использования.

Типы контрольных точек определяют битами:

«00» — другие контрольные точки;

«01» — контрольные точки окончания гребня;

«10» — контрольные точки бифуркации гребня.

7.4.2.2 Расположение контрольной точки

Значение координаты X контрольной точки записывают в оставшейся части первых двух байтов (14 битов). Координата Y должна быть записана в младших 14 битах двух последующих байтов. Координаты должны быть выражены в точках с учетом указанного в заголовке записи разрешения.

Примечание — Информация о расположении должна быть занесена для каждой контрольной точки независимо от ее типа. Расположение контрольных точек типа «другая контрольная точка» определяет разработчик.

7.4.2.3 Ориентация контрольной точки

Ориентация контрольной точки должна быть записана в одном байте с шагом квантования, равным углу 1,40625 ° (360/256). Значение должно быть неотрицательным и заключено в интервале от 0 до 255 включительно.

Например, значение поля «Ориентация контрольной точки», равное 16, соответствует углу 22,5 °.

Примечание — Информация об ориентации должна присутствовать для каждой контрольной точки независимо от ее типа. Ориентацию контрольных точек типа «Другая контрольная точка» определяет разработчик.

7.4.2.4 Данные оценки качества

Данные оценки качества, соответствующие текущей контрольной точке, должны быть записаны в одном байте. Значение, определяющее качество изображения, должно быть в диапазоне от 1 (минимальное качество) до 100 (наивысшее качество).

Настоящий стандарт не устанавливает порядок получения численных значений оценки качества. Значение оценки качества изображения определяется только алгоритмами разработчика. Системы, не обеспечивающие оценку качества изображения, должны устанавливать все значения группы полей «Данные оценки качества», равными нулю.

7.5 Дополнительные данные

Область «Дополнительные данные» записи контрольных точек предназначена для размещения дополнительной информации, поддерживаемой соответствующим оборудованием. Рекомендуется минимизировать размер этой области за счет увеличения объема информации, хранящейся в области основных данных.

Дополнительные данные для каждого отдельного представления пальца должны находиться непосредственно после области основных данных записи отдельного представления пальца и начинаться с поля «Длина области дополнительных данных».

Каждому представлению пальца может соответствовать несколько блоков дополнительных данных. Значение поля «Длина области дополнительных данных» должно быть равно сумме длин каждого блока дополнительных данных. Поле «Длина области дополнительных данных» используется как метка существования дополнительных данных; для анализа структуры блоков дополнительных данных необходимо

использовать поля «Длина блока дополнительных данных», присутствующие в каждом блоке дополнительных данных.

Примечание — Блок дополнительных данных не может существовать без основного раздела — записи отдельного представления пальца.

Область дополнительных данных допускает возможность использования данных контрольных точек, не предусмотренных настоящим стандартом (в закрытом формате). Но область дополнительных данных не предназначена для дополнительного представления данных, которые могут быть указаны в блоках записи, формат которых описан в настоящем стандарте (открытый формат).

В частности, данные о гребневом счете, точках ядра и дельты, информация о локальном качестве изображения не могут быть представлены в закрытом формате и не представлены в открытом формате, определенном в настоящем стандарте. Дополнительная информация о гребневом счете, точках ядра и дельты или локальном качестве изображения может быть помещена в область закрытого формата только в том случае, если заполнены соответствующие стандартные поля открытого формата. Выполнение этого требования позволяет обеспечить совместимость различных систем.

7.5.1 Общие поля дополнительных данных

7.5.1.1 Длина области дополнительных данных

Все записи отдельных представлений пальца должны содержать поле «Длина области дополнительных данных». Значение поля указывает на существование области дополнительных данных. Значение поля, равное нулю (0·0000 в шестнадцатеричной форме), указывает на то, что дополнительные данные отсутствуют и что файл данных или закончен, или за данным полем начинается следующая запись отдельного представления пальца. Значение поля, отличное от нуля, указывает длину всех блоков дополнительных данных, первый из которых начинается со следующего байта. В этом случае за полем длины области дополнительных данных должны следовать поле кода типа блока дополнительных данных по 7.5.1.2, поле длины блока дополнительных данных по 7.5.1.3 и непосредственно данные по 7.5.1.4.

7.5.1.2 Код типа блока дополнительных данных

Код типа блока дополнительных данных должен быть записан в двух байтах и должен характеризовать формат блока дополнительных данных. Нулевое значение в обоих байтах является зарезервированным и не должно использоваться.

Нулевое значение в первом байте и ненулевое значение во втором байте указывает, что блок дополнительных данных имеет тип, установленный в настоящем стандарте. Ненулевое значение в первом байте указывает, что тип блока дополнительных данных не соответствует установленному в настоящем стандарте и определяется кодом, установленным разработчиком. В таблице 4 представлены коды типа блока дополнительных данных. Если длина области дополнительных данных по 7.5.1.1 для отдельного представления пальца равна нулю, то этого поля и соответствующих дополнительных данных не должно быть.

Таблица 4 — Коды типа блока дополнительных данных

Первый байт	Второй байт	Пояснение
0x00	0x00	Зарезервировано
0x00	0x01	Данные гребневого счета по 7.5.2
0x00	0x02	Данные точек ядра и дельты по 7.5.3
0x00	0x03	Данные локального качества по 7.5.4
0x00	0x04-0xFF	Зарезервировано
0x01-0xFF	0x00	Зарезервировано
0x01-0xFF	0x01-0xFF	Дополнительные данные, определяемые разработчиком

7.5.1.3 Длина блока дополнительных данных

Длина блока дополнительных данных должна быть записана в двух байтах. Значение этого поля может использоваться для перехода к началу следующего блока дополнительных данных в том случае, если система не может расшифровать данные текущего блока. Если длина области дополнительных данных по 7.5.1.1 для отдельного представления пальца равна нулю, то этого поля и соответствующих дополнительных данных не должно быть.

7.5.1.4 Дополнительные данные

Структура дополнительных данных определяется форматом, установленным разработчиком, или общими форматами дополнительных данных, описанными в 7.5.2, 7.5.3 и 7.5.4. Если длина области дополнительных данных по 7.5.1.1 для отдельного представления пальца равна нулю, то дополнительных данных не должно быть.

7.5.2 Формат данных гребневого счета

Если код типа блока дополнительных данных равен 0x0001, то дополнительные данные содержат информацию о гребневом счете, равном числу гребней на локальном отрезке. Настоящий стандарт определяет формат, содержащий дополнительную информацию о гребневом счете отпечатка пальца между парой контрольных точек. Каждое значение гребневого счета связано с парой контрольных точек, содержащихся в данных контрольных точек записи отдельного представления пальца, формат которых определен в 7.4.2; информация о числе гребней, не принадлежащих указанной области контрольных точек, не сохраняется. При определении гребневого счета в число гребней не следует включать гребни, на которых находятся данные контрольные точки. Пример определения гребневого счета приведен на рисунке 6.

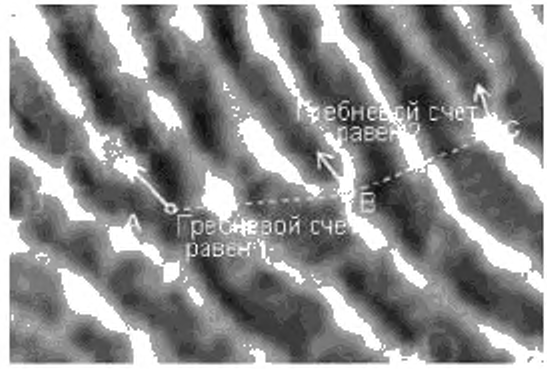


Рисунок 6 — Пример определения гребневого счета

7.5.2.1 Метод определения гребневого счета

Дополнительные данные, содержащие информацию о гребневом счете, должны начинаться с байта, указывающего используемый метод подсчета числа гребней. Подсчет числа гребней между центрами контрольных точек рекомендуется осуществлять одним из следующих способов:

- определением числа гребней до ближайшей соседней контрольной точки в каждой из четырех угловых областях (квадрантах);
- определением числа гребней до ближайшей соседней контрольной точки в каждой из восьми угловых областях (октантах).

Поле метода определения гребневого счета должно содержать значение, указывающее на используемый метод, согласно таблице 5.

Таблица 5 — Коды методов определения гребневого счета

Значение поля «Метод определения гребневого счета»	Метод определения гребневого счета	Примечание
0x00	Произвольный	Используемый метод определения гребневого счета и порядка записи гребневого счета не указан; в частности, определение числа гребней не обязательно должно проводиться между ближайшими контрольными точками
0x01	Четыре «соседа» (квадранты)	Гребневой счет определяется от каждой контрольной точки до ближайших соседних контрольных точек в каждом из четырех квадрантов, а значения гребневого счета для каждой начальной контрольной точки записываются последовательно
0x02	Восемь «соседей» (октанты)	Гребневой счет определяется от каждой контрольной точки до ближайших соседних контрольных точек в каждом из восьми октантов, а значения гребневого счета для каждой начальной контрольной точки записываются последовательно

При использовании любого из двух рекомендуемых методов определения гребневого счета порядок записи значений гребневого счета должен соответствовать следующим правилам:

а) все значения гребневого счета для одной и той же начальной контрольной точки должны быть записаны последовательно;

б) начальная контрольная точка должна быть первой в трехбайтовой записи дополнительных данных, содержащих информацию о гребневом счете;

в) если начальная контрольная точка не имеет соседних контрольных точек в данном квадранте или октанте, то в полях «Номер контрольной точки» и «Значение гребневого счета» записи данных гребневого счета должны быть нули, то есть для каждой начальной контрольной точки всегда должно быть четыре записи данных гребневого счета для квадранта или восемь записей для октанта;

г) порядок записи соседних контрольных точек в квадранте или октанте данным стандартом не устанавливается.

Пример — Если код метода определения гребневого счета — 0x01, а значения гребневого счета определены для начальных контрольных точек 5 и 22, то четыре записи данных гребневого счета для контрольной точки 22 могут быть записаны первыми, после чего должны быть записаны четыре записи данных гребневого счета для контрольной точки 5.

7.5.2.2 Данные гребневого счета

Данные гребневого счета должны быть представлены набором трехбайтовых записей. Первый и второй байты содержат номера контрольных точек, образующих отрезок, по которому определяют гребневой счет. Третий байт содержит информацию о числе гребней, пересекающих отрезок, соединяющий две указанные контрольные точки.

Данные гребневого счета должны быть перечислены в порядке возрастания номеров контрольных точек согласно таблице 6. Не требуется, чтобы сначала были перечислены значения гребневого счета с самыми меньшими значениями номера контрольной точки. Так как контрольные точки перечисляются в произвольном порядке, взаимное расположение различных элементов данных гребневого счета не может быть установлено.

Таблица 6 — Пример данных гребневого счета (произвольный метод ОГС, значение 0x00)

Номер контрольной точки 1	Номер контрольной точки 2	Гребневой счет
0x01	0x02	0x05
0x01	0x06	0x09
0x01	0x07	0x02
0x02	0x04	0x13
0x02	0x09	0x0D
0x05	0x03	0x03
0x09	0x15	0x08

7.5.2.3 Структура формата данных гребневого счета

Структура формата данных гребневого счета представлена на рисунке 7.

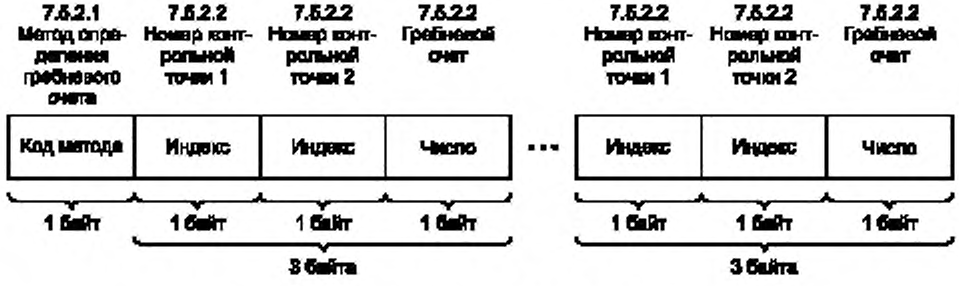


Рисунок 7 — Диаграмма формата данных гребневого счета

7.5.3 Формат данных ядра и дельты

Если код типа блока дополнительных данных равен 0x0002, то дополнительные данные содержат информацию о ядре и дельте. Настоящий стандарт устанавливает формат, содержащий дополнительную информацию о расположении и параметрах ядер и дельт на исходном изображении отпечатка пальца. Точки ядер и дельт относятся к интегральным параметрам отпечатка пальца и определяются характером всего гребневого узора отпечатка пальца. Любой отпечаток пальца может иметь произвольное число ядер и дельт. Информация об ориентации этих точек может содержаться или отсутствовать в записи. Порядок определения расположения ядер и дельт описан в 6.5.

Данные ядра и дельты должны быть представлены следующим образом. Первый байт должен содержать информацию о числе обнаруженных ядер. Этот байт должен предшествовать информации о расположении и ориентации ядра. Следующий байт должен содержать информацию о числе обнаруженных дельт. Этот байт должен предшествовать информации о расположении и ориентации дельты.

7.5.3.1 Число ядер

Число обнаруженных на отпечатке пальцев ядер должно быть записано в четырех младших битах первого байта. Допустимые значения — от 0 до 15.

7.5.3.2 Тип данных ядра

Тип данных ядра должен быть указан в двух старших битах старшего байта координаты X расположения ядра. Значения поля «01» указывает, что в данных ядра присутствует информация об ориентации ядра; значение поля «00» указывает, что информация об ориентации ядра отсутствует, то есть, если значение поля «00», то поля ориентации ядра в формате данных ядра должны отсутствовать.

7.5.3.3 Расположение ядра

Координата X ядра должна быть записана в младших четырнадцати битах двух последующих байтов. Координата Y должна быть записана в четырнадцати младших битах следующих двух байтов. Координаты должны быть приведены в точках в соответствии с разрешением, указанным в заголовке записи.

7.5.3.4 Ориентация ядра

Ориентация ядра должна быть записана в одном байте с шагом квантования, равным 1,40625 (360/256). Ориентацию ядра измеряют относительно положительного направления горизонтальной оси против часовой стрелки. Ориентация ядра должна иметь неотрицательное значение и находиться в диапазоне значений от 0 до 255 включительно. Например, значение ориентации ядра, равное 16, соответствует углу 22,5 °. Если тип данных ядра — «00» (см. 7.5.3.2), то это поле должно отсутствовать.

7.5.3.5 Число дельт

Число обнаруженных на отпечатке пальцев дельт должно быть записано в четырех младших битах текущего байта. Допустимые значения — от 0 до 15.

7.5.3.6 Тип данных дельты

Тип данных дельты должен быть указан в двух старших битах старшего байта координаты X расположения дельты. Значения поля «01» указывает, что в данных дельты присутствует информация об ориентации дельты; значение поля «00» указывает, что информация об ориентации дельты отсутствует, то есть, если значение поля установлено «00», то поля ориентации дельты в формате данных дельты должны отсутствовать.

7.5.3.7 Расположение дельты

Координата X дельты должна быть записана в младших четырнадцати битах двух последующих байтов, координата Y — в четырнадцати младших битах следующих двух байтов. Координаты должны быть приведены в точках в соответствии с разрешением, указанном в заголовке записи.

7.5.3.8 Ориентация дельты

Каждый из трех угловых признаков дельты должен быть записан в одном байте с коэффициентом пересчета 1,40625 (360/256). Угол дельты измеряют относительно положительного направления горизонтальной оси против часовой стрелки. Угол дельты принимает неотрицательное значение от 0 до 255 включительно. Например угловое значение 16 соответствует углу 22,5 °.

Ориентация дельты должна быть записана в одном байте с шагом квантования, равным 1,40625 (360/256). Ориентацию дельты измеряют относительно положительного направления горизонтальной оси против часовой стрелки. Ориентация дельты должна иметь неотрицательное значение и находится в диапазоне от 0 до 255 включительно. Например, значение ориентации дельты, равное 16, соответствует углу 22,5 °. Если тип данных дельты — «00» (см. 7.5.3.6), то это поле должно отсутствовать. Если из-за наличия шумов или «обрезанного изображения» не могут быть определены все три угла дельты, то в поля неопределенных углов следует записать повторяющееся значение любого другого определенного угла текущей дельты.

7.5.3.9 Структура формата данных ядра и дельты

Структура формата данных ядра и дельты представлена на рисунке 8.

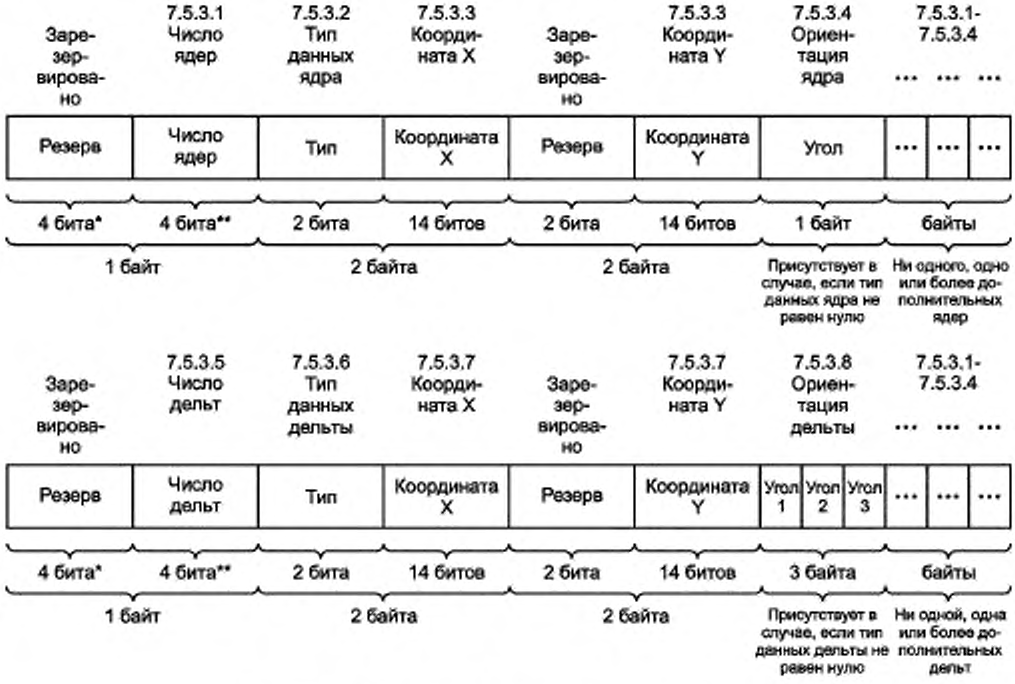


Рисунок 8 — Диаграмма формата данных ядра и дельты

За этими байтами должны следовать дополнительные данные оценки локального качества изображения по одному или нескольким битам на каждую ячейку. Биты, содержащие значение оценки качества ячейки изображения, должны быть объединены в байты и, при необходимости, дополнены справа дополнительными нулевыми битами до формирования целого числа байтов. Все ячейки должны иметь одинаковый размер за исключением крайних ячеек изображения в каждой строке и в каждом столбце, которые могут быть меньше заданного размера ячейки в том случае, если ширина или высота изображения отпечатка пальца не кратны ширине или высоте ячеек соответственно.

7.5.4 Формат данных локального качества

Если код типа блока дополнительных данных равен 0x0003, то дополнительные данные должны содержать информацию о локальном качестве изображения. Настоящий стандарт устанавливает формат, содержащий дополнительную информацию о локальном качестве изображения отпечатка пальца в пределах каждой ячейки сетки, определенной на исходном изображении отпечатка пальца. В пределах каждой ячейки оценка качества может зависеть от четкости гребней, пространственных искажений и других характеристик изображения. Значения оценки качества в данных локального качества устанавливает разработчик.

Данные локального качества изображения должны быть представлены следующим образом. Первые два байта должны содержать горизонтальные и вертикальные размеры ячейки в точках. Третий байт должен содержать информацию о числе битов, в которых записывается оценка локального качества для одной ячейки.

** На рисунке 8 ИСО/МЭК 19794-2 допущена опечатка — указано 2 бита. В тексте стандарта ИСО/МЭК 19794-2 зарезервированное поле имеет размер, равный 4 битам (см. 7.5.3.1, 7.5.3.5 ИСО/МЭК 19794-2).*

*** На рисунке 8 ИСО/МЭК 19794-2 допущена опечатка — указано 6 битов. В тексте стандарта ИСО/МЭК 19794-2 поля числа ядер и числа дельт имеют размер, равный 4 битам (см. 7.5.3.1, 7.5.3.5 ИСО/МЭК 19794-2).*

7.5.4.1 Ширина и высота ячейки

Число точек в ячейке в направлении оси X (горизонтальное направление) должно быть записано в одном байте. Допустимые значения — от 1 до 255. Число точек в ячейке в направлении оси Y (вертикальное направление) должно быть записано в одном байте. Допустимые значения — от 1 до 255.

7.5.4.2 Число битов, кодирующих оценку локального качества изображения

Информация о числе битов, которые кодируют оценку локального качества для отдельной ячейки, должна быть записана в одном байте.

7.5.4.3 Данные локального качества

Данные локального качества изображения отпечатка пальца в каждой ячейке должны быть записаны в одном или нескольких битах согласно 7.5.4.2. Данные локального качества должны быть записаны в общепринятом «растровом» порядке: слева направо, а затем сверху вниз.

Если изображение отпечатка пальца в пределах текущей ячейки имеет высокое качество, позволяющее определить число гребней на локальном участке, то оценке качества ячейки следует присвоить более высокое значение (например, значение бита должно быть равно единице, если число битов, кодирующих оценку локального качества, равно 1). Если изображение ячейки размыто, исчерчено или имеет низкое качество, не позволяющее определить число гребней или оценить структуру папиллярных линий в пределах ячейки, то оценка качества ячейки должна иметь более низкое значение (например, значение бита равно 0, если число битов, кодирующих оценку локального качества, равно 1).

Данные локального качества изображения должны образовывать целое число байтов. В случае, если все биты данных локального качества не формируют целое число байтов, то последние биты данных локального качества следует дополнить справа дополнительными нулевыми битами до формирования целого числа байтов.

7.5.4.4 Структура формата данных локального качества

Структура формата данных локального качества представлена на рисунке 9.



Рисунок 9 — Диаграмма формата данных локального качества

7.6 Структура формата записи контрольных точек

В таблице 7 приведены структура и поля формата записи контрольных точек отпечатка пальца. Форматы блоков дополнительных данных числа гребней, ядра, дельты и локального качества указаны в сокращенном виде. Более полная информация приведена в приложении А.

Таблица 7 — Структура формата записи контрольных точек

	Поле	Размер	Значение	Примечание
Один заголовок на всю запись	Идентификатор формата	4 байта	0x464D5200 ('F' 'M' 'R' 0x0)	"FMR" (Finger minutiae record) запись контрольных точек
	Номер версии стандарта	4 байта	n n n 0x0	" XX", где XX=20 и более
	Длина записи	4 байта	от 24 до 4294967295	Значение может быть от 0x0018 до 0x0000FFFFFFFF
	Сертификаты сканера	4 бита		Совместимы с приложением В настоящего стандарта и с другими стандартами ИСО в области биометрии

Продолжение таблицы 7

	Поле	Размер	Значение	Примечание
Один заголовок на всю запись	Идентификационный номер типа сканера	12 битов		Указывает разработчик
	Размер изображения по горизонтали	2 байта		Указывают в точках
	Размер изображения по вертикали	2 байта		Указывают в точках
	Разрешение изображения по горизонтали	2 байта		Указывают в точках на сантиметр
	Разрешение изображения по вертикали	2 байта		Указывают в точках на сантиметр
	Число представлений пальцев	1 байт	От 0 до 255	
	Зарезервированное поле	1 байт	00	В настоящем стандарте — 0 (зарезервировано для дальнейшего использования)
Один заголовок на каждое представление пальца	Локализация пальца	1 байт	От 0 до 10	См. таблицу 2
	Номер представления	4 бита	От 0 до 15	
	Тип отпечатка пальца	4 бита	0, 1, 2, 3, 8	См. таблицу 3
	Качество изображения отпечатка пальцев	1 байт	От 0 до 100	Должно быть в диапазоне от 0 до 100
	Число контрольных точек отпечатка пальца	1 байт		
Один заголовок на каждую точку	Координата X расположения контрольной точки (тип контрольной точки указывается в двух старших битах)	2 байта		Указывают в элементах изображения
Один заголовок на каждое представление пальца	Длина области дополнительных данных	2 байта		0·0000 означает отсутствие блока дополнительных данных
Ноль и более заголовков на каждое представление пальца	Код типа блока дополнительных данных	2 байта		Присутствует в случае, если длина блока дополнительных данных не равна 0
	Длина блока дополнительных данных	2 байта		Присутствует в случае, если длина блока дополнительных данных не равна 0
	Дополнительные данные	Указывается в предыдущем поле		Присутствует в случае, если длина блока дополнительных данных не равна 0

Окончание таблицы 7

		Поле	Размер	Значение	Примечание
Дополнительные данные могут быть представлены в формате разработчика или в указанных ниже форматах					
Ноль и более заголовков на каждое представление	Гребневой счет	Метод определения гребневого счета	1 байт	От 0 до 2	
		Номер контрольной точки 1	1 байт	От 1 до числа контрольных точек	
		Номер контрольной точки 2	1 байт	От 1 до числа контрольных точек	
		Гребневой счет	1 байт		
		Следующие записи …			
	Данные ядра и дельты	Число ядер	4 бита	От 0 до 15	
		Тип данных ядра	2 бита	От 0 до 1	
		Координата X ядра	14 битов		
		Координата Y ядра	2 байта		
		Ориентация ядра	1 байт	От 0 до 255	Присутствует в случае, если тип данных ядра не равен 0
		Число дельт	4 бита	От 0 до 15	
		Тип данных дельты	2 бита	От 0 до 1	
		Координата X дельты	14 битов		
		Координата Y дельты	2 байта		
		Ориентация дельты	3 байта	От 0 до 255	Присутствует в случае, если тип данных дельты не равен 0
	Данные локального качества	Ширина ячейки	1 байт	От 1 до 255	
		Высота ячейки	1 байт	От 1 до 255	
		Длина данных локального качества	1 байт	От 1 до 255	
		Число битов, кодирующих оценку локального качества	1 байт	От 1 до 255	
		Данные локального качества	Определяется предыдущими полями		

8 Формат контрольных точек для использования в идентификационных картах

Настоящий стандарт определяет два типа форматов контрольных точек отпечатка пальца, используемых в идентификационных картах:

- формат нормального размера;
- формат компактного размера.

Установленный в настоящем стандарте формат может использоваться как часть БИШ по ИСО/МЭК 7816-11 со встроенными ЕСФОБД объектами данных, если используется сравнение без идентификационной карты, или в поле данных команды VERIFY, если сравнение осуществляется по идентификационной карте по [2] и ИСО/МЭК 7816-11.

Примечание — Термин «идентификационная карта» применяют для обозначения смарт-карт и других типов носителей.

8.1 Формат нормального размера

В формате нормального размера каждая контрольная точка кодируется пятью байтами согласно таблице 8:

- тип *t* контрольной точки (2 бита):
  - 00 — другая контрольная точка,
  - 01 — окончание гребня, установленное через точку бифуркации основы впадин, или окончание основы гребней,
  - 10 — бифуркация гребня, определенная через точку бифуркации основы гребней,
  - 11 — зарезервировано для дальнейшего использования;
- координата X (14 битов) с размерами элемента изображения, равным 10^{-2} мм;
- зарезервировано 2 бита; значение по умолчанию — 00;
- координата Y (14 битов); с размерами элемента изображения, равным 10^{-2} мм;
- ориентация контрольной точки θ (8 битов) с шагом $2\pi/256$ рад.

Таблица 8 — Формат нормального размера контрольной точки

Тип t	Координата X	Зарезервировано	Координата Y	Ориентация θ
2 байта		2 байта		1 байт

8.2 Формат компактного размера

В формате компактного размера каждая контрольная точка кодируется тремя байтами согласно таблице 9:

а) координата X (8 битов) с размерами элемента изображения, равными 10^{-1} мм;
б) координата Y (8 битов) с размерами элемента изображения, равными 10^{-1} мм;
в) тип контрольной точки (2 бита), аналогичный формату нормального размера;
г) ориентация контрольной точки θ (6 бит) с шагом $2\pi/64$ рад.

Примечание — Максимальное значение для координат X и Y в компактном формате должно составлять 25,5 мм.

Таблица 9 — Формат компактного размера контрольной точки

Координата X	Координата Y	Тип t	Ориентация θ
1 байт	1 байт	1 байт	

8.3 Число контрольных точек, упорядочивание и усечение последовательности контрольных точек

8.3.1 Общие положения

Данные контрольных точек отпечатка пальца состоят из n закодированных точек (таблицы 8 и 9). Число n контрольных точек зависит от:

- минимального числа контрольных точек, определяемого требованиями безопасности (см. приложение С*);

- максимального числа контрольных точек, определяемого типом идентификационной карты, размером буфера и вычислительными возможностями биометрической системы.

Используемое максимальное число контрольных точек зависит от использованного приложения и должно быть указано в БИШ в том случае, если не используется значение по умолчанию (см. приложение С).

В некоторых случаях идентификационная карта может потребовать определенного типа упорядочивания контрольных точек в биометрических данных. Используемая схема упорядочивания последовательности контрольных точек должна быть указана в БИШ в том случае, если не используется значение по умолчанию по ИСО/МЭК 19785, ИСО/МЭК 7816-11.

Если число контрольных точек превышает максимальное число, указанное в идентификационной карте, то необходимо осуществить усечение последовательности контрольных точек. Процесс усечения последовательности контрольных точек состоит из двух этапов. На первом этапе устраняют контрольные точки отпечатка пальца, соответствующие областям низкого качества. Если при этом число контрольных точек по-прежнему больше необходимого, то перед сортировкой в требуемом порядке осуществляют усечение последовательности путем устранения крайних элементов множества контрольных точек.

8.3.2 Параметры алгоритмов биометрического сравнения

Параметры алгоритмов сравнения биометрических шаблонов используют для указания определенных значений, которые будут доступны извне в процессе вычисления и формирования структуры биометрических данных. Они могут быть представлены как объекты данных, включенные в шаблон биометрических параметров сравнения по ИСО/МЭК 19785, приложение, таблица 1.

8.3.3 Число контрольных точек

Для отображения минимального и максимального чисел контрольных точек, необходимых идентификационной карте, следует использовать объект данных «Число контрольных точек» (Number of minutiae), приведенный в таблице 10.

Таблица 10 — Объект данных «Число контрольных точек»

Тег	Длина	Значение
«81»	2	Первый байт: минимальное число (1 байт, бинарное представление); второй байт: максимальное число (1 байт, бинарное представление)

Если этот объект данных отсутствует в БИШ, то принимают значение по умолчанию по приложению D**.

8.3.4 Упорядочение последовательности контрольных точек

Для отображения схемы упорядочивания последовательности контрольных точек используют объект данных «Упорядочивание последовательности контрольных точек» («Minutiae Order»), согласно таблице 11.

Таблица 11 — Объект данных «Упорядочение последовательности контрольных точек»

Тег	Длина	Значение
«81»	1	См. таблицу 12

Таблица 12 — Значения объекта данных «Упорядочение последовательности контрольных точек»

Биты данных								Значение
b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	
0	0	0	0	0	0	0	0	Упорядочение не требуется (по умолчанию)
						0	1	Упорядочение по возрастанию

* В 8.3.1 ИСО/МЭК 19794-2 допущена опечатка — указано приложение С вместо приложения D.

** В ИСО/МЭК 19794-2 допущена опечатка — указано приложение С вместо приложения D.

Окончание таблицы 12

Биты данных								Значение
b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	
						1	0	Упорядочение по убыванию
			0	0	1			Упорядочение в декартовой системе координат XY*
			0	1	0			Упорядочение в декартовой системе координат YX
			0	1	1			Упорядочение по значению угла**
			1	0	0			Упорядочение в полярной системе координат
		1	0	0	0	0	0	Упорядочение с расширением координат X или Y в формате компактного размера
x	x	x						000, значения зарезервированы

* Упорядочение по возрастанию/убыванию координат X, а если координаты X равны — по возрастанию/убыванию координаты Y(сначала X, затем — Y).

** По значению угла определяют ориентацию контрольной точки.

Описание процедур упорядочения:

- Упорядочение по возрастанию соответствует упорядочению последовательности, начиная с контрольной точки, имеющей наименьшее значение указанной характеристики. Последующие контрольные точки должны иметь увеличивающиеся значения этой характеристики. Максимальное значение указанной характеристики соответствует последней контрольной точке упорядоченной последовательности.

- Упорядочение по убыванию соответствует упорядочению последовательности, начиная с контрольной точки, имеющей наибольшее значение указанной характеристики. Последующие контрольные точки должны иметь уменьшающиеся значения этой характеристики. Минимальное значение указанной характеристики соответствует последней контрольной точке упорядоченной последовательности.

- Упорядочение в декартовой системе координат XY соответствует упорядочению по координате X, а при совпадающих координатах X — последующему упорядочению по координате Y.

- Упорядочение в декартовой системе координат YX соответствует упорядочению по координате Y, а при совпадающих координатах Y — последующему упорядочению по координате X.

- Упорядочение по значению угла соответствует упорядочению по возрастанию угла ориентации контрольной точки, начиная с минимального значения. Максимальное значение угла ориентации соответствует последней контрольной точке упорядоченной последовательности. При совпадении значений углов ориентации двух и более контрольных точек допускается любое их упорядочение.

- Упорядочение в полярной системе координат: допускается упорядочение по убыванию и по возрастанию значения угла полярной системы координат. Начало координат определяют по точке центра масс всех контрольных точек. Положение точки центра масс контрольных точек вычисляют по формулам 1 и 2.

$$X_{cm}=(X_1+X_2+,...,+X_n)/n, \quad (1)$$

$$Y_{cm}=(Y_1+Y_2+,...,+Y_n)/n, \quad (2)$$

где n — число контрольных точек;

X_i, Y_i — координаты контрольной точки;

cm — центр масс.

- Полярный радиус вычисляют как расстояние от начала полярной системы координат до контрольной точки; полярный угол вычисляют как угол между положительным направлением горизонтальной оси и лучом, соединяющим начало полярной системы координат и контрольную точку. При упорядочении в полярной системе координат сначала проводят упорядочение по возрастанию значений полярного радиуса контрольных точек, а при совпадении полярных радиусов — упорядочение по возрастанию значений полярного угла.

- Упорядочение с расширением координат X и Y в формате компактного размера: значения координат X должны быть упорядочены в возрастающем порядке и храниться в двух байтах, но в идентификационную карту должны записываться только младшие байты значений координат. Запись младшего байта двухбайтового значения должна быть эквивалентна остатку от деления на 256. Идентификационная карта может восстановить исходную последовательность значений координат путем прибавления числа 256 ко всем последующим значениям координат в случаях возникновения нарушения возрастающего порядка.

Упорядочение координат Y проводят аналогичным способом.

Пример —

Исходная последовательность	***60***	***276***	***277***	***333***	***581***	***797***	***860***	***986***	***1000***
Переданная последовательность	***60***	***20***	***21***	***77***	***69***	***29***	***92***	***218***	***232***
При каждом нарушении возрастающего порядка добавляется 256	***+0***	***+256***	***+256***	***+256***	***+512***	***+768***	***+768***	***+768***	***+768***
Восстановленная последовательность	***60***	***276***	***277***	***333***	***581***	***797***	***860***	***986***	***1000***

Примечание — Предполагается, что расстояние по любой координате между двумя соседними контрольными точками исходной последовательности меньше 256.

8.4 Использование дополнительных свойств формата идентификационной карты

8.4.1 Объекты данных дополнительных свойств

В формате идентификационной карты допускается присутствие других данных, кроме данных контрольных точек. В этом случае необходимо использовать биометрический шаблон данных (тег «7F2E») по ИСО/МЭК 7816-11 и ISO/IEC 7816-6 [3]. В таблице 13 приведен биометрический шаблон данных, включающий объекты данных. Если разработчик добавляет собственные биометрические данные, то следует инкапсулировать данные в стандартном формате в объект данных с тегом «A1».

Таблица 13 — Биометрический шаблон данных

Тег	Длина	Значение			Присутствие
«7F2E»	Переменная	Биометрический шаблон данных			
		Тег	Длина	Значение	
		«90»	Переменная	Данные контрольных точек по 8.1 или 8.2, в зависимости от заявленного формата	Обязательное
		«91»	Переменная	Данные гребневого счета по 7.5.2.3	Необязательное
		«92»	Переменная	Данные ядра по 7.5.3.9	Необязательное
		«93»	Переменная	Данные дельты по 7.5.3.9	Необязательное
		«94»	Переменная	Данные локального качества по 7.5.4.4	Необязательное
		«81»/ «A1»		Биометрические данные в стандартном формате*	Необязательное
		«82»/ «A2»	Переменная	Биометрические данные в собственном формате	Необязательное

* Если используется объект данных с тегом «81», то данные, соответствующие 8.1 и 8.2, следует записывать без инкапсуляции.

8.4.2 Отображение возможностей идентификационной карты

Если идентификационная карта с реализованной функцией сравнения поддерживает дополнительные возможности, то следует отображать возможности карты в объекте данных «Параметры биометрического алгоритма» («Biometric algorithm parameters») (тег «83» в БИШ по ИСО/МЭК 7816-11), использующего объект данных «Индикатор обращения к свойствам» («Feature handling indicator») (тег «83», поле размером один байт). Объект данных «Индикатор обращения к свойствам» входит в состав объекта данных «Параметры биометрического алгоритма» согласно таблице 14. Значения объекта данных «Индикатор обращения к свойствам» приведены в таблице 15.

Таблица 14 — Объект данных «Параметры биометрического алгоритма»

Тег	Длина	Значение		
«B1»	Переменная	Шаблон параметров биометрического алгоритма		
		Тег	Длина	Значение
		«81»	2	Число контрольных точек — по таблице 10
		«82»	1	Порядок контрольных точек — по таблицам 11 и 12
		«83»	1	Индикатор обращения к свойствам — по таблице 15

Таблица 15 — Значения объекта данных «Индикатор обращения к свойствам»

Биты данных								Значение
b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	
							1	Поддерживаются данные гребневого счета
						1		Поддерживаются данные ядра
					1			Поддерживаются данные дельты
				1				Поддерживаются данные локального качества
x	x	x	x					Зарезервировано (по умолчанию — нули)

9 Владелец и тип формата ЕСФОБД

Записи о владельце и типе формата проводят в соответствии с ЕСФОБД. Владельцем формата является ИСО/МЭК СТК 1/ПК 37. Идентификационный номер владельца формата в международной биометрической промышленной ассоциации (International Biometric Industry Association, IBIA) — «0101».

Тип формата указывает на один из форматов контрольных точек, соответствующих настоящему стандарту (таблица 16).

Таблица 16 — Типы форматов

Тип формата	Значение
«0001»	Формат записи контрольных точек — без дополнительных данных. Записывают: окончания гребней (точки бифуркации основы впадин); бифуркации гребней (точки бифуркации основы гребней)
«0002»	Формат записи контрольных точек — с дополнительными данными. Записывают: окончания гребней (точки бифуркации основы впадин); бифуркации гребней (точки бифуркации основы гребней)
«0003»	Формат контрольных точек для использования в идентификационных картах — нормальный размер. Записывают: окончания гребней (точки бифуркации основы впадин); бифуркации гребней (точки бифуркации основы гребней)

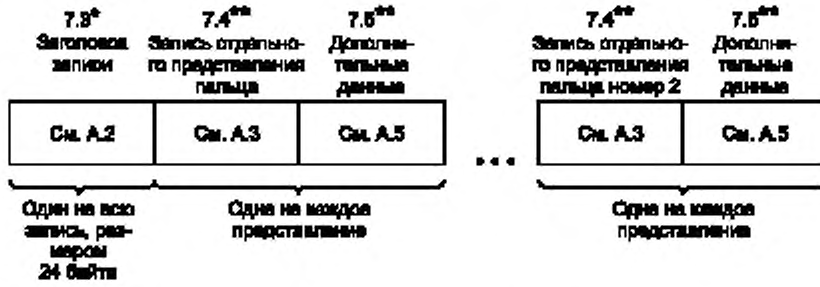
Окончание таблицы 16

Тип формата	Значение
«0004»	Формат контрольных точек для использования в идентификационных картах — нормальный размер. Записывают: точки окончания основы впадин; бифуркации гребней (точки бифуркации основы гребней)
«0005»	Формат контрольных точек для использования в идентификационных картах — компактный размер. Записывают: окончания гребней (точки бифуркации основы впадин); бифуркации гребней (точки бифуркации основы гребней)
«0006»	Формат контрольных точек для использования в идентификационных картах — компактный размер. Записывают: точки окончания основы впадин; бифуркации гребней (точки бифуркации основы гребней)

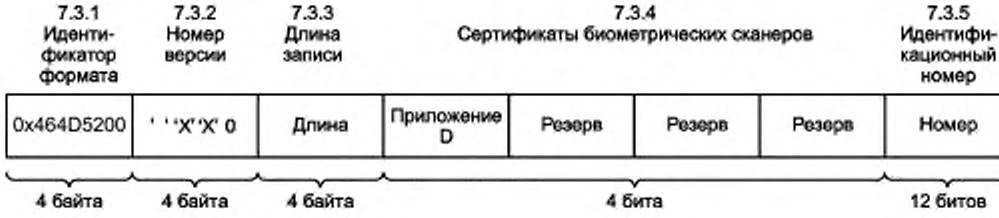
ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Диаграммы формата записи контрольных точек

А.1 Общая структура формата записи

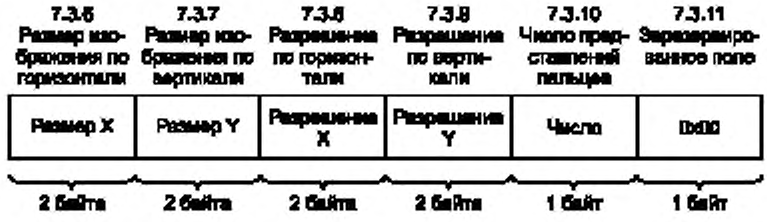


А.2 Заголовок записи



* В стандарте ИСО/МЭК 19794-2 допущена опечатка — указана ссылка на 7.5.2.1.

** В стандарте ИСО/МЭК 19794-2 допущена опечатка — указана ссылка на 7.5.2.2.



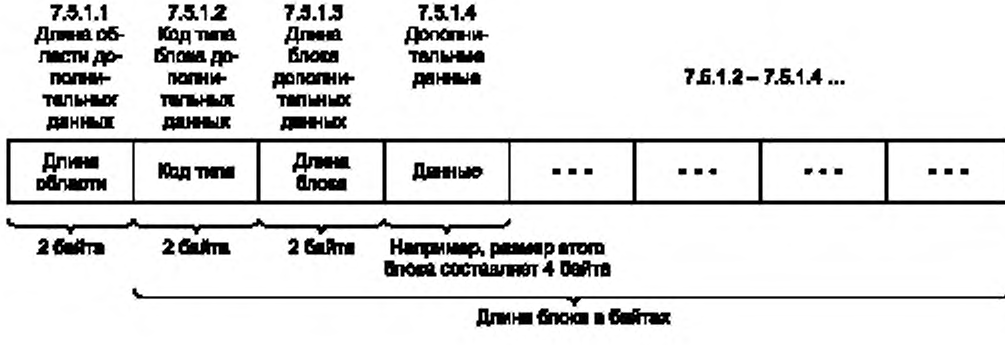
А.3 Запись отдельного представления пальца



А.4 Данные контрольных точек отпечатка пальца



А.5 Дополнительные данные



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Спецификации качества изображений отпечатков пальца

В.1 Область применения и цели

Настоящее приложение применяют при разработке биометрических сканеров отпечатков пальцев и принтеров, предназначенных для работы с изображениями отпечатков пальцев. Настоящее приложение определяет критерии качества изображения.

Качество цифровых изображений отпечатков пальцев должно обеспечивать возможность:

а) сопоставления отпечатка пальца с биометрическим шаблоном для принятия решения об идентификации претендента;

б) классификации отпечатка пальца;

в) автоматического обнаружения контрольных точек отпечатка пальца;

г) эффективного поиска в базе данных.

Для сопоставления отпечатка пальца с биометрическим шаблоном требуется высокое разрешение и контраст изображения. На изображении должны отсутствовать исчерченность, полоски и другие визуальные дефекты и должны присутствовать мелкие детали отпечатка, такие как поры и участки гребней. Ширина динамического диапазона градаций серого должна обеспечивать возможность повышения дешифровочных свойств изображения и работу алгоритмов восстановления изображений.

Установленные в настоящем стандарте требования к качеству изображения разработаны с применением тестовых методик, которые предназначены для проведения испытаний и тестирований для проверки соответствия систем и образцов требованиям настоящего стандарта, а также для демонстрации возможностей системы регистрации и обработки изображений отпечатков пальцев.

Тестирование оборудования на соответствие требованиям настоящего стандарта следует проводить в условиях, соответствующих условиям эксплуатации. Например определение частотно-контрастной характеристики сканера должно проводиться при скоростях, соответствующих его нормальной скорости работы при эксплуатации. Разработчик может указать альтернативные методики тестирования оборудования.

В.2 Сканеры отпечатков пальцев

В данном разделе описаны характеристики качества изображения, которые следует использовать для тестирования сканеров отпечатков пальцев.

Сканер должен регистрировать изображения отпечатков пальцев с минимальным разрешением по строкам и столбцам (продольное и поперечное разрешения), равным 197 точек на сантиметр (500 точек на дюйм) ± 2 точки на сантиметр (5 точек на дюйм).

На выходе сканера изображение должно иметь разрешение 197 точек на сантиметр (500 точек на дюйм) ± 2 точки на сантиметр (5 точек на дюйм). Каждая точка изображения должна иметь 256 градаций серого (8 битов).

В.2.1 Геометрические искажения изображения

Оценка геометрических искажений регистрируемого изображения проводится по значениям модуля разности D фактического расстояния X между любыми двумя точками на объекте и расстояния Y между теми же самыми точками, измеренным на цифровом изображении объекта. Значение D должно соответствовать следующим требованиям:

$$D = 0{,}0178 \quad \text{для} \quad 0{,}00 < X \leq 1{,}78;$$

$$D = 0{,}01 \cdot X \quad \text{для} \quad 1{,}78 < X < 38{,}10;$$

$$D = Y - X,$$

где D — разность расстояний, мм;

X — расстояние между точками на объекте, мм;

Y — расстояние между точками на цифровом изображении объекта, мм.

Указанное требование соответствует ± 1 % относительной погрешности для расстояний от 1,78 до 38,1 мм (от 0,07 до 5 дюймов), и абсолютной погрешности 0,0178 мм (0,0007 дюймов или 1/3 пикселя) для расстояний, меньших или равных 1,78 мм (0,07 дюймов). Геометрические искажения изображения должны быть измерены с помощью тестового объекта с пространственной частотой 1 $мм^{-1}$.

В.2.2 Частотно-контрастная характеристика

Частотно-контрастная характеристика (далее — ЧКХ) (передаточная функция) в обоих направлениях (в строках и столбцах датчика) в произвольной области сканера должна иметь значения, попадающие в установленные настоящим стандартом диапазоны значений для указанных пространственных частот (таблица В.1).

Таблица В.1 — Диапазон требуемых значений ЧКХ

Частота, циклы на миллиметр	Диапазон ЧКХ	Частота, циклы на миллиметр	Диапазон ЧКХ
1	От 0,905 до 1,00	5	От 0,513 до 1,00
2	От 0,797 до 1,00	6	От 0,437 до 1,00
3	От 0,694 до 1,00	8	От 0,312 до 1,00
4	От 0,598 до 1,00	10	От 0,200 до 1,00

ЧКХ следует вычислять по специальным испытательным таблицам. Для каждого периода, указанного в испытательной таблице по значениям максимальных и минимальных уровней градаций серого, соответствующих локальному максимальному и смежному с ним локальному минимальному уровню градации, вычисляют значение контраста. Указанные максимальные и минимальные уровни градаций серого определяют путем усреднения локальной окрестности в направлении, перпендикулярном к направлению изменения периода, указанному в испытательной таблице.

Значение контраста определяют по следующей формуле

Контраст = (максимум – минимум) / (максимум + минимум).

Калибровочную кривую строят на основе линейной регрессии по методу наименьших квадратов для 14 зон с различной пространственной частотой и соответствующих значений контраста изображения, указанных в испытательной таблице.

В этом случае ЧКХ сканера для каждой частоты определяют по следующей формуле

ЧКХ = контраст полученного изображения / контраст объекта.

Примечание — Значения контраста объекта должны быть указаны на тестовом объекте изготовителем.

В.2.3 Отношение сигнал — шум

Отношение уровня сигнала к стандартному отклонению шума белого тестового образца и отношение уровня сигнала к стандартному отклонению шума черного образца сканера должны быть больше или равны 125 при измерении по следующей методике:

1) выбирают произвольную тестовую область площадью 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюймов) в области сканирования и на нее помещают белый образец;

2) формируют выборку, включающую восьмибитовые значения для 1000 (и более) белых образцов. Вычисляют среднеарифметическое значение и стандартное отклонение для сформированной выборки;

3) операции по перечислениям 1) и 2) повторяют для черного образца;

4) вычисляют отношение сигнал — шум (далее — ОСШ) как разность между средним значением белого образца и средним значением черного образца, разделенную на стандартное отклонение белого образца (ОСШ белое) и стандартное отклонение черного образца (ОСШ черное).

Примечание — Сканер должен быть настроен таким образом, чтобы интенсивность белого тестового образца была ниже соответствующего уровня насыщения сканера, а интенсивность черного тестового образца была выше уровня темнового тока сканера. Также при формировании выборки из 1000 образцов необходимо выбирать образцы без следов пыли, отверстий, царапин или иных визуально наблюдаемых дефектов.

В.2.4 Динамический диапазон изображения

Под динамическим диапазоном подразумевают число уровней градаций серого, содержащихся в изображение отпечатка пальца. Не менее 80 % полученных изображений отпечатка пальца должны иметь динамический диапазон не менее 200 уровней. Не менее 99 % изображений должны иметь динамический диапазон не менее 128 уровней.

Присутствующие на изображении линии, рамки и текст должны быть исключены при вычислении динамического диапазона, а белая область, окружающая отпечаток пальца, должна быть включена в расчет динамического диапазона (рисунок В.1). Соответствие этим требованиям устанавливают с помощью специальных тестовых образцов отпечатка пальца.

В системах, обрабатывающих карты отпечатков пальцев различных типов и изображения различного качества, может возникнуть необходимость введения адаптивной обработки. Малоконтрастные изображения отпечатков пальцев характеризуются малым динамическим диапазоном, поэтому для них необходимо использовать 8-битное квантование градаций серого в диапазоне от А до В (рисунок В.1). Значения параметров А и В необходимо хранить вместе с изображением, чтобы обеспечить возможность следующей проверки.



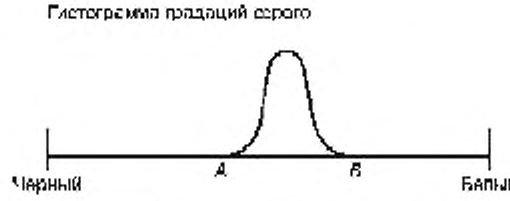


Рисунок В.1 — Определение динамического диапазона

В.2.5 Линейность шкалы градаций серого

Если на вход сканера поданы 14 серых участков соответствующей тестовой таблицы с указанными изготовителем коэффициентами отражения (независимая переменная), то ни один из 14 полученных на выходе серых участков (зависимая переменная) не должен отклоняться более чем на 7,65 уровней от линии, полученной в результате линейного регрессионного анализа этих переменных методом наименьших квадратов. Для расчета среднего значения градаций серого для каждого участка тестовой таблицы необходимо использовать область внутри образца размером не менее 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюйма).

В.2.6 Однородность выходных значений градаций серого

Однородность выходных значений градаций серого следует проверять для белого и черного образцов. Сканер должен быть настроен таким образом, чтобы интенсивность белого тестового образца была ниже соответствующего уровня насыщения сканера, а интенсивность черного тестового образца была выше уровня темнового тока сканера. Необходимо соблюдать последовательность следующих трех действий, используя белый образец:

1) выходные значения двух смежных строк или колонок длиной 9 и более точек не должны иметь различия средних значений градаций серого более чем на 2,5;

2) для всех точек в пределах области 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюймов), расположенной в любой области сканера, серый уровень любой отдельной точки не должен отличаться от среднего уровня серого более чем на 22,0;

3) для любых двух смежных областей размером 6,35·6,35 мм, произвольно расположенных в любой области сканера, средние значения уровней серого этих двух областей не должны отличаться более чем на 12,0.

Необходимо соблюдать последовательность следующих трех действий, используя черный образец на входе сканера:

1) выходные значения двух смежных строк или колонок длиной 9 и более пикселей не должны иметь различия средних значений градаций серого более чем на 1,0;

2) для всех пикселей в пределах области 6,35·6,35 мм (0,25·0,25 дюймов), расположенной в любой области сканера, серый уровень любой отдельной точки не должен отличаться от среднего уровня серого более чем на 8,0;

3) для любых двух смежных областей размером 6,35·6,35 мм, произвольно расположенных в любой области сканера, средние значения уровней серого этих двух областей не должны отличаться более чем на 3,0.

В.3 Сканеры следов отпечатков пальцев

В данном разделе описаны характеристики качества изображения, которые следует использовать для тестирования сканеров следов отпечатков пальцев, работающих в режиме 39,37 точек на миллиметр (1000 точек на дюйм).

Сканер должен регистрировать изображения следов отпечатков пальцев с минимальным разрешением по строкам и столбцам (продольное и поперечное разрешения), равным 39,37 точек на миллиметр (1000 точек на дюйм) ± 0,4 точки на миллиметр (10 точек на миллиметр).

На выходе сканера изображение должно иметь разрешение 39,37 точек на миллиметр (1000 точек на дюйм) ± 0,4 точки на миллиметр (10 точек на миллиметр). Каждая точка изображения должна иметь 256 градаций серого (8 битов).

В.3.1 Геометрические искажения изображения

Оценку геометрических искажений регистрируемого изображения проводят по значениям модуля разности D фактического расстояния X между любыми двумя точками на объекте и расстояния Y между теми же самыми точками, измеренным на цифровом изображении объекта. Значение D должно соответствовать следующим требованиям:

$$D = 0{,}013 \quad \text{для} \quad 0{,}00 < X \leq 1{,}78;$$

$$D = 0{,}0071 \cdot X \quad \text{для} \quad 1{,}78 < X < 38{,}10;$$

$$D = Y - X,$$

где D — разность расстояний, мм;

X — расстояние между точками на объекте, мм;

Y — расстояние между точками на цифровом изображении объекта, мм.

Указанное требование соответствует ± 0,71 % относительной погрешности для расстояний от 1,78 до 38,1 мм (от 0,07 до 1,5 дюймов) и абсолютной погрешности 0,013 мм (0,0005 дюймов или 1/2 пикселя) для расстояний, меньших или равных 1,78 мм (0,07 дюймов). Геометрические искажения изображения должны быть измерены с помощью тестового объекта с пространственной частотой 1 $мм^{-1}$.

В.3.2 Частотно-контрастная характеристика

Частотно-контрастная характеристика (далее — ЧКХ) в обоих направлениях (в строках и столбцах датчика) в произвольной области сканера должна иметь значения, попадающие в установленные настоящим стандартом диапазоны значений для указанных пространственных частот (таблица В.2).

Таблица В.2 — Диапазон требуемых значений ЧКХ

Частота, циклы на миллиметр	Диапазон ЧКХ	Частота, циклы на миллиметр	Диапазон ЧКХ
1	От 0,925 до 1,00	10	От 0,458 до 1,00
2	От 0,856 до 1,00	12	От 0,392 до 1,00
3	От 0,791 до 1,00	14	От 0,336 до 1,00
4	От 0,732 до 1,00	16	От 0,287 до 1,00
5	От 0,677 до 1,00	18	От 0,246 до 1,00
6	От 0,626 до 1,00	20	От 0,210 до 1,00
8	От 0,536 до 1,00		

ЧКХ следует вычислять с помощью специальных испытательных таблиц. Для каждого периода, указанного в испытательной таблице, по значениям максимальных и минимальных уровней градаций серого, соответствующих локальному максимальному и смежному с ним локальному минимальному уровням градаций, вычисляют значение контраста. Указанные максимальные и минимальные уровни градаций серого определяют путем усреднения локальной окрестности в направлении, перпендикулярном к направлению изменения периода, указанному в испытательной таблице.

Значение контраста определяют по следующей формуле

Контраст = (максимум — минимум) / (максимум + минимум).

Калибровочную кривую строят на основе линейной регрессии по методу наименьших квадратов для 14 зон с различной пространственной частотой и соответствующих значений контраста изображения, указанных в испытательной таблице.

Тогда ЧКХ сканера для каждой частоты определяют по следующей формуле

ЧКХ = контраст полученного изображения / контраст объекта.

Примечание — Значения контраста объекта должны быть указаны на тестовом объекте изготовителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(справочное)

Пример записи данных

В данном приложении приведен пример записи данных контрольных точек отпечатка пальца.

С.1 Исходные данные

Идентификационный номер сканера: 0x00B5 (устанавливает разработчик сканера).

Разрешение датчика: 500 точек на дюйм по осям X и Y (196,85 точек на сантиметр).

Размер изображения: 512·512 точек.

Зарегистрированы отпечатки левого и правого указательных пальцев методом прямого захвата.

Левый указательный палец: качество изображения отпечатка пальца — 90; обнаружено 27 контрольных точек; дополнительных данных нет.

Правый указательный палец: качество изображения отпечатка пальца — 70; обнаружены 22 контрольные точки. Область дополнительных данных (тип 0x0221) содержит шесть байтов: 0x01; 0x44; 0xBC; 0x36; 0x21; 0x43.

Полная длина записи контрольных точек равна:

340 = 24 (заголовок записи) + 2·4 (заголовок записи отдельного представления пальца) + 27·6 (данные контрольных точек для 1-го пальца) + 22·6 (данные контрольных точек для 2-го пальца) + 2 (пустая область дополнительных данных для 1-го пальца) + 12 (область дополнительных данных для 2-го пальца).

Номер контрольной точки	Указательный палец									
	Левый					Правый				
	Тип	X	Y	Ориентация	Качество	Тип	X	Y	Ориентация	Качество
0	Окончание	100	14	112	90	Окончание	40	93	0	90
1	Окончание	164	17	85	80	Бифуркация	116	100	0	80
2	Бифуркация	55	18	22	90	Окончание	82	95	12	70
3	Бифуркация	74	22	76	60	Бифуркация	140	113	15	70
4	Окончание	112	22	90	80	Окончание	122	135	18	80
5	Бифуркация	42	31	44	90	Бифуркация	55	72	21	50
6	Бифуркация	147	35	51	90	Окончание	94	74	24	60
7	Окончание	88	38	165	40	Окончание	155	62	42	80
8	Бифуркация	43	42	4	80	Бифуркация	42	64	55	70
9	Окончание	56	48	33	70	Окончание	155	85	59	80
10	Окончание	132	49	72	90	Бифуркация	96	192	62	80
11	Бифуркация	71	50	66	80	Окончание	114	86	85	80
12	Другой	95	51	81	90	Бифуркация	142	90	90	70
13	Окончание	112	53	132	50	Окончание	57	137	100	90
14	Бифуркация	135	58	32	80	Окончание	131	75	110	80
15	Другой	41	60	59	70	Окончание	45	113	120	80
16	Бифуркация	67	62	145	90	Бифуркация	111	171	130	50
17	Окончание	91	63	132	80	Окончание	95	62	150	60
18	Окончание	112	65	33	60	Бифуркация	61	114	200	80
19	Окончание	53	71	45	90	Бифуркация	143	72	250	80
20	Бифуркация	104	74	12	80	Окончание	63	104	300	70
21	Окончание	75	79	21	90	Бифуркация	125	73	350	40
22	Бифуркация	48	80	92	90					
23	Окончание	130	89	45	80					
24	Бифуркация	63	95	126	80					
25	Окончание	47	108	164	90					
26	Бифуркация	126	115	172	30					

С.2 Пример диаграммы формата данных

7.3.1 Идентификатор формата	7.3.2 Номер версии	7.3.3 Длина записи	7.3.4 Сертификаты сканеров	7.3.5 Идентификационный номер типа сканера
0x464D5200	' ' '2' '0' 0	0x00000154	0x00B5	

7.3.6 Размер изображения по горизонтали	7.3.7 Размер изображения по вертикали	7.3.8 Разрешение по горизонтали	7.3.9 Разрешение по вертикали	7.3.10 Число представлений пальцев	7.3.11 Зарезервированное поле
0x0200	0x0200	0x00C5	0x00C5	0x02	0x00

7.4.1.1 Локализация пальца	7.4.1.2 Номер представления	7.4.1.3 Тип отпечатка пальца	7.4.1.4 Качество изображения отпечатка пальца	7.4.1.5 Число контрольных точек
0x07	0x00		0x5A	0x1B

7.4.2.1 Тип контрольной точки	7.4.2.2 Расположение контрольной точки	Зарезервировано	7.4.2.2 Расположение контрольной точки	7.4.2.3 Ориентация контрольной точки	7.4.2.4 Данные оценки качества		7.5.1.1 Длина области дополнительных данных
0x4064		0x000E		0x70	0x5A	...	0x0000

7.4.1.1 Локализация пальца	7.4.1.2 Номер представления	7.4.1.3 Тип отпечатка пальца	7.4.1.4 Качество изображения отпечатка пальца	7.4.1.5 Число контрольных точек
0x02	0x00		0x45	0x16

7.4.2.1 Тип контрольной точки	7.4.2.2 Расположение контрольной точки	Зарезервировано	7.4.2.2 Расположение контрольной точки	7.4.2.3 Ориентация контрольной точки	7.4.2.4 Данные оценки качества	
0x4028		0x005D		0x70	0x5A	...

7.5.1.1 Длина области дополнительных данных	7.5.1.2 Код типа блока дополнительных данных	7.5.1.3 Длина блока дополнительных данных	7.5.1.4 Дополнительные данные
0x000A	0x0221	0x0006	0x0144BC362143

С.3 Пример записи контрольных точек отпечатка пальца

Заголовок записи:

0x464D5200203220000000015400B50200020000C500C50200

Заголовок для 1-го пальца:

0x07005A1B

Данные контрольных точек для 1-го пальца:

0x4064000E505A	0x40A400113C50	0x80370012105A
0x804A0016363C	0x407000164050	0x802A001F1F5A
0x80930023245A	0x405800267528	0x802B002A0350
0x403800301746	0x40840031335A	0x804700322F50
0x005F00333A5A	0x407000355E32	0x8087003A1750
0x0029003C2A46	0x8043003E675A	0x405B003F5E50
0x40700041173C	0x40350047205A	0x8068004A0950
0x404B004F0F5A	0x80300050415A	0x408200592050
0x803F005F5A50	0x402F006C755A	0x807E00737A1E

Область дополнительных данных для 1-го пальца:

0x0000

Заголовок для 2-го пальца:

0x02004616

Данные контрольных точек для 2-го пальца:

0x4028005D005A	0x807400640050	0x4052005F0946
0x808C00710B46	0x407A00870D50	0x803700480F32
0x405E004A113C	0x409B003E1E50	0x802A00402746
0x409B00552A50	0x806000C02C50	0x407200563C50
0x808E005A4046	0x40390089475A	0x4083004B4E50
0x402D00715550	0x806F00AB5C32	0x405F003E6B3C
0x803D00728E50	0x808F0048B250	0x403F0068D546
0x807D0049F928		

Область дополнительных данных для 2-го пальца:

0x000A022100060144BC362143

ПРИЛОЖЕНИЕ D
(справочное)

Пояснение форматов контрольных точек для использования в идентификационных картах

D.1 Регистрация

D.1.1 Число контрольных точек

Число контрольных точек определяет степень безопасности в биометрической системе и зависит от требований безопасности. Претенденты, имеющие отпечатки пальцев, которые не соответствуют требованиям к числу контрольных точек, не могут быть зарегистрированы в биометрической системе. Максимальное число контрольных точек зависит от конкретной реализации системы.

Рекомендованное минимальное число контрольных точек для регистрации в системе равно 16, для процесса верификации — 12. Минимальное требуемое число контрольных точек определяет стойкость функции безопасности объекта оценки.

Максимальное число контрольных точек, передаваемых в идентификационную карту, зависит от конкретной реализации системы и зависит от:

- времени передачи данных;
- ресурсов памяти;
- времени обработки;
- аспектов безопасности.

Рекомендуемое максимальное число контрольных точек для регистрации и верификации претендента равно 60. Максимальное число контрольных точек ограничивает число точек, получаемых устройством регистрации и передаваемых в идентификационную карту (ИСО/МЭК 19785-1, ИСО/МЭК 19785-2).

Примечание — Стойкость функции безопасности (Strength of Function; SOF) - характеристика функции безопасности объекта оценки (Target of Evaluation; TOE), выражающая минимальные усилия, предположительно необходимые для нарушения ее ожидаемого безопасного поведения при прямой атаке на лежащие в ее основе механизмы безопасности.

Базовая стойкость функции безопасности — уровень стойкости функции безопасности объекта оценки, на котором, как показывает анализ, функция предоставляет адекватную защиту от случайного нарушения безопасности объекта оценки нарушителями с низким потенциалом нападения.

Средняя стойкость функции безопасности — уровень стойкости функции безопасности объекта оценки, на котором, как показывает анализ, функция предоставляет адекватную защиту от прямого или умышленного нарушения безопасности объекта оценки нарушителями с умеренным потенциалом нападения.

Высокая стойкость функции безопасности — уровень стойкости функции безопасности объекта оценки, на котором, как показывает анализ, функция предоставляет адекватную защиту от тщательно спланированного и организованного нарушения безопасности объекта оценки нарушителями с высоким потенциалом нападения.

D.1.2 Число представлений пальца

Число представлений пальца, получаемых при регистрации, зависит от конкретной системы регистрации.

D.2 Сравнение

В процессе сравнения данные могут подвергаться сдвигу (в направлениях осей X и Y), вращению (изменению ориентации) и изменению формы. При сравнении необходимо принимать во внимание дополнительные факторы, такие как FAR и FRR.

D.2.1 Условия соответствия

Результатом процесса сравнения является число, которое может выражать число совпадающих контрольных точек или другое соответствующее значение. В тестах на совместимость допускается проводить проверку различных алгоритмов сопоставления на соответствие требованиям к FAR и FRR.

D.2.2 Пороговое значение

Результат верификации будет положительным, то есть проверка конечного пользователя будет успешной, если число S, являющееся результатом сравнения, больше или равно требуемому пороговому значению T

$$S \geq T.$$

Пороговое значение T зависит от нескольких факторов:

- заданной ошибки ложного пропуска FAR;
- заданной ошибки ложного отказа FRR;
- условий соответствия (D.2.1);
- числа зарегистрированных контрольных точек;
- числа обнаруженных контрольных точек;
- стойкости функции безопасности.

Определение порогового значения зависит от использованного метода сравнения.

Пороговое значение T может быть динамическим значением, рассчитываемым для каждого процесса верификации, и зависеть от:

- числа контрольных точек в контрольных данных Ar;
- числа контрольных точек в верифицируемых данных Av;
- минимального числа контрольных точек в верифицируемых данных Av_{min};
- максимального числа контрольных точек в верифицируемых данных Av_{max};
- минимального порогового значения, обозначающего минимальное число совпадающих контрольных точек, необходимых для принятия положительного решения о верификации, T_{min};
- максимального порогового значения, обозначающего максимальное число совпадающих контрольных точек, необходимых для принятия положительного решения о верификации, T_{max}.

Пороговое значение T вычисляют по следующей формуле

$$T = T_{min} + (Ac - Av_{min}) (T_{max} - T_{min}) / (Av_{max} - Av_{min}),$$

где $Ac = q\,Ar + (1 - q)\,Av$;

Ac — расчетное число контрольных точек;

q — весовой коэффициент для Ar и Av;

Av_{min} — минимальное число контрольных точек, обнаруженных в процессе верификации;

Av_{max} — максимальное число контрольных точек, признанное значимым в процессе верификации.

Примеры значений T_{max}, T_{min}, Av_{max}, Av_{min} и q приведены в таблице D.1*.

Таблица D.1* — Значения коэффициентов для вычисления порога

Коэффициент q	T_{min}	T_{max}	Av_{min}	Av_{max}
0,66	6	12	12	60

Значения коэффициентов в таблице D.1* обозначают, что:

- число эталонных контрольных точек имеет большее значение, чем число верифицируемых контрольных точек (отношение 2/3 к 1/3);
- число совпадающих контрольных точек, равное 4, выпадает из диапазона и приводит к отрицательному результату верификации (S < T; минимальный порог T_{min} = 6);
- число совпадающих контрольных точек, равное 5, приведет к положительному результату верификации (S ≥ T) в том случае, если претендент имеет минимальное число верифицируемых контрольных точек, равное 12;
- число совпадающих контрольных точек, равное 12, в любом случае приводит к положительному результату верификации (максимальный порог T_{max} = 12).

Примечание — В судебной практике некоторых стран требуется наличие 12 совпадающих контрольных точек. Однако предметная область, внешние условия и требования безопасности для сравнения по идентификационной карте отличаются от условий и требований безопасности, применяемых в судебной практике.

D.2.3 Счетчик повторов

Для ограничения числа попыток сравнений по идентификационной карте необходимо использовать счетчик повторов, уменьшающийся с каждым последующим отрицательным результатом верификации и устанавливающийся в начальное положение при положительном результате верификации. Начальное значение счетчика повторов зависит от:

- опыта пользователя;
- внешних условий (например, конструкции датчика и размещения пальца);
- качества регистрируемого изображения;
- стойкости функции безопасности объекта оценки.

Если счетчик повторов зарегистрировал допустимое число попыток без положительного результата, то соответствующий метод биометрической верификации блокируется.

Сброс счетчика повторов в начальное состояние возможен только в том случае, если система поддерживает такую функцию, например, с помощью команды RESET_RETRY_COUNTER (сброс счетчика повторов) согласно ИСО/МЭК 7816-4 и ввода восьмизначного кода сброса.

Рекомендуемое начальное значение счетчика повторов — от 5 до 15. Диапазон значений и используемое значение определяется требованиями безопасности поставщика системы и значением стойкости функции безопасности объекта оценки.

** В оригинале ИСО/МЭК 19794-2 таблица обозначена D.2.*

D.3 Аспекты безопасности представления контрольных точек на идентификационной карте

Настоящий стандарт предупреждает о возможности действий злоумышленника в отношении биометрической системы с целью получить несанкционированный доступ к системе. Отпечатки пальцев, оставленные на промежуточной поверхности, могут быть получены злоумышленником без ведома зарегистрированного конечного пользователя. Злоумышленник может извлечь биометрические данные из отпечатков пальцев, оставленных на промежуточной поверхности, и представить эти данные на украденной карте соответствующего человека. Во избежание этого требуется надежный канал связи между идентификационной картой и сервисной системой.

Обеспечение надежности канала связи достигается методами шифрования, например с помощью обмена сообщениями безопасности согласно ИСО/МЭК 7816-4. Спецификация функций обмена сообщениями безопасности зависит от конкретного приложения и выходит за рамки действия настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам приведены в таблице Е.1

Таблица Е.1 — Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 19785-1:2006	*
ИСО/МЭК 19785-2:2006	*
ИСО/МЭК 19784-1:2006	*
ИСО/МЭК 7816-11:2004	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. Оригинал международного стандарта ИСО/МЭК находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.	

Библиография

[1] ANSI/NIST ITL 1-2000 «Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial, & Scar Mark & Tattoo (SMT) Information» (NIST Special Publication 500-245)

[2] A. Jain, S. Pankanti. «Fingerprint Classification and Matching», Michigan State University, 1999 <need a better citation>

[3] S. Pankanti, S. Prabhakar, A. Jain. «On the Individuality of Fingerprints», in IEEE Transactions on PAMI, Vol. 24, No. 8, pp. 1010-1025, 2002

[4] AAMVA Driver License Standard 20000630 — Annex C: Finger Imaging, 2000

[5] ISO/IEC 7816-4:2005 Identification cards — Integrated circuit cards — Part 4: Organization, security and commands for interchange

[6] ISO/IEC 7816-6:2004 Identification cards — Integrated circuit cards — Part 6: Interindustry data elements for interchange

[7] ISO/IEC 8825-1:2002 Information technology — ASN.1 encoding rules: Specification of Basic Encoding Rules (BER), Canonical Encoding Rules (CER) and Distinguished Encoding Rules (DER); Technical Corrigendum 2

[8] ISO/IEC 19795 (all parts) Information technology — Biometrics performance testing and reporting

УДК 004.93'1:006.89:006.354 ОКС 35. 040 П85

Ключевые слова: автоматическая идентификация, биометрическая идентификация, форматы обмена биометрическими данными, данные изображения, отпечаток пальца, контрольные точки

Редактор *Т. А. Леонова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Сдано в набор 20.04.2006. Подписано в печать 02.08.2006. Формат 60 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,20. Тираж 124 экз. Зак. 962. С 3119.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru