ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-10— 2010

Автоматическая идентификация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 10

Данные геометрии контура кисти руки

ISO/IEC 19794-10:2007
Information Technology — Biometric data interchange Formats — Part 10: Hand geometry silhouette data
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

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 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским и испытательным центром биометрической техники Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (НИИЦ БТ МГТУ им. Н.Э. Баумана) на основе собственного аутентичного перевода на русский язык 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 28 сентября 2010 г. № 270-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 19794-10:2007 «Информационные технологии. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 10. Данные геометрии контура кисти руки» (ISO/IEC 19794-10:2007 «Information Technology — Biometric data interchange Formats — Part 10: Hand geometry silhouette data»), за исключением приложения ДА. Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (подраздел 3.5).

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

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, 2011

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 . . . 1
5 Общие положения . . . 3
5.1 Последовательность байтов . . . 3
5.2 Использование ценного кода Фримена для сжатия данных . . . 3
5.3 Владелец и тип формата ЕСФОБД . . . 4
6 Требования к регистрации контура кисти руки . . . 4
6.1 Общие положения . . . 4
6.2 Ориентация контура . . . 4
6.3 Отношение длин сторон пикселя . . . 5
6.4 Представление контура кисти руки . . . 6
6.5 Система координат . . . 6
7 Формат обмена данными геометрии руки (формат ББД) . . . 7
7.1 Заголовок основной записи . . . 7
7.2 Запись геометрии руки (ЗГР) . . . 8
Приложение А (справочное) Пример ББД геометрии руки . . . 14
Приложение В (справочное) Рекомендации . . . 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации . . . 18

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов и технических отчетов, которые были разработаны подкомитетом ИСО/МЭК СТК1/ПК37 в целях установления требований к автоматической идентификации на основе биометрических характеристик.

Настоящий стандарт устанавливает формат обмена биометрическими данными геометрии контура кисти руки (блок биометрических данных в единой структуре формата обмена биометрическими данными).

Данная информация предназначена для обмена между организациями, которые используют автоматизированные устройства и системы идентификации или верификации по геометрии контура кисти руки.

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Автоматическая идентификация

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ

Форматы обмена биометрическими данными

Часть 10

Данные геометрии контура кисти руки

Automatic identification. Biometric identification. Biometric data interchange formats.
Part 10. Hand geometry silhouette data

Дата введения — 2011—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает формат обмена биометрическими данными в единой структуре формата обмена биометрическими данными (ЕСФОБД) для хранения, записи и передачи информации о контуре кисти руки.

Настоящий стандарт устанавливает единицы измерения, формат и содержание записи контура кисти руки для обмена данными.

Биометрические данные, соответствующие требованиям настоящего стандарта, могут быть записаны на машиносчитываемые документы или переданы по линиям связи.

2 Соответствие

Блок биометрических данных соответствует настоящему стандарту, если он удовлетворяет требованиям формата, установленным соответствующими разделами настоящего стандарта, и имеет внутреннюю непротиворечивость, основанную на данных регистрации реальной руки.

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на нижеперечисленные международные стандарты:

ИСО/МЭК 19785-1 Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Единая структура форматов обмена биометрическими данными (ЕСФОБД). Часть 1. Спецификация элементов данных

ИСО/МЭК 19784-1 Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Биометрический программный интерфейс. Часть 1. Спецификация биометрического программного интерфейса

4 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

4.1 **блок биометрических данных; ББД** (biometric data block): Блок данных определенного формата, содержащий один или несколько биометрических образцов или шаблонов.

Издание официальное

Примечание — В соответствии с настоящим стандартом ББД включает в себя контур одной или обеих рук, возможно в нескольких проекциях.

4.2 **биометрический образец** (biometric sample): Информация от биометрического устройства, полученная непосредственно с датчика или после обработки.

Примечание — Контур кисти руки является примером биометрического образца.

4.3 **точка наблюдения** (camera point of view): Эффективное положение и ориентация камеры при регистрации контура кисти руки.

Примечание — Указание эффективного местоположения камеры предпочтительнее указания фактического местоположения в связи с возможным применением алгоритмических преобразований и различных технологий сканирования руки, таких как линейные сканеры.

4.4 **регистрация** (capture): Процесс получения биометрического образца от конечного пользователя.

4.5 **цепной код Фримена; ЦКФ*** (Freeman Chain Code): Метод компактного представления контуров объекта.

Примечание — Назван по имени разработчика Герберта Фримена.

4.6 **разрешение изображения** (image resolution): Число пикселей на единицу длины в изображении.

Примечание — Разрешение может измениться в процессе обработки зарегистрированного изображения. Исходное изображение может пройти обработку (дискретизацию, масштабирование, интерполяцию и др.) для создания контура, подходящего для автоматического распознавания руки.

4.7 **непосредственная регистрация** (live capture): Процесс получения биометрического образца путем непосредственного взаимодействия конечного пользователя и биометрической системы.

4.8 **запись геометрии руки** (Hand Geometry View Record): Блок данных, содержащий контур кисти руки, полученный с точки наблюдения одной камеры при однократном размещении руки.

Примечание — Блок данных содержит метаданные, данные контура и необязательные, дополнительные данные.

4.9 **пиксель** (pixel): Единичный элемент изображения, один из матрицы $n \times m$ элементов изображения, где n — количество строк, m — количество столбцов.

4.10 **плоскость регистрации** (platen): Базовая поверхность, на которой располагается рука во время регистрации изображения.

Примечание — В целях обеспечения повторяемости размещения пальцев плоскость регистрации часто содержит ориентирующие штифты.

4.11 **вид сбоку** (side-view): Данные контура кисти руки, полученные при регистрации со стороны большого пальца или со стороны мизинца руки (ср. вид сверху).

4.12 **базовая плоскость вида сбоку** (side-view reference plane): Физическая или воображаемая плоскость, на которую проецируется боковой вид контура кисти руки.

4.13 **крайняя точка (пальца)** (tip): Точка окончания ногтя или мягких тканей пальца, через проекцию которой проходит наиболее протяженный контур пальца.

Примечание — См. рисунок 3а.

4.14 **вид сверху** (top-view): Данные контура кисти руки, полученные при регистрации со стороны ладони или с тыльной стороны кисти (ср. вид сбоку).

4.15 **перемычка** (web): Область соединения двух соседних пальцев на ладони.

Примечание — См. рисунок 3а.

---

* С помощью цепного кода граница объекта представляется в виде последовательности соединенных отрезков, для которых указаны длина и направление.

5 Общие положения

5.1 Последовательность байтов

В целях передачи и хранения ББД наиболее значимые байты любого многобайтового значения расположены перед менее значимыми байтами.

Примечание — Как правило, такая последовательность называется «обратный порядок байтов» или «сетевая последовательность байтов».

В пределах байта биты пронумерованы от 0 до 7, где 7 — наиболее значимый бит, 0 — наименее значимый бит.

5.2 Использование цепного кода Фримена для сжатия данных

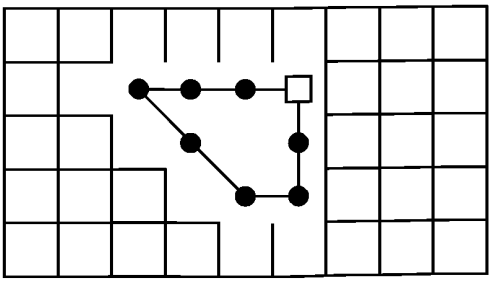
В целях уменьшения объема занимаемой памяти данные контура кисти руки должны быть записаны с использованием ЦКФ.

Примечание — Для данного представления необходимо только 2—3 бита на пиксель по всему периметру контура кисти руки.

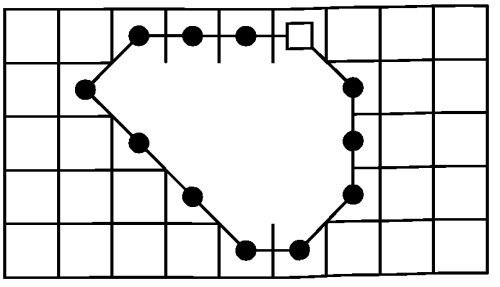
Каждый элемент ЦКФ следует сохранять непосредственно за предыдущим, длину записи не ограничивают. При необходимости данные контура в конце следует дополнять нулевыми разрядами, чтобы гарантировать, что ББД представляет собой целое число восьмиразрядных байтов (октетов).

Настоящий стандарт определяет две формы ЦКФ: 8-связный ЦКФ использует 3 бита на пиксель для представления направления от одного пикселя до соседнего; 4-связный ЦКФ использует 2 бита на пиксель, так как не использует диагональные направления, допустимые в 8-связном ЦКФ.

Данные контура кисти руки, содержащиеся в ББД, в соответствии с настоящим стандартом (см. раздел 2), должны быть представлены в виде ЦКФ внутренней границы, а не ЦКФ внешней границы, как показано на рисунке 1 (начальная/конечная точка обозначена квадратом, промежуточные точки — кружками; направления ЦКФ согласно рисунку 3).



a) 8-связный ЦКФ внутренней границы = «4», «4», «4», «7», «7», «0», «2», «2»



b) 8-связный ЦКФ внешней границы = «4», «4», «4», «5», «7», «7», «7», «0», «1», «2», «2», «3»

Рисунок 1 — ЦКФ внутренней границы (a) и ЦКФ внешней границы (b)

5.3 Владелец и тип формата ЕСФОБД

Формат ББД, определенный настоящим стандартом, следует включить в ЕСФОБД-совместимую запись биометрической информации (ЗБИ) в соответствии с ИСО/МЭК 19785-1. Структура ЗБИ контура кисти руки представлена на рисунке 2, где стандартный биометрический заголовок (СБЗ) ЕСФОБД является обязательным, а блок защиты информации (БЗИ) ЕСФОБД — дополнительным.

ЕСФОБД СБЗ	ББД геометрии контура руки	ЕСФОБД БЗИ

Рисунок 2 — Общая структура ЗБИ геометрии контура кисти руки

Примечание — Подпись ЕСФОБД содержит данные, которые обеспечивают верификацию целостности и/или создателя ЗБИ геометрии контура кисти руки (электронная подпись или запрос кода аутентификации).

В СБЗ, соответствующем ББД, должен быть использован идентификатор владельца формата ЕСФОБД, назначенный уполномоченным ISO/IEC JTC 1/SC 37 регистрационным органом. Идентификатором является 16-битовое значение «0 × 0101» («101» — в шестнадцатеричном формате, «257» — в десятичном).

В настоящем стандарте записи данных присваивается один код типа формата ЕСФОБД. Данный код должен быть включен в СБЗ ЕСФОБД. Для записи данных в соответствии с настоящим стандартом должно быть использовано 16-битовое значение «0 × 0018» («18» — в шестнадцатеричном формате, «24» — в десятичном).

6 Требования к регистрации контура кисти руки

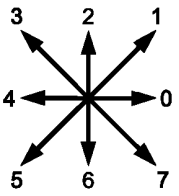
6.1 Общие положения

Настоящий стандарт не определяет метода регистрации данных или последовательности регистрации контура кисти руки. Тем не менее после получения и обработки данных каждый контур должен быть ориентирован, как показано на рисунке 3a для изображений вида сверху или на рисунке 3b для изображений вида сбоку.

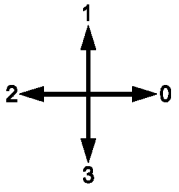
6.2 Ориентация контура

Контур должен быть представлен или правой, или левой кистью руки и ориентирован, как показано на рисунке 3a или 3b.

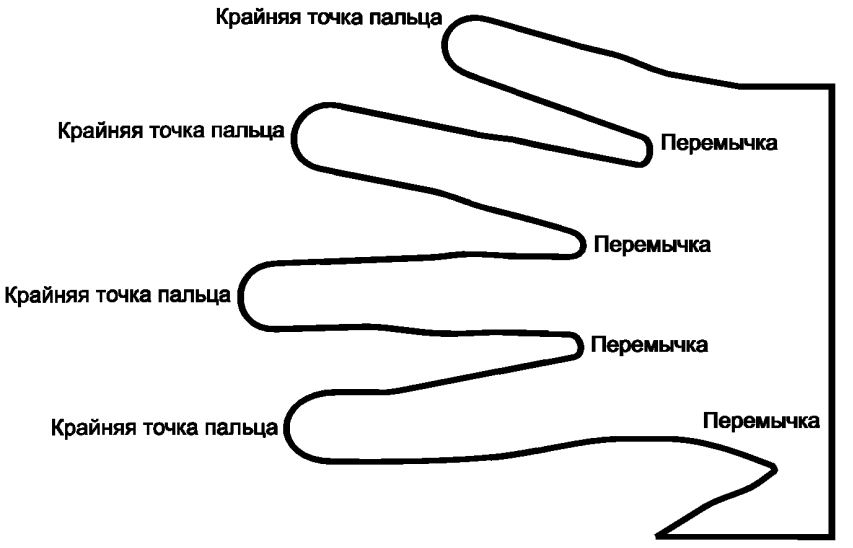
Примечание — Контур, полученный с плоскости регистрации для левой кисти руки, должен быть зеркально отображен таким образом, чтобы соответствовать рисунку 3a.



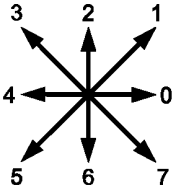
Направления 8-связного ЦКФ



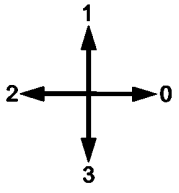
Направления 4-связного ЦКФ



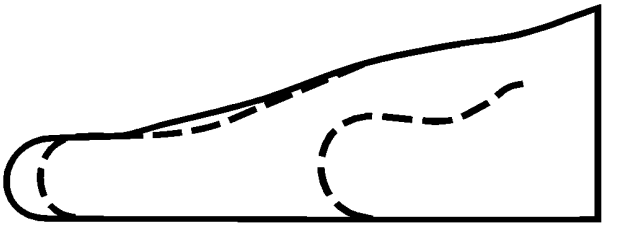
a) изображения вида сверху



Направления 8-связного ЦКФ



Направления 4-связного ЦКФ



b) изображения вида сбоку

Рисунок 3 — Стандартное расположение кисти руки при регистрации

6.3 Отношение длин сторон пикселя

Отношение длин сторон пикселя должно быть 1:1 с погрешностью не более ± 2 %.

Примечание 1 — Данный пример может быть использован для расчета отношения длин сторон пикселя. Предположим, что сетка с шагом 25 мм расположена перед камерой и пересекает оптическую ось камеры под прямым углом. Отношение длин сторон пикселя определяют путем подсчета числа пикселей между линиями сетки в обоих направлениях ± 25 мм от центральной точки. Система, для которой число пикселей по оси *X* равно 100, а по оси *Y* 108, имеет 8 %-ное отклонение по сравнению с идеальным отношением длин сторон пикселя, равным 1:1.

Примечание 2 — Отношение длин сторон пикселя относится к цифровым характеристикам хранимых данных, а не к физическим характеристикам сканирующего устройства.

6.4 Представление контура кисти руки

В целях получения наилучших эксплуатационных характеристик распознавания и совместимости данных контура кисти руки необходимо соблюдать определенные обязательные требования. Дополнительные рекомендации по расположению руки, конструкции плоскости регистрации и оптической системы приведены в приложении В.

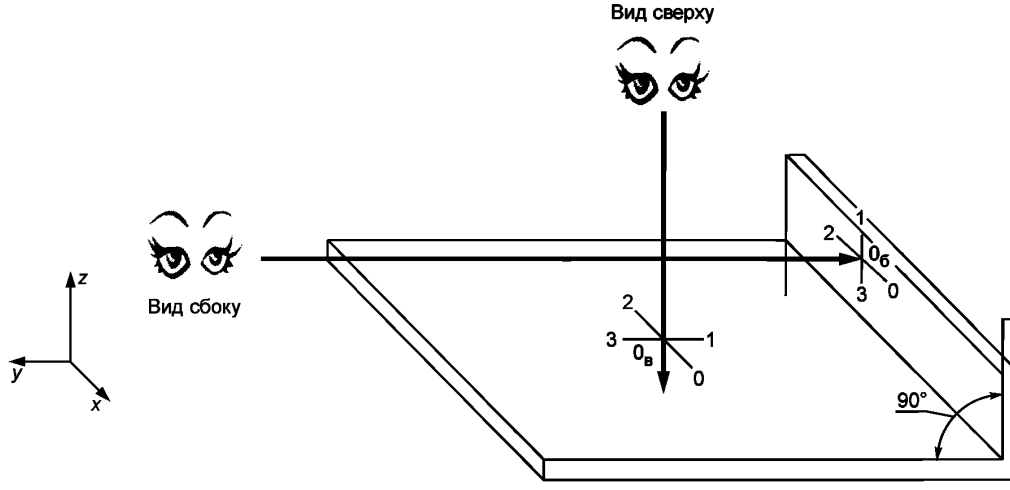
Обязательными являются следующие требования:

- начальная точка контура должна находиться в крайнем правом столбце контура в самом верхнем ряду этого столбца, занятом контуром (см. рисунок 1), последующие точки должны прослеживать контур в направлении против хода часовой стрелки;
- контур должен представлять собой замкнутую кривую (то есть контур не должен содержать промежутков, а конечная точка контура должна совпадать с начальной);
- начальная точка контура должна появиться на контуре ровно 2 раза, в качестве первой точки и в качестве последней (контур не должен пересекать эту точку, кроме указанных случаев);
- правый столбец должен быть вертикальным (то есть предпоследняя точка должна оказаться непосредственно под начальной, и не должно быть никаких точек правее начальной).

6.5 Система координат

Для систем получения изображений, использующих оптические камеры, на совместимость данных контура кисти руки влияет положение камеры относительно руки. Поэтому настоящий стандарт устанавливает в ББД поля для записи данных точки наблюдения камеры устройства регистрации изображений. Данный подраздел определяет систему координат, которую необходимо использовать для записи точки наблюдения камеры.

На рисунке 4 показано взаиморасположение камеры, плоскости регистрации и базовой плоскости вида сбоку. Глобальное начало координат [(0; 0; 0) в трехмерном пространстве] определяют как точку, в которой оптическая ось вида сверху пересекает плоскость регистрации. Начало координат вида сбоку определяют относительно глобального начала координат. Начало координат вида сбоку определяют как точку, в которой оптическая ось вида сбоку пересекает базовую плоскость вида сбоку. Плоскость регистрации должна образовывать прямой угол с базовой плоскостью вида сбоку.



Сокращенная запись системы координат в формате ББД:

- глобальное начало координат = (0; 0; 0).

Подробная запись системы координат в формате ББД (относительно глобального начала координат):

- положение вида сверху (*x*; *y*; *z*);
- положение вида сбоку (*x*; *y*; *z*);
- начало координат вида сбоку (*x*; *y*; *z*);
- начальная точка контура (*x*; *y*).

$0_в$ — начало координат вида сверху (глобальное начало координат).

$0_б$ — начало координат вида сбоку.

Рисунок 4 — Система координат, связывающая изображения вида сверху и вида сбоку

Для систем получения изображений, использующих оптические камеры, для изображений вида сверху оптическая ось камеры должна быть ортогональна плоскости регистрации. Аналогично для изображений вида сбоку оптическая ось камеры должна быть ортогональна базовой плоскости вида сбоку.

Примечание — Требования ортогональности предъявляются вследствие уменьшения совместимости данных контура кисти руки при отклонении оптических осей от ортогональных позиций.

Примечание — Для вида сверху и вида сбоку на рисунке 4 указаны направления 4-связного ЦКФ.

7 Формат обмена данными геометрии руки (формат ББД)

Данные геометрии контура кисти руки должны быть представлены в стандартном формате, содержащем как основные, так и дополнительные данные. За исключением идентификатора формата и номера версии, являющихся строками, завершающимися символами конца строки, все данные представляются в двоичном формате. В ББД отсутствуют разделители записи и метки полей, поля разделяются по числу байтов.

Формат ББД, определенный настоящим стандартом, следует добавить в ЕСФОБД-совместимую запись биометрической информации (ЗБИ), как описано в 5.3.

ББД имеет следующую организацию:

- заголовок основной записи фиксированной длины (15 байт), содержащий информацию обо всей записи;
- одна или несколько записей геометрии руки переменной длины, каждая из которых содержит один контур руки.

На рисунке 5 представлена иерархия элементов ББД в составе ЗБИ ЕСФОБД, где стандартный биометрический заголовок (СБЗ) является обязательным, а блок защиты информации (БЗИ) — дополнительным.

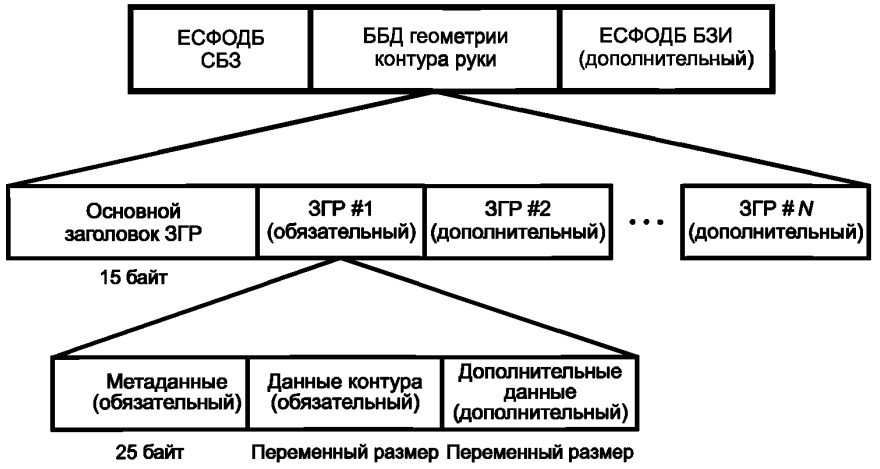


Рисунок 5 — Иерархия элементов ББД

7.1 Заголовок основной записи

Заголовок основной записи определен в таблице 1.

Таблица 1 — Заголовок основной записи

Поле	Размер	Допустимые значения	Примечания
Идентификатор формата	4 байта	«0 ×484E4400» («H», «N», «D», «0 ×00»)	«HND» — запись геометрии руки
Номер версии	4 байта	«0 ×30313000» («0», «1», «0», «0 ×00»)	Номер данной версии 1, номер редакции 0

Окончание таблицы 1

Поле	Размер	Допустимые значения	Примечания
Размер записи	4 байта		Размер всего ББД, включая заголовок и число ЗГР
Число ЗГР	1 байт		Число ЗГР в записи
Зарезервировано для будущего использования	2 байта		Байтам должно быть присвоено нулевое значение создателями ББД, они не должны быть использованы пользователями ББД

7.1.1 Идентификатор формата

ББД должен начинаться с трех ASCII-символов «HND», за которыми должен следовать нулевой байт, являющийся символом конца строки.

7.1.2 Номер версии

Номер версии настоящего стандарта, использованного для формирования ББД, должен быть закодирован с использованием четырех байтов. Номер версии должен состоять из трех цифр в формате ASCII, за которыми должен следовать нулевой байт, являющийся символом конца строки. Первая и вторая цифры означают номер основной версии стандарта, а третья цифра — номер редакции. После утверждения настоящего стандарта номер версии должен быть «010» (символ ASCII «0», символ ASCII «1», символ ASCII «0»), что соответствует стандарту версии 1.0.

7.1.3 Размер записи

Данное поле, состоящее из четырех байтов, должно содержать общий размер ББД, включая заголовок записи и одну или более ЗГР (см. 7.2).

7.1.4 Число записей геометрии руки

Число контуров кисти руки, записанных в ББД, должно быть закодировано с использованием одного байта. Несколько контуров одной и той же кисти руки должны быть посчитаны отдельно. Контуры вида сверху и вида сбоку одной кисти руки, имеющие один индекс записи геометрии руки (см. 7.2.2), должны быть посчитаны отдельно.

7.1.5 Поле, зарезервированное для будущего использования

Данные байты не используются, они являются дополнительным местом для будущего использования. Байтам должно быть присвоено нулевое значение создателями ББД, они не должны быть использованы пользователями ББД.

7.2 Запись геометрии руки (ЗГР)

ЗГР должна содержать метаданные, данные контура и дополнительные данные для одного вида однократного размещения руки. Таблица 2 определяет местонахождение и содержание 25-байтовых метаданных, данных контура переменной длины и дополнительных данных переменной длины.

Таблица 2 — Данные ЗГР

Поле	Размер	Допустимые значения	Примечание
Размер ЗГР	2 байта	—	Включает размер метаданных, размер данных контура и размер дополнительных данных
Индекс ЗГР	1 байт	—	Связывает группы изображений с порядком их регистрации
Идентификатор руки	1 байт	—	Поле, содержащее битовый массив (см. 7.2.3)
Состояние руки	1 байт	—	Поле, содержащее битовый массив (см. 7.2.4)
Разрешение изображения	1 байт	«0», «1»—«255»	Пиксель на сантиметр «0» = неизвестно
Искажение	1 байт	—	Значение со знаком, увеличиваемое на 0,1 %. «0 × 80» = неизвестно

Продолжение таблицы 2

Поле	Размер	Допустимые значения	Примечание
Качество контура	3 байта	«0 × 0000XX»	Два старших байта нулевые, младший байт имеет допустимый интервал значений от «0» до «100»
Положение камеры по оси *X*	1 байт	—	Расстояние со знаком в направлениях ЦКФ «4» и «2» для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно. «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» = больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях XPOS = мм/4
Положение камеры по оси *Y*	1 байт	—	Расстояние со знаком в направлениях ЦКФ «2» и «1» для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно. «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» = больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях YPOS = мм/4
Положение камеры по оси *Z*	1 байт	—	Значение удаления в направлении, нормальном к плоскости регистрации. «255» = неизвестно; «254» = превышает максимальное значение; в остальных случаях ZPOS = мм/4
Положение области интереса по оси *X*	1 байт	—	Расстояние со знаком в направлениях ЦКФ «4» и «2» для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно. «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» = больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях XPOS = мм/4
Положение области интереса по оси *Y*	1 байт	—	Расстояние со знаком в направлениях ЦКФ «2» и «1» для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно. «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» = больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях YPOS = мм/4
Положение области интереса по оси *Z*	1 байт	—	Расстояние над плоскостью регистрации со знаком: «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях ZPOS = мм/4
Положение начальной точки контура на оси *X*	1 байт	—	Расстояние со знаком в направлениях ЦКФ 4 и 2 для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно. «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» = больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях XPOS = мм/4
Положение начальной точки контура на оси *Y*	1 байт	—	Расстояние со знаком в направлениях ЦКФ 2 и 1 для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно. «127» = больше 126 в положительном направлении; «–128» = неизвестно; «–127» = больше 126 в отрицательном направлении; в остальных случаях YPOS = мм/4
Алгоритм сжатия данных контура	1 байт	«0»—«1»	«0» = 8-связный ЦКФ; «1» = 4-связный ЦКФ
Технология регистрации контура кисти руки	1 байт	«0»—«2»	«0» = не указано; «1» = оптическая камера; «2» = линейный сканер; «3»—«255» = зарезервировано для будущего использования

Окончание таблицы 2

Поле	Размер	Допустимые значения	Примечание
Размер дополнительных данных	2 байта	—	Размер дополнительных данных (в байтах), связанных с данной ЗГР
Зарезервировано для будущего использования	3 байта	—	В соответствии с настоящим стандартом байты должны быть установлены в ноль создателями ББД и не должны использоваться
Данные контура	Переменный	—	Блок данных контура
Дополнительные данные	Переменный	—	Связаны с владельцем формата ЕСФОБД (данные о владельце формата)

7.2.1 Размер ЗГР

Данное поле, состоящее из двух байт, должно содержать общий размер данной ЗГР (в байтах), включая размер метаданных, размер данных контура и размер дополнительных данных для данного вида.

7.2.2 Индекс ЗГР

Данное однобайтовое поле должно содержать число, присваиваемое ЗГР в процессе регистрации.

Примечание — Если несколько ЗГР регистрируют одновременно, допустимо (но нежелательно) присваивать один и тот же индекс всем ЗГР. Если ЗГР регистрируют по отдельности, индивидуальные индексы присваивают в обычном порядке.

7.2.3 Идентификатор кисти руки

Данное поле размером 1 байт должно содержать битовый массив, определяющий положение кисти руки и камеры при регистрации соответствующего контура кисти руки. Биты 0—4 показывают, какие пальцы зарегистрировала система, значение «1» означает, что данный палец зарегистрирован. Общая структура данного поля следующая:

Индикатор вида		Рука	Большой палец	Указательный палец	Средний палец	Безымянный палец	Мизинец
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0

Данное поле также показывает, какая рука и в каком положении была зарегистрирована. Бит 5 показывает, контур какой руки представлен, правой («0») или левой («1»). Биты 7 и 6 используются вместе и показывают направление вида следующим образом:

«00» — вид сверху со стороны ладони;
«01» — вид сверху с тыльной стороны кисти руки;
«10» — вид сбоку со стороны большого пальца;
«11» — вид сбоку со стороны мизинца.

Пример — Контур изображения вида сверху с тыльной стороны кисти руки указательного и среднего пальцев правой руки будет иметь идентификатор руки «0 × 4С» (в двоичном формате «01001100»).

7.2.4 Состояние руки

Данное поле размером 1 байт должно обозначать руки с отсутствующими или поврежденными пальцами или руки, которые с трудом располагаются на плоскости регистрации. Значение бита «0» обозначает нормальное состояние руки, а значение «1» — нарушение состояния руки.

Структура данного поля следующая:

Рука			Большой палец	Указательный палец	Средний палец	Безымянный палец	Мизинец
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0

Биты 5—6 настоящим стандартом не определены. В соответствии с настоящим стандартом они должны быть обнулены создателями ББД и не использоваться пользователями.

7.2.5 Разрешение данных контура

Данное поле размером 1 байт должно определять разрешение контура в пикселях на сантиметр.

Указанное разрешение определяет как горизонтальное, так и вертикальное разрешение. Значение «0» указывает, что разрешение неизвестно.

7.2.6 Геометрическое искажение

Данное поле, содержащее 1 знаковый байт, определяет геометрические искажения системы регистрации контура руки. Геометрическое искажение рассчитывают как смещение изображения от идеального положения на расстоянии 7,62 см от оптической оси камеры и выражают в процентах. Чтобы увеличить разрешение хранимого значения, в процессе расчета процентное отношение умножается на 10. Определение геометрического искажения на данном расстоянии характеризует систему регистрации в пределах области, вмещающей стандартную руку взрослого человека, как показано на рисунке 6. На рисунке 7 приведены условные изображения положительного и отрицательного геометрических искажений.

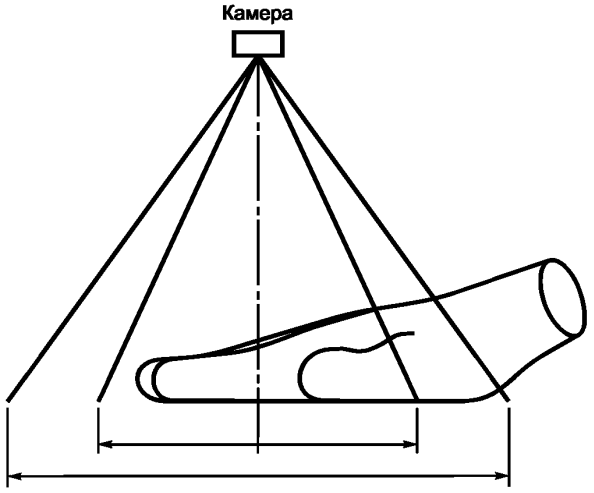
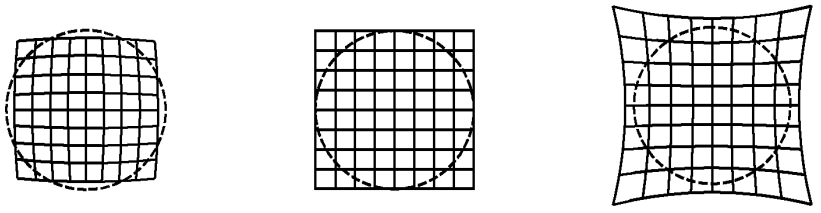


Рисунок 6 — Область интереса для измерения оптического искажения



a) отрицательное искажение b) искажение отсутствует c) положительное искажение

Рисунок 7 — Условное обозначение знака геометрического искажения

Формула для определения геометрического искажения D:

$$D = 100 \times \frac{R_{изм} - R_{реал}}{R_{реал}} \times 10,$$

где R — расстояние от оптической оси камеры;

$R_{изм}$ — расстояние, измеренное на изображении, полученном устройством регистрации;

$R_{реал}$ — расстояние, измеренное на регистрируемом объекте.

Так как при использовании данной формулы искажения предполагаются симметричными относительно оптической оси, то их можно измерять в любой точке плоскости регистрации, расположенной на расстоянии 7,62 см от точки пересечения оптической оси с плоскостью регистрации. В целях измерения геометрических искажений на тестовом изображении целесообразно выбрать точку, расположенную на 7,62 см левее, правее, выше или ниже точки пересечения оптической оси с плоскостью регистрации.

Примечание — Идеальное положение точек, находящихся на расстоянии 7,62 см от точки пересечения оптической оси с плоскостью регистрации, показано на рисунке пунктирной окружностью.

Пример — Данный пример может быть использован для расчета геометрических искажений. Предположим, что с помощью устройства регистрации, разрешающая способность которого равна 5 пикселям на миллиметр, регистрируется изображение сетки с шагом 25,4 мм, вершина которой расположена на оптической оси камеры. На неискаженном изображении расстояние до третьего деления сетки будет равно 3 × 25,4 × 5 = 381 пиксель. В случае если результат определения данного расстояния равен 400 пикселям, геометрическое искажение будет равно 100 × (400 – 381)/381 = 5 %, что соответствует сохраняемому положительному значению «50» («0 × 32» в шестнадцатеричном формате), так как для хранения значения геометрических искажений умножаются на 10.

7.2.7 Качество контура кисти руки

Качество полных данных контура кисти руки должно быть закодировано значением в пределах от «0» до «100» или должно быть закодировано как «–1» или «–2» в соответствии со Спецификацией BioAPI ИСО/МЭК 19784-1 и записано в младшем байте этого трехбайтового поля. Данное значение полностью определяет качество записи контура, обозначает качество исходного изображения, качество выделения границ и качество любых дополнительных операций обработки данных контура. Значение «0» обозначает самое низкое возможное качество контура, а значение «100» — самое высокое возможное качество (значение «0» также обозначает неизвестное значение качества). Алгоритм сравнения может использовать значение качества для установления достоверности верификации.

Два старших байта данного поля зарезервированы для будущего определения качества, в соответствии с настоящим стандартом им присваивают значение «0».

7.2.8 Положение камеры по оси *X*

7.2.8.1 Положение камеры по оси *X* — это положение камеры относительно глобального начала координат, определенное согласно 6.5. Данное поле кодируют, как указано в 7.2.8.2, с использованием направлений ЦКФ «4» и «2» (для 8-связного ЦКФ и для 4-связного ЦКФ соответственно) в качестве положительных смещений (см. рисунки 3а и 3б).

7.2.8.2 Положение камеры определяют путем измерения ее смещения (в миллиметрах) в заданном направлении. Данное поле является знаковым байтом с диапазоном значений от «–128» до «+127». В случае неизвестного положения камеры поле должно содержать значение «–128», в остальных случаях данное поле должно быть заполнено с использованием значения POS:

$$\text{POS} = \text{смещение}/4.$$

Если значение POS находится в интервале от «–126» до «+126», то поле должно содержать это значение POS.

Если значение POS превышает «+126», то поле должно содержать значение «+127».

Если значение POS меньше «–126», то поле должно содержать значение «–127».

7.2.9 Положение камеры по оси *Y*

Положение камеры по оси *Y* — это положение камеры относительно глобального начала координат, определенное согласно 6.5. Данное поле кодируют, как указано в 7.2.8.2, с использованием направлений ЦКФ «2» и «1» (для 8-связного ЦКФ и для 4-связного ЦКФ соответственно) в качестве положительных смещений (см. рисунки 3а и 3б).

7.2.10 Положение камеры по оси *Z*

Положение камеры по оси *Z* — это положение камеры в ортогональном к плоскости регистрации направлении. Данное поле показывает только абсолютное значение удаления, без указания направления.

Данное поле может быть рассчитано следующим образом:

$$Z\text{-POS} = \text{удаление (мм)}/4.$$

Если значение *Z*-POS находится в интервале от «0» до «253», то поле должно содержать это значение *Z*-POS. Значение «254» используют в том случае, если значение удаления камеры превышает удаление, соответствующее значению «253». Значение «255» соответствует неизвестному положению камеры на оси *Z*, а также использованию линейных сканеров.

7.2.11 Положение области интереса по оси *X*

Положение области интереса по оси *X* — это положение области, на которой сфокусирована камера, относительно глобального начала координат, определенное согласно 6.5. Данное поле кодируют, как указано в 7.2.8.2, с использованием направлений ЦКФ «4» и «2» (для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно) в качестве положительных смещений.

7.2.12 Положение области интереса по оси *Y*

Положение области интереса по оси *Y* — это положение области, на которой сфокусирована камера, относительно глобального начала координат, определенное согласно 6.5. Данное поле кодируют, как указано в 7.2.8.2, с использованием направлений ЦКФ «2» и «1» (для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно) в качестве положительных смещений.

7.2.13 Положение области интереса по оси *Z*

Положение области интереса по оси *Z* — это положение области, на которой сфокусирована камера, относительно глобального начала координат, определенное согласно 6.5. Данное поле кодируют, как указано в 7.2.8.2, с использованием высоты над плоскостью регистрации в качестве положительного смещения, глубины под плоскостью регистрации — в качестве отрицательного.

7.2.14 Положение начальной точки контура по оси *X*

Положение начальной точки контура по оси *X* — это положение начальной точки контура согласно 6.4 относительно начала координат соответствующего вида, определенного в соответствии с 6.5. Данное поле кодируют в соответствии с 7.2.8.2 настоящего стандарта с использованием направлений ЦКФ «4» и «2» (для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно) в качестве положительных смещений.

7.2.15 Положение начальной точки контура *Y*

Положение начальной точки контура по оси *Y* — это положение начальной точки контура согласно 6.4 относительно начала координат соответствующего вида, определенного в соответствии с 6.5. Данное поле кодируют в соответствии с 7.2.8.2 настоящего стандарта с использованием направлений ЦКФ «2» и «1» (для 8-связного и 4-связного ЦКФ соответственно) в качестве положительных смещений.

7.2.16 Алгоритм сжатия данных контура

В настоящее время в качестве алгоритма сжатия данных контура поддерживаются только 8-связный и 4-связный ЦКФ, кодируемые значениями «0» и «1» соответственно.

7.2.17 Технология регистрации контура кисти руки

Данные о сенсорной технике, необходимой для регистрации исходных данных, должны быть записаны в один байт.

Значения применяемых методов сканирования:

«0» — не указан;

«1» — оптическая камера;

«2» — линейные сканеры.

Значения «3»—»255» зарезервированы для будущего использования.

7.2.18 Размер дополнительных данных

Данное двухбайтовое поле содержит размер (в байтах) блока дополнительных данных. Значение «0» определяет ЗГР без дополнительных данных.

7.2.19 Зарезервировано для будущего использования

Данные байты являются зарезервированными для будущего использования и не используются.

В соответствии с настоящим стандартом байты должны быть установлены равными «0» создателями ББД и не должны использоваться.

7.2.20 Данные контура

Данные контура кисти руки записываются в формате, описанном в 5.2. Размером данных контура кисти руки является размер ЗГР (указан в заголовке ЗГР, см. 7.2.1), за исключением размера заголовка (25 байт) и размера блока дополнительных данных (указан в заголовке записи данного вида, см. 7.2.18).

7.2.21 Дополнительные данные

Данная секция ЗГР зарезервирована для любых данных приложения или данных о праве собственности, используемых поставщиком системы. Идентификационный номер продукта (ID) в ЕСФОБД (см. 5.3) используется для идентификации поставщика, производителя или владельца системы и типа кодирующего оборудования, с помощью которого формируются дополнительные данные. Размер дополнительных данных указан в 7.2.18.

Приложение А
(справочное)

Пример ББД геометрии руки

В таблице А.1 приведен пример блока данных геометрии руки.

Таблица А.1 — Пример ББД геометрии руки

Поле	Байт	Значение (в шестнадцатеричном формате)	Примечание
Идентификатор формата	1—4	«48 4E 44 00»	«HND» — запись геометрии руки
Номер версии	5—8	«30 31 30 00»	«010» — основная версия 01, редакция 0
Размер записи	9—12	«00 00 01 96»	Полный размер записи 406 байт
Число ЗГР	13	«01»	Запись содержит одну ЗГР
Зарезервировано для будущего использования	14—15	XX XX	Байты не определены
Размер ЗГР	16—17	«01 87»	Длина данной ЗГР 391 байт
Индекс ЗГР	18	XX	
Идентификатор руки	19	«4F»	Правую руку регистрируют с тыльной стороны кисти с помощью системы регистрации указательного, среднего, безымянного пальцев и мизинца
Состояние руки	20	«00»	Проблемы регистрации отсутствуют
Разрешение изображения	21	«15»	21 пиксель на сантиметр
Геометрическое искажение	22	«E7»	Геометрическое искажение 2,5 %
Качество контура	23—25	«00 00 4B»	Качество контура 75
Положение камеры по оси *X*	26	«00»	Центр камеры расположен на расстоянии $0 \times 4 = 0$ мм от пересечения оптической оси камеры с рабочей поверхностью в направлении 4 (8-связного ЦКФ)
Положение камеры по оси *Y*	27	«00»	Центр камеры расположен на расстоянии $0 \times 4 = 0$ мм от пересечения оптической оси камеры с рабочей поверхностью в направлении 2 (8-связного ЦКФ)
Положение камеры по оси *Z*	28	«4C»	Камера находится на расстоянии 304 мм над рабочей поверхностью ($0 \times 4C = 76$ в десятичном формате, $76 \times 4 = 304$)
Положение области интереса по оси *X*	29	«00»	Область интереса вида сверху (относительно глобального начала координат) находится в том же положении по оси *X*, что и камера (оптическая ось камеры перпендикулярна рабочей поверхности)
Положение области интереса по оси *Y*	30	«00»	Область интереса вида сверху (относительно глобального начала координат) находится в том же положении по оси *Y*, что и камера (оптическая ось камеры перпендикулярна рабочей поверхности)
Положение области интереса по оси *Z*	31	«00»	Область интереса вида сверху (относительно глобального начала координат) находится на рабочей поверхности

Окончание таблицы А.1

Поле	Байт	Значение (в шестнадцатеричном формате)	Примечание
Положение начальной точки контура по оси *X*	32	«E9»	Начальная точка контура находится на расстоянии –92 мм относительно глобального начала координат в 4-м направлении 8-связного ЦКФ (–92/4 = –23, что соответствует 0 × E9 в дополнении до 2)
Положение начальной точки контура по оси *Y*	33	«0D»	Начальная точка контура находится на расстоянии +52 мм относительно глобального начала координат во 2-м направлении 8-связного ЦКФ (52/4 = 13, что соответствует 0 × 0D)
Алгоритм сжатия данных	34	«00»	8-связный ЦКФ
Технология регистрации контура руки	35	«01»	Оптическая камера
Размер дополнительных данных	36—37	«00 06»	Размер дополнительных данных 6 байт
Зарезервировано для будущего использования	38—40	XX XX XX	Байты не определены
Данные контура кисти руки	41—400	XX XX XX...	Размер данных контура 360 байт. Размер данного поля может быть вычислен следующим образом: 391 байт — полный размер ЗГР, из них 25 байт — метаданные ЗГР и 6 байт — дополнительные данные. Данный размер соответствует 960 точкам контура
Дополнительные данные	401—406	XX XX XX...	

Приложение В
(справочное)

Рекомендации

В.1 Назначение

Настоящий стандарт определяет формат записи данных контура кисти руки в ББД. Данные рекомендации приведены в целях получения наилучшего результата при регистрации данных.

В.2 Рекомендации по расположению руки и конструкции плоскости регистрации

Рука должна плотно прилегать к плоскости регистрации. Пальцы руки должны быть расставлены достаточно широко, что обеспечит хорошую видимость перемычек.

Любые кольца или украшения должны быть расположены одинаково для каждого размещения руки (например, кольца должны быть повернуты камнем вверх перед регистрацией контура).

Контуры соседних пальцев не должны сливаться до перемычки.

Примечание — Данная рекомендация не определяет строгого положения перемычек, но предполагает, что при неплотном прижатии руки к плоскости регистрации пальцы не будут сливаться благодаря установочным штифтам и другим приспособлениям на плоскости регистрации.

Перчатки, рукава и другие предметы, которые могут изменить размер и форму контура руки, должны быть удалены из области интереса.

Контур кисти руки не должен быть освещен внешним светом (солнечным светом) во время регистрации.

Расположение пальцев для систем регистрации контура всей кисти руки должно контролироваться путем использования установочных штифтов (или аналогичных приспособлений), как показано на рисунке В.1. Системы регистрации контура двух пальцев могут не иметь установочных штифтов у безымянного пальца и мизинца.

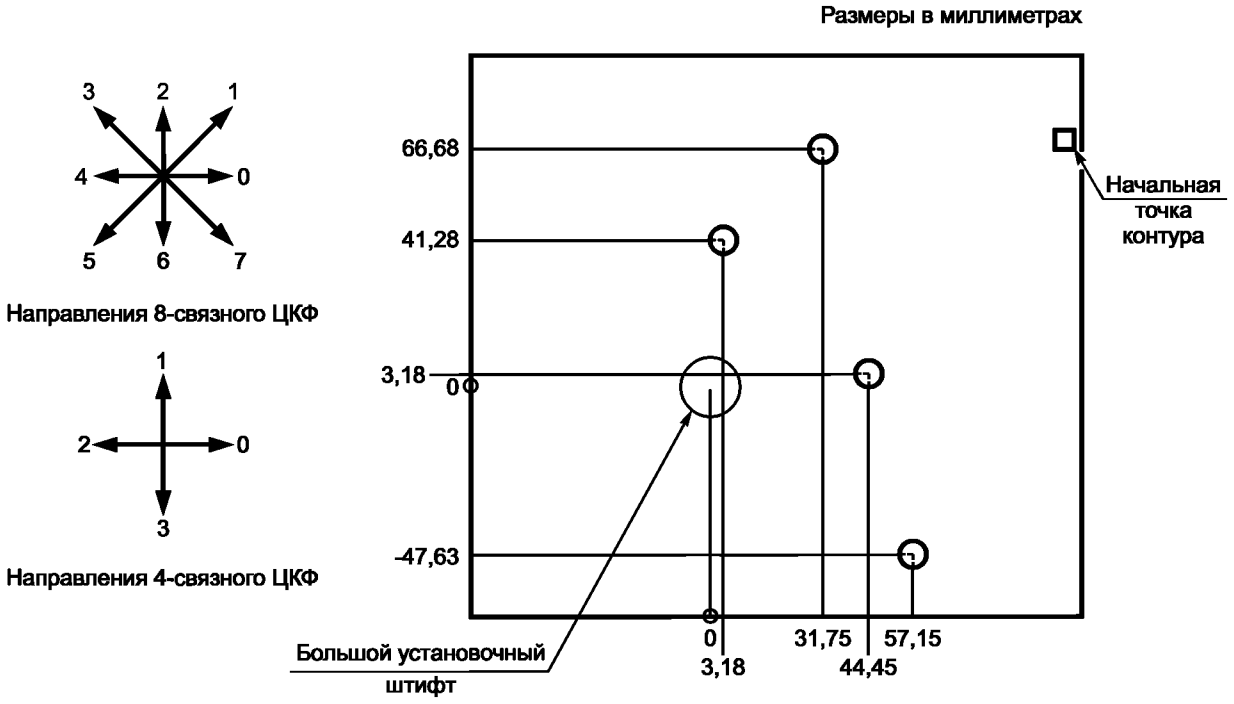


Рисунок В.1 — Примерное расположение установочных штифтов

В.3 Рекомендации по конструкции оптики

В.3.1 Геометрическое искажение

Для регистрации контура кисти руки обычно используют камеру с системой линз, имеющих некоторые геометрические искажения (объективы с одной линзой обычно имеют большее искажение, чем многолинзовые объекти-

вы). На контуре кисти руки должны отсутствовать эффекты оптического искажения, в том числе сферической аберрации, трапецеидального искажения, астигматизма и комы, свойственных оптическим системам. Геометрическое искажение должно быть менее 1 %.

В.3.2 Положение камеры по оси *Z*

Качество контура кисти руки зависит от расстояния от камеры до плоскости регистрации. Если камера расположена близко к плоскости регистрации, то объекты в центре полученного изображения будут отображены без искажений, а объекты на краях изображения получатся вытянутыми (из-за параллакса) и, возможно, искаженными (из-за эффектов искажения, перечисленных в В.3.1). Эффективное расстояние от камеры до плоскости регистрации должно составлять от 210 до 280 мм.

В.3.3 Угол наклона камеры

Результаты измерения положения крайних точек пальцев и перемычек зависят от угла наклона камеры по отношению к плоскости регистрации, что влияет на результаты расчетов с использованием значений длины пальцев. Данный эффект имеет место вследствие того, что рука является трехмерным объектом; концы пальцев округлые, и высота их размещения при каждом помещении руки может различаться. Перемычки будут смещены в сторону к/от плоскости регистрации по причине отсутствия полного плотного контакта с плоскостью регистрации в связи с изменением формы руки (изменение формы руки характерно для обострения артрита и является важным фактором). Данные эффекты усугубляются, если оптическая ось камеры не ортогональна плоскости регистрации. Угол между оптической осью камеры и нормалью к плоскости регистрации должен составлять менее 0,5 градуса.

В.3.4 Оптическая ось камеры

Расположение центра камеры влияет на относительный размер пальцев на контуре таким же образом, как и расстояние от плоскости регистрации до камеры.

При ориентации камеры ортогонально к плоскости регистрации и расположении ее непосредственно над указательным пальцем указательный палец будет выглядеть очень тонким на изображении, а мизинец — очень широким по причине параллакса. Во время регистрации оптическая ось камеры должна находиться на расстоянии 20 мм в направлении «2» 8-связного ЦКФ и на расстоянии 15 мм в направлении «0» 8-связного ЦКФ от начала координат, обозначенного на рисунке В.1 (глобальное начало координат расположено в центре большого ориентирующего штифта между указательным и средним пальцами). Погрешность не должна превышать ± 7 мм в каждом направлении.

В.3.5 Линия завершения контура

Системы идентификации по геометрии руки спроектированы, как правило, с фиксированной областью изображения, поэтому некоторые руки больших размеров могут выходить за границы изображения. Так как контур не должен быть обрезан со стороны пальцев, то предпочтительно обрезать изображение на запястье или около него. Предпочтительна вертикальная линия завершения контура, как показано на рисунке 3а. Вертикальная линия завершения контура должна находиться на расстоянии более 80 мм от большого установочного штифта, показанного на рисунке В.1.

В.3.6 Данные вида сбоку

Для того чтобы собрать все доступные данные для каждого размещения руки, конструкция оптической системы должна позволять регистрировать как вид сверху, так и вид сбоку для каждого размещения руки.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 19784-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 19784-1—2008 «Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Биометрический программный интерфейс. Часть 1. Спецификация биометрического программного интерфейса»
ИСО/МЭК 19785-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 19785-1—2007 «Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Единая структура форматов обмена биометрическими данными. Часть 1. Спецификация элементов данных»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

УДК 004.934:006.89 ОКС35.040 П85

Ключевые слова: автоматическая идентификация, биометрическая идентификация, форматы обмена биометрическими данными, биометрическая система, геометрия контура кисти руки

Редактор *М.Р. Холодкова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 17.05.2011. Подписано в печать 06.07.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,00. Тираж 89 экз. Зак. 591.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru