

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047809**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.09.13

(51) Int. Cl. **G09B 21/02 (2006.01)**
G06F 3/0488 (2022.01)

(21) Номер заявки
202393331

(22) Дата подачи заявки
2023.12.19

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ВВОДА ИНФОРМАЦИИ ШРИФТОМ БРАЙЛЯ**

(31) **2023131192**

(32) **2023.11.29**

(33) **RU**

(43) **2024.09.11**

(56) **RU-C2-2589549**
KR-B1-101610714
US-A1-20150154003
WO-A1-2018124564

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СБЕРБАНК
РОССИИ" (ПАО СБЕРБАНК) (RU)**

(72) Изобретатель:
**Галиахметов Константин
Владимирович, Криницын Илья
Игоревич (RU)**

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Изобретение, в общем, относится к устройствам ввода информации, а в частности, к сенсорным устройствам ввода информации с помощью шрифта Брайля. Технический результат, достигаемый при реализации изобретения, заключается в повышении точности распознавания ввода символа шрифта Брайля. Устройство ввода информации, содержащее: сенсорную поверхность, выполненную с возможностью определения координат расположения точек касания пользователя; контроллер, выполненный с возможностью: формирования по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний; определения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности; сравнения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии; распознавания символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения; преобразования символа шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ; получения буквенно-цифрового символа в качестве ввода пользователя.

B1

047809

047809

B1

Область техники

Изобретение, в общем, относится к устройствам ввода информации, а в частности, к сенсорным устройствам ввода информации с помощью шрифта брайля.

Уровень техники

В настоящее время большинство электронных устройств, окружающих человека в повседневной жизни, основаны на взаимодействии с помощью сенсорного ввода. Так, обычные электронные устройства, такие как планшеты, POS-терминалы, смартфоны, обеспечивают надежный и удобный сенсорный ввод для пользователей с нормальным зрением. Так, стандартные сенсорные устройства основаны на возможности пользователя видеть текст и другие значки, присутствующие на экране таких устройств, например, клавиатуру и т.д., ввиду гладкого форм-фактора сенсорных экранов и отсутствия и/или низкой степени тактильных откликов таких устройств. Соответственно, такие устройства малоприспособны, а иногда и не предназначены для слабовидящих или незрячих пользователей. Пользователи, относящиеся к таким категориям, взаимодействуют с внешним миром посредством рельефно-точечного тактильного шрифта, предназначенного для письма и чтения незрячими и плохо видящими людьми (шрифт Брайля). Для решения указанной проблемы, некоторые производители электронных устройств обеспечили возможность взаимодействия с устройством посредством дублирования прикосновения пальца к клавиатуре посредством голоса для поддержки ввода. Однако, пользователю с ограниченными возможностями по зрению по-прежнему трудно определить точное местоположение требуемого знака. Кроме того, также существуют возможности голосового ввода в электронных устройствах. Однако, голосовой ввод неудобен для пользователя, увеличивает время ввода и совершенно неприменим к конфиденциальной информации, такой как пин-код, ввиду ее раскрытия окружающим людям и соответствующих последующих рисков.

Из уровня техники известно решение, раскрытое в патенте США № US 9684448 B2 (DAGAR SUMIT [IN]), опубл. 20.06.2017, описывающее сенсорный экран с возможностью ввода информации шрифтом Брайля. Так, указанное решение раскрывает возможность разделения сенсорного экрана на области, соответствующие расположению символов шрифта брайля и детектированию касаний в областях для распознавания символа шрифта Брайля.

К недостаткам такого устройства можно отнести низкую точность распознавания ввода шрифтом Брайля, ввиду необходимости пользователю соблюдать пространственное расположение пальцев на экране устройства, что ввиду ограниченных физических возможностей является сложной задачей. Кроме того, при попадании ввода на границу областей ввод может быть распознан некорректно.

Общими недостатками существующих решений в данной области являются отсутствие устройств с возможностью точного и эффективного ввода информации шрифтом Брайля на сенсорных устройствах. Кроме того, такие устройства должны обеспечивать конфиденциальность ввода информации. Также, такого рода устройства должны обеспечивать возможность ввода символа шрифтом Брайля без привязки к пространственному положению ввода на сенсорном экране.

Сущность технического решения

Данное техническое решение направлено на устранение недостатков, присущих существующим решениям, известным из уровня техники.

Заявленное техническое решение позволяет решить проблему в части создания нового и эффективного сенсорного устройства ввода информации шрифтом Брайля.

Основным техническим результатом является повышение точности распознавания ввода символа шрифта Брайля.

Другим техническим результатом является обеспечение возможности распознавания ввода символом шрифта Брайля без привязки к области ввода.

Заявленные технические результаты достигаются за счет реализации способа ввода информации с помощью шрифта Брайля, содержащий этапы, на которых:

- a) принимают, с помощью устройства ввода информации, содержащего сенсорную поверхность, касания сенсорной поверхности пользователем;
- b) определяют координаты расположения точек касания на сенсорной поверхности;
- c) обрабатывают полученные координаты точек, причем обработка включает:
 - i. формирование по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний;
 - ii. определение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности;
 - iii. сравнение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии;
 - iv. распознавание символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения, полученных на шаге iii;
- d) преобразуют символ шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ;
- e) принимают, устройством ввода информации, ввод пользователя, соответствующий буквенно-

цифровому символу.

В другом частном варианте реализации координатная ось сенсорной поверхности представляет собой горизонтальную и вертикальную оси.

В другом частном варианте реализации касания сенсорной поверхности принимают в течение заданного временного диапазона.

В другом частном варианте реализации заданный временной диапазон представляет собой временной диапазон, в течение которого касания распознаются как один символ шрифта Брайля.

В другом частном варианте реализации при отклонении угла наклона линии относительно координатной оси выше допустимого отклонения, генерируется оповещение об ошибке ввода.

В другом частном варианте реализации оповещение об ошибке ввода представляет собой тактильное и/или звуковое оповещение.

В другом частном варианте реализации распознавание символа шрифта Брайля выполняется посредством определения положений точек на сенсорной поверхности.

В другом частном варианте реализации положение точек на сенсорной поверхности определяется посредством одного из:

определения положений точек относительно по меньшей мере одной сформированной линии;

определения положений точек относительно координатных осей сенсорной поверхности

В другом частном варианте реализации диапазон допустимого отклонения не превышает 15°.

В другом частном варианте реализации ввод пользователя, соответствующий буквенно-цифровому символу, сопровождается оповещением.

В другом частном варианте реализации оповещение представляет собой тактильное и/или звуковое оповещение.

Кроме того, указанные технические результаты достигаются за счет реализации устройства ввода информации, содержащего:

сенсорную поверхность, выполненную с возможностью определения координат расположения точек касания пользователя;

контроллер, выполненный с возможностью:

формирования по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний;

определения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности;

сравнения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии;

распознавания символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения, полученных на шаге iii;

преобразования символа шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ;

получения буквенно-цифрового символа в качестве ввода пользователя

Описание чертежей

Признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из приводимого ниже подробного описания изобретения и прилагаемых чертежей, на которых:

Фиг. 1 иллюстрируют блок-схему выполнения заявленного способа.

Фиг. 2 иллюстрирует примеры символов шрифта Брайля.

Фиг. 3 иллюстрирует порядок приоритета точек.

Фиг. 4 иллюстрирует пример определения символа шрифта Брайля.

Фиг. 5 иллюстрирует пример распознавания символа шрифта Брайля.

Фиг. 6 иллюстрирует пример общего вида вычислительного устройства, которое обеспечивает реализацию заявленного решения.

Осуществление изобретения

Заявленное техническое решение обеспечивает новый способ ввода и распознавания символов шрифта Брайля на сенсорном экране устройств. Так, за счет реализации указанного технического решения обеспечивается возможность ввода символов шрифта Брайля без привязки к пространственной области сенсорного экрана, что, соответственно, также повышает точность ввода и распознавания символа шрифта Брайля. В частности, один вариант осуществления настоящего технического решения направлен на решение проблем в области взаимодействия незрячих и/или слабовидящих пользователей с сенсорными POS-терминалами в отделениях банка и торгово-сервисных сетях, связанных с отсутствием возможности у незрячих пользователей самостоятельного ввода ПИН-кода, с сохранением конфиденциальности введенной информации. На фиг. 1 представлена блок-схема способа 100 ввода информации с помощью шрифта Брайля, который раскрыт поэтапно более подробно ниже. Указанный способ 100 заключается в выполнении этапов, направленных на обработку различных цифровых данных. Обработка, как правило, выполняется с помощью устройства, такого как устройство 200, которое может представлять собой, например, банкомат, pos-терминал, диспенсер талонов, мобильное устройство и т. д. Более под-

робно элементы заявленного устройства раскрыты на фиг. 6.

Как упоминалось выше, незрячие пользователи в основном знакомы с рельефно-точечным тактильным шрифтом Брайля. Для самостоятельного ввода символов шрифта Брайля, таких как цифры, буквы, настоящее техническое решение предлагает подход, основанный на использовании шрифта Брайля посредством касаний сенсорного экрана устройства.

Для более точного понимания особенностей заявленного технического решения, на фиг. 2 проиллюстрированы обозначения цифр, используемые при чтении и вводе шрифта Брайля. Стоит отметить, что, несмотря на то, что фиг. 2 иллюстрирует пример ввода только для цифровых символов, указанное решение также может быть применено к любому символу шрифта брайля, который формируется из комбинации шести точек. На этапе 110 принимают, с помощью устройства ввода информации, содержащего сенсорную поверхность, касания сенсорной поверхности пользователем. Устройства ввода информации с сенсорным экраном может представлять собой электронное устройство с сенсорным экраном, основанное на любой из множества технологий, которые могут обеспечить сенсорный экран, включая электронно-лучевую трубку (ЭЛТ), жидкокристаллический дисплей (ЖКД), LED-дисплей, дисплей на органических светодиодах (OLED), гибкий сенсорный экран, например, гибкий OLED-дисплей. Так, устройство ввода информации может представлять собой сенсорный pos-терминал, смартфон, планшет и т.д., не ограничиваясь.

Так, в одном частном варианте осуществления, устройство ввода информации с сенсорным экраном может включать в себя по меньшей мере блок сенсорного ввода для сенсорного ввода пользователя; блок отображения для отображения данных; контроллер, обрабатывающий ввод пользователя, который вводится через блок сенсорного ввода, и отображающий результат процесса на блоке отображения; и память для хранения данных управления для управления каждым компонентом блока сенсорного ввода, блока отображения и контроллера. Так еще в одном частном варианте осуществления, блок сенсорного ввода может включать в себя датчик приближения для определения того, приближается ли пользователь к устройству, датчик освещенности (не показан) для определения количества окружающего света устройства, акселерометр и т.д. По меньшей мере, один датчик может обнаруживать состояние, генерировать сигнал, соответствующий обнаружению, и передавать сигнал на контроллер.

Элементы заявленного устройства фиксируются между собой и несущими элементами конструкции, с помощью широкого спектра сборочных операций, например, свинчивания, сочленения, спайки, склепки и др., в зависимости от наиболее подходящего способа крепления элементов.

Для детектирования касаний пользователя, блок сенсорного ввода выполнен с возможностью распознавания касаний пользователя. Так, когда блок сенсорного ввода находится в контакте с компонентами тела пользователя, такими как пальцы пользователя и т.д., контакт воспринимается, тем самым определяется местоположение прикосновения пользователя. В одном частном варианте осуществления, блок сенсорного ввода выполнен с возможностью распознавания касаний устройств ввода, таких как стилус. Блок отображения выполнен с возможностью отображения данных согласно управляющим сигналам контроллера. В одном частном варианте осуществления блок сенсорного ввода наложен на блок отображения так, что местоположение прикосновения пользователя распознается на сенсорном экране. Для специалиста в данной области техники будет очевидно, что для распознавания касаний пользователя и/или касаний устройствами ввода сенсорного экрана может применяться любая известная из уровня техники технология.

Память выполнена с возможностью хранения информации о шрифте Брайля, распознанных вводов пользователя, таблицу преобразования символов брайля в алфавит и т.д. Так, память выполнена с возможностью хранения инструкций для контроллера. Термин "инструкции", используемый в этой заявке, может относиться, в общем, к программным инструкциям или программным командам, которые написаны на заданном языке программирования для осуществления конкретной функции, такой как, например, кодирование и декодирование текстов, фильтрация, ранжирование, трансляция текстов в диалоговую систему и т. п. Инструкции могут быть осуществлены множеством способов, включающих в себя, например, объектно-ориентированные методы. Например, инструкции могут быть реализованы, посредством языка программирования Python, C++, Java, Python, различных библиотек (например, MFC; Microsoft Foundation Classes) и т. д. Инструкции, осуществляющие процессы, описанные в этом решении, могут передаваться как по проводным, так и по беспроводным каналам передачи данных, например Wi-Fi, Bluetooth, USB, WLAN, LAN и т. п.

На основе управляющих инструкций, хранящихся в памяти, контроллер может обеспечивать функцию электронного ввода с использованием сенсорного экрана.

Контроллер распознает шрифт Брайля, который вводится пользователем, преобразует распознанный символ в алфавитный и отправляет управляющие сигналы на другие блоки устройства.

Возвращаясь к этапу 110, на указанном этапе 110 устройство ввода с сенсорным экраном получает по меньшей мере одно касание сенсорной поверхности.

Так, как указывалось выше, касание может быть осуществлено посредством частей тела пользователя, устройствами ввода, такими как стилус и т.д.

В одном частном варианте осуществления, ввод пользователя определяется в течение заданного

временного диапазона (промежутка). Так, после первого касания сенсорного экрана, последующие касания сенсорного экрана с интервалом времени, меньшем, чем заданный интервал, например одна секунда, 0,5 секунды и т.д., могут относиться к одному пользовательскому вводу.

Так, рассмотрим более подробно указанную возможность ввода на примере цифры шесть на фиг. 2. Последовательный ввод элементов символа шрифта Брайля обеспечивает универсальность ввода. При относительно малых размерах сенсорного экрана, у пользователя может не быть технической возможности расположения пальцев в правильном положении, что, соответственно, может привести к неправильному вводу символа и последующему неправильному распознаванию такого ввода.

При последовательном вводе, напротив, пользователь последовательно совершает касания экрана в соответствии с элементами символа шрифта Брайля. Так, для цифры шесть, пользователь совершает первое касание в любой области сенсорного экрана и в течение заданного интервала времени совершает последующие касания, повторяя расположение элементов символа шесть. Т.е. после того, как контроллер устройства, получил первое касание, он совершает непрерывное отслеживание последующих касаний в течение заданного интервала времени, например, 1 секунды.

Если в течение заданного временного интервала поступает следующий ввод, то контроллер перезапускает указанный таймер. После превышения, заданного интервала, контроллер прекращает детектирование ввода для символа.

На этапе 120 определяют координаты расположения точек касания на сенсорной поверхности.

На указанном этапе 120, контроллер устройства обрабатывает полученные точки касания для получения координат указанных точек на сенсорной поверхности.

Так, определение координат касания сенсорного экрана может происходить посредством фотоэлементов экрана, которые фиксируют это событие, контроллер экрана выполнен с возможностью определять, какие из них недополучают инфракрасный свет и по их положению вычисляет зону экрана, в которой возникло касание. Соответственно на основе указанной зоны касания контроллер сопоставляет, например, на основе пиксельной сетки, прикосновение координатами экрана.

Для специалиста в данной области техники будет очевидно, что могут применяться любые известные из уровня техники технологии определения координат касания пользователя.

На этапе 130 обрабатывают полученные координаты точек, причем обработка включает: формирование по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний; определение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности; сравнение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии; распознавание символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения.

Указанный этап 130 может выполняться контроллером устройства ввода информации с сенсорным экраном. Полученные на этапе 120 координаты точек касания, образующие символ шрифта Брайля, обрабатываются контроллером для распознавания введенного символа.

Как указывалось выше, символ шрифта брайля может состоять из нескольких элементов, образующих указанный символ (см. фиг. 2, например, цифры 2, 3, 4, 5 и т.д.).

Основная проблема при вводе таких элементов символа заключается в корректном распознавании конкретного символа шрифта Брайля ввиду их схожести. Так, при вводе цифры пять, присутствует высокая вероятность, что пользователь может сместить точки касания и/или нарушить пространственное положение элемента символа на сенсорном экране, например, осуществив ввод в одном из углов сенсорного экрана. Соответственно, при таком вводе, устройства, известные из уровня техники, будут неверно определять символ. Например, при вводе элементов цифры пять в одной области устройства, например, в верхней части устройства, при этом, соблюдая пространственное положение элементов (точек из которых состоит символ), т.е. соблюдая расположение точек в соответствии с принятым написанием шрифта Брайля, решения, основанные на разделении экрана на области, в лучшем случае распознают ввод символа три, ввиду выполнения ввода в верхней части сенсорного экрана, или просто распознают некорректный ввод. В настоящем решении, для решения указанных проблем, предлагается новый подход, основанный на определении допустимых углов наклона между точками. Так, для этого, на этапе 130, контроллер обрабатывает полученные точки касаний, которые представляют собой желаемый символ шрифта Брайля, и формирует по меньшей мере одну линию между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний. В одном частном варианте осуществления, с помощью программной логики контроллера, линия не отображается, а сохраняется в памяти, например, в виде описания координат, функции и т.д. В еще одном частном варианте осуществления, линия может быть сформирована в отдельном изображении, обрабатываемым контроллером. Далее, контроллер осуществляет определение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности. На основе сформированной линии, определяется угол наклона указанной линии относительно эталонного положения линий, соединяющих

точки символа шрифта Брайля. Эталонное положение линий шрифта Брайля представляет собой положение по меньшей мере одной линии, соединяющей точки символа шрифта Брайля относительно координатной оси сенсорной поверхности. Так, для цифры 2 эталонной линией является вертикальная линия относительно границ сенсорной поверхности. Соответственно, для цифры четыре, эталонными линиями будут являться две линии, образованные между точками символа на основе сортировки точек в соответствии с порядком Брайлевского письма. Более подробно, порядок приоритета точек отображен на фиг. 3. Приоритетность точек необходима для распознавания сформированных фигур, то есть фигура начинается от левой верхней точки (на рисунке обозначена 1), если она отсутствует, то от левой нижней (на рисунке обозначена 2). Приоритетность точек задается на основании общих правил письма на Брайле. Т.е. для цифры четыре будет две эталонные линии, одна из которых диагональная линия, направленная от верхней части сенсорной поверхности к нижней части и одна горизонтальная линия, расположенная выше диагональной линии. Таким образом, эталонное положение линий символа шрифта Брайля, можно принять в качестве координатной оси, относительно которой будут определяться углы введенного символа, т.е. углы линий, сформированных между введенными пользователем точками символа брайля.

В еще одном частном варианте осуществления, в качестве координатной оси, относительно которой определяются углы, может использоваться координатная сетка сенсорной поверхности. При этом, эталонные углы между линиями точек символов могут быть сохранены в память устройств ввода информации.

Определение угла наклона сформированной линии относительно эталонной линии, может выполняться, например, посредством вычисления синуса или косинуса угла, ввиду известности расстояний линий (их координат). При этом, как будет очевидно, при определении углов не имеет значения расстояние между символами. Т.е. формируется фигура исходя из нажатий пользователя (в виде двух отрезков) в которой определяется угол.

В еще одном частном варианте осуществления может применяться следующий подход. Для некоторых символов состоящих из не менее трех точек, например, цифр, состоящих из трех точек: 0, 6, 4 и 8 и т.д., распознавание введенного символа может осуществляться по получаемой фигуре треугольника, в который вписана окружность. Если через центр этой окружности провести оси, то соответствие точек конкретной цифре можно определить по разделенным осями секторам в соответствии с приоритетом точек. Так, на фиг. 4 раскрыт пример цифры ноль.

Так, для определения положения точек на сенсорном экране, и, соответственно, распознавания полученного ввода, в сформированную фигуру из по меньшей мере трех точек (в нашем случае треугольник), вписывается окружность и определяется ее центр. Как известно, центр окружности можно определить, например, на основе пересечения биссектрис треугольника. Для определения приоритетности точек, далее, через центр окружности прокладываются координатные оси, относительно которых как раз и происходит определение положения введенных точек. Стоит отметить, что такой подход обеспечивает возможность исключения необходимости соблюдения пространственного положения точек на сенсорном экране, ввиду определения точек относительно вписанной окружности, а не относительно, например, координатных осей экрана. Так, например, пользователь может ввести корректно точки символа, такого как цифра 0, но при этом указанный символ может иметь пространственное искажение. Под пространственным искажением следует понимать поворот фигуры, образуемой введенными точками относительно координатной оси сенсорного экрана. Соответственно, корректный ввод точек символа представляет собой соблюдение расположения точек символа относительно друг друга. Так, например, при вводе цифры 0, пользователь может ввести вторую и четвертую точки приоритетности по диагонали друг от друга, и при этом ввести третью точку приоритетности перпендикулярно четвертой точки. При этом, сформированная фигура, ввиду смещения линии между второй и четвертой точкой будет повернута относительно координатной оси экрана. Соответственно, с применением указанного подхода, а именно, определения координатной оси, относительно которой определяется приоритетность точек, посредством вписанной окружности, искаженный ввод также будет распознан корректно. Т.е. указанный подход обеспечивает возможность распознавания символов шрифта брайля на сенсорном экране без привязки к пространственному положению символа. Кроме того, такой подход также дополнительно снижает вычислительную нагрузку на процессор, ввиду сокращения требуемых параметров, и, как следствие, снижении количества обращений к памяти для взаимодействия с такими параметрами. Кроме того, при применении такого подхода в ros-терминалах, кратно снижается нагрузка на процессор из-за оперирования зашифрованными данными (все данные хранятся в зашифрованном виде).

Соответственно, на основе определенной приоритетности точек, далее определяется введенный символ шрифта Брайля. Т.е. вместо определения углов наклона, может использоваться подход, основанный на определении приоритетности точек посредством вписанной окружности.

После определения приоритетности точек, в одном частном варианте осуществления, также могут определяться углы наклона указанных точек относительно эталонных линий.

Возвращаясь к примеру с определением углов наклона, далее, выполняется сравнение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии.

Как указывалось выше, эталонные линии точек шрифта Брайля имеют соответствующие углы, относительно координатной оси сенсорного экрана, например, 90° для цифры два и т.д. Соответственно, определенный угол для линии, сформированной на основе введенных пользователем точек, будет сравниваться с эталонным углом для указанной линии на величину допустимого диапазона отклонения. При этом, определение эталонной линии с которой необходимо сравнивать сформированную линию может происходить на основе приоритетности точек, раскрытой на фиг. 3.

Так, в одном частном варианте осуществления допустимый диапазон отклонения может составлять 15° , 18° и т.д. Стоит отметить, что допустимый диапазон отклонения определяется в обе стороны относительно эталонной линии.

Далее, осуществляют распознавание символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения угла наклона. Так, если определенный угол не превышает диапазон отклонения угла, то контроллер выполнен с возможностью присвоения введенным точкам символа соответствующий символ шрифта Брайля.

Если определенный угол больше, чем заданное допустимое отклонение, то контроллер не примет указанный ввод. Так, при отклонении угла наклона линии относительно координатной оси выше допустимого отклонения, в одном частном варианте осуществления генерируется оповещение об ошибке ввода. Указанное оповещение может быть сгенерировано на сенсорном экране устройства ввода. В еще одном частном варианте осуществления, оповещение об ошибке ввода может представлять собой тактильное и/или звуковое оповещение. Так, в еще одном частном варианте осуществления, устройство ввода может содержать вибромотор, выполненный с возможностью генерирования виброотклика в ответ на управляющий сигнал контроллера. Соответственно, устройство ввода также может содержать динамики, для осуществления звукового оповещения. Таким образом, на этапе 130 осуществляется распознавание символа шрифта Брайля посредством определения углов линий между введенными точками символа Брайля. Благодаря такому подходу исключается необходимость в осуществлении пользователем ввода символов в определенных областях устройства ввода. Кроме того, подход, основанный на определении углов, обеспечивает возможность ввода точек символа на любом расстоянии друг от друга, что соответственно исключает возникновение ситуаций некорректного распознавания символов при вводе точек на стыке областей и повышает итоговую точность распознавания символов шрифта Брайля.

На этапе 140 преобразуют символ шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ.

Буквенно-цифровые символы - это символы, которые представляют собой комбинацию букв и цифр. Они позволяют представить и передать информацию не только в текстовой, но и в символьной форме. Соответственно, в настоящем решении под буквенно-цифровым символом понимается любой символ, представляющий собой букву или цифру на определенном языке. Т.е. буквенно-цифровой символ может представлять собой римскую и/или арабскую цифру и/или алфавитный символ на заданном языке.

Преобразование символа шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ может выполняться, например, посредством таблицы сопоставления, хранящейся в памяти устройства.

На этапе 150 принимают, устройством ввода информации, ввод пользователя, соответствующий буквенно-цифровому символу.

Символ, полученный на этапе 140, далее может приниматься устройством ввода в качестве введенного символа.

В одном частном варианте осуществления принятый ввод пользователя, соответствующий буквенно-цифровому символу, сопровождается оповещением. В еще одном частном варианте осуществления оповещение представляет собой тактильное и/или звуковое оповещение.

Теперь рассмотрим несколько примеров заявленного технического решения.

Рассмотрим пример с цифровой четыре, показанный на фиг. 5.

Пользователь осуществляет ввод по меньшей мере одной точки символа шрифта брайля на устройстве ввода с сенсорным экраном. Так, в одном частном варианте осуществления пользователь вводит точки (элементы) символа цифры четыре. Как указывалось выше, ввод может осуществляться как последовательно, так и одновременно (мультикасание). Рассмотрим вариант реализации последовательного ввода.

Пользователь, для цифры четыре, вводит три точки цифры четыре для шрифта Брайля. Так, точки касания, в соответствии с вариантами настоящего технического решения, могут быть размещены в любой области экрана. Т.е. пользователь может ввести сначала нижнюю точку, потом верхнюю потом левую, или же, левую верхнюю, нижнюю правую, верхнюю левую и т.д. При этом, устройства ввода, после введения первой точки символа, отслеживает временной интервал принятия последующих символов. Если следующее нажатие осуществляется в больший промежуток времени, чем значение порогового интервала, то считается это нажатие, как начало ввода следующей цифры.

Далее, устройство ввода определяет координаты расположения точек касания на сенсорной поверхности. Как указывалось выше, координаты касаний могут быть определены посредством пиксельной сетки сенсорного экрана и т.д.

Полученные значения касаний далее передаются в контроллер для распознавания введенного сим-

вола шрифта Брайля.

Для этого, на первом шаге, контроллер формирует линии между введенными точками. Так, для цифры четыре будет сформировано две линии в соответствии с приоритетностью точек письма Брайля (горизонтальная и диагональная линии). На основе сформированных линий определяются углы отклонения введенных точек от эталонных углов. В одном частном варианте осуществления, эталонные углы линий могут представлять собой координатную сетку сенсорного экрана.

Так, для горизонтальной линии между точками 1 и 3, определяется угол относительно горизонтальной оси. В еще одном варианте реализации угол определяется относительно эталонной линии цифры четыре символа шрифта Брайля. Как указывалось, выше, угол может определяться, например, посредством вычисления синуса или косинуса.

Далее, полученное значение угла сравнивается с допустимым отклонением точки для символа, например, 15° . Если полученный угол меньше допустимого отклонения, то контроллер распознает указанную точку ввода символа шрифта Брайля и переходит к определению угла между линией, образованной точками 1 и 4 (диагональная линия).

Соответственно, после распознавания всех точек ввода, полученный символ сопоставляется с набором символов, например, хранящимся в памяти устройства, для определения введенного символа. В нашем случае это цифра 4.

В еще одном частном варианте осуществления, может использоваться подход, основанный на вписанной окружности. На основе определенной приоритетности точек, также может быть распознан символ шрифта Брайля, соответствующий цифре 4.

После определения символа в шрифте Брайля, указанный символ преобразуется в соответствующий буквенно-цифровой символ. Очевидно, что преобразование может происходить посредством таблицы сопоставления.

Далее, преобразованный буквенно-цифровой символ поступает на вход контроллера в качестве введенного буквенно-цифрового символа. Также, в одном частном варианте осуществления, принятый ввод может сопровождаться оповещением об успешном принятом вводе.

Таким образом, заявленное техническое решение обеспечивает надежный и точный способ ввода информации шрифтом Брайля в устройство ввода информации с сенсорным экраном. Указанное решение исключает необходимость в разделении экрана на области и соблюдении пользователем расстояний между вводимыми точками символа, за счет чего, также повышается универсальность ввода.

Кроме того, заявленные особенности также достигаются устройством ввода информации, содержащим:

сенсорную поверхность, выполненную с возможностью определения координат расположения точек касания пользователя;

контроллер, выполненный с возможностью:

формирования по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний;

определения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности;

сравнения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии;

распознавания символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения, полученных на шаге iii;

преобразования символа шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ;

получения буквенно-цифрового символа в качестве ввода пользователя.

Как указывалось выше, устройство ввода информации может представлять собой pos-терминал с сенсорным экраном, сенсорный экран банкомата и т.д. Элементы заявленного устройства более подробно раскрыты на фиг. 6.

В одном частном варианте осуществления, устройство ввода может содержать кнопку управления режимами ввода устройства. Так, при взаимодействии незрячего или слабовидящего пользователя устройство ввода может быть переведено в режим ввода символов шрифта Брайля для выполнения заявленных шагов для ввода информации шрифтом Брайля на сенсорном экране. Кнопка управления режимами ввода может являться как аппаратной кнопкой, так и программной.

На фиг. 6 представлен пример общего вида вычислительного устройства 200, которое обеспечивает реализацию заявленного устройства ввода информации и может являться, например, сенсорным блоком, контроллером и т.д.

В общем случае устройство 200 содержит такие компоненты, как: один или более процессоров 201, по меньшей мере одну память 202, средство хранения данных 203, интерфейсы ввода/вывода 204, средство В/В 205, средство сетевого взаимодействия 206, которые объединяются посредством универсальной шины.

Процессор 201 выполняет основные вычислительные операции, необходимые для обработки дан-

ных при выполнении способа 100. Процессор 201 исполняет необходимые машиночитаемые команды, содержащиеся в оперативной памяти 202.

Память 202, как правило, выполнена в виде ОЗУ и содержит необходимую программную логику, обеспечивающую требуемый функционал.

Средство хранения данных 203 может выполняться в виде HDD, SSD дисков, рейд массива, флэш-памяти, оптических накопителей информации (CD, DVD, MD, Blue-Ray дисков) и т. п. Средства 203 позволяют выполнять долгосрочное хранение различного вида информации, например таблиц сопоставления шрифтов Брайля и буквенно-цифровых символов и т. п.

Для организации работы компонентов 200 и организации работы внешних подключаемых устройств применяются различные виды интерфейсов В/В 204. Выбор соответствующих интерфейсов зависит от конкретного исполнения вычислительного устройства, которые могут представлять собой, не ограничиваясь: PCI, AGP, PS/2, IrDa, FireWire, LPT, COM, SATA, IDE, Lightning, USB (2.0, 3.0, 3.1, micro, mini, type C), TRS/Audio jack (2.5, 3.5, 6.35), HDMI, DVI, VGA, Display Port, RJ45, RS232 и т. п.

Выбор интерфейсов 204 зависит от конкретного исполнения устройства 200, которое может быть реализовано на базе широкого класса устройств, например, персональный компьютер, мейнфрейм, ноутбук, серверный кластер, тонкий клиент, смартфон, сервер и т. п.

В качестве средств В/В данных 205 может использоваться: клавиатура, джойстик, дисплей (сенсорный дисплей), монитор, сенсорный дисплей, тачпад, манипулятор мышь, световое перо, стилус, сенсорная панель, трекбол, динамики, микрофон, средства дополненной реальности, оптические сенсоры, планшет, световые индикаторы, проектор, камера, средства биометрической идентификации (сканер сетчатки глаза, сканер отпечатков пальцев, модуль распознавания голоса) и т. п.

Средства сетевого взаимодействия 206 выбираются из устройств, обеспечивающих сетевой прием и передачу данных, например, Ethernet карту, WLAN/Wi-Fi модуль, Bluetooth модуль, BLE модуль, NFC модуль, IrDa, RFID модуль, GSM модем и т. п. С помощью средств 305 обеспечивается организация обмена данными между, например, системой 300, представленной в виде сервера и вычислительным устройством пользователя, на котором могут отображаться полученные данные по проводному или беспроводному каналу передачи данных, например, WAN, PAN, ЛВС (LAN), Интранет, Интернет, WLAN, WMAN или GSM.

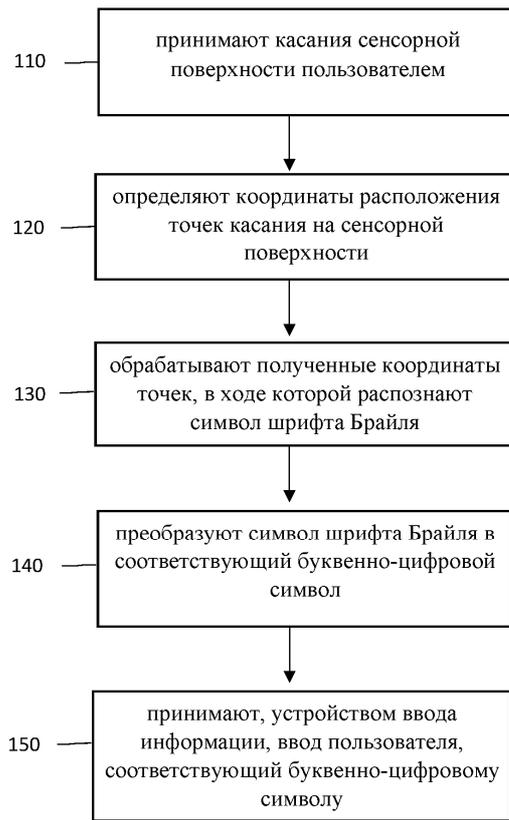
Конкретный выбор элементов устройства 200 для реализации различных компонентов или устройств может варьироваться с сохранением обеспечиваемого требуемого функционала.

Представленные материалы заявки раскрывают предпочтительные примеры реализации технического решения и не должны трактоваться как ограничивающие иные, частные примеры его воплощения, не выходящие за пределы испрашиваемой правовой охраны, которые являются очевидными для специалистов соответствующей области техники.

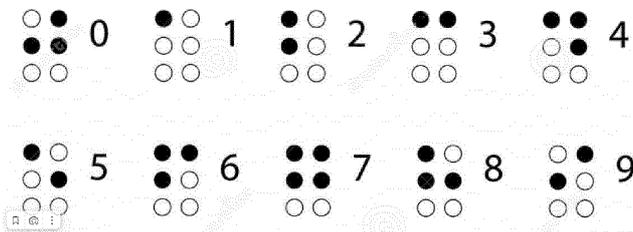
Модификации и улучшения вышеописанных вариантов осуществления настоящего технического решения будут ясны специалистам в данной области техники. Предшествующее описание представлено только в качестве примера и не несет никаких ограничений для целей осуществления иных частных вариантов воплощения заявленного технического решения, не выходящего за рамки испрашиваемого объема правовой охраны.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

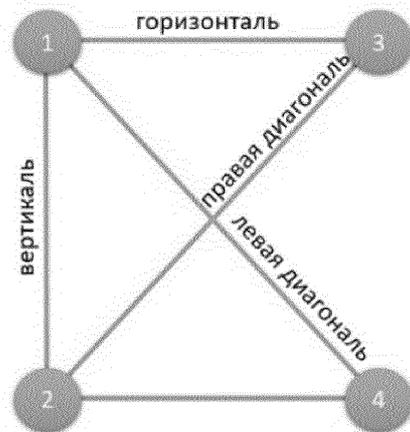
1. Способ ввода информации с помощью шрифта Брайля, содержащий этапы, на которых:
 - a) принимают с помощью устройства ввода информации, содержащего сенсорную поверхность, касания сенсорной поверхности пользователем;
 - b) определяют координаты расположения точек касания на сенсорной поверхности;
 - c) обрабатывают полученные координаты точек, причем обработка включает:
 - i. формирование по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний;
 - ii. определение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности;
 - iii. сравнение по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии;
 - iv. распознавание символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения, полученных на шаге iii;
 - d) преобразуют символ шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ;
 - e) принимают, устройством ввода информации, ввод пользователя, соответствующий буквенно-цифровому символу.
2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что координатная ось сенсорной поверхности представляет собой горизонтальную и вертикальную оси.
3. Способ по п.1, характеризующийся тем, что касания сенсорной поверхности принимают в течение заданного временного диапазона.
4. Способ по п.3, характеризующийся тем, что заданный временной диапазон представляет собой временной диапазон, в течение которого касания распознаются как один символ шрифта Брайля.
5. Способ по п.1, характеризующийся тем, что при отклонении угла наклона линии относительно координатной оси выше допустимого отклонения генерируется оповещение об ошибке ввода.
6. Способ по п.5, характеризующийся тем, что оповещение об ошибке ввода представляет собой тактильное и/или звуковое оповещение.
7. Способ по п.1, характеризующийся тем, что распознавание символа шрифта Брайля выполняется посредством определения положений точек на сенсорной поверхности.
8. Способ по п.7, характеризующийся тем, что положение точек на сенсорной поверхности определяется посредством одного из:
 - определения положений точек относительно по меньшей мере одной сформированной линии;
 - определения положений точек относительно координатных осей сенсорной поверхности.
9. Способ по п.1, характеризующийся тем, что диапазон допустимого отклонения не превышает 15°.
10. Способ по п.1, характеризующийся тем, что ввод пользователя, соответствующий буквенно-цифровому символу, сопровождается оповещением.
11. Способ по п.10, характеризующийся тем, что оповещение представляет собой тактильное и/или звуковое оповещение.
12. Устройство ввода информации, содержащее:
 - сенсорную поверхность, выполненную с возможностью определения координат расположения точек касания пользователя;
 - контроллер, выполненный с возможностью:
 - формирования по меньшей мере одной линии между всеми точками касаний, соединяющей указанные точки касаний;
 - определения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной сформированной линии относительно положения по меньшей мере одной эталонной линии шрифта Брайля, образованной между всеми возможными положениями точек шрифта, на координатной оси сенсорной поверхности;
 - сравнения по меньшей мере одного угла наклона по меньшей мере одной линии с диапазоном допустимого отклонения для указанной линии;
 - распознавания символа шрифта Брайля, соответствующего полученному вводу пользователя, на основе результатов сравнения, полученных на шаге iii;
 - преобразования символа шрифта Брайля в соответствующий буквенно-цифровой символ;
 - получения буквенно-цифрового символа в качестве ввода пользователя.



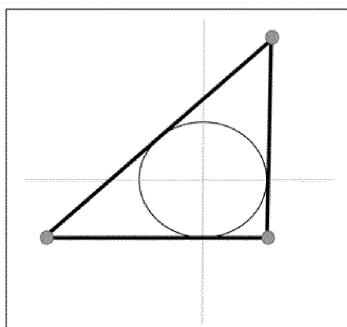
Фиг. 1



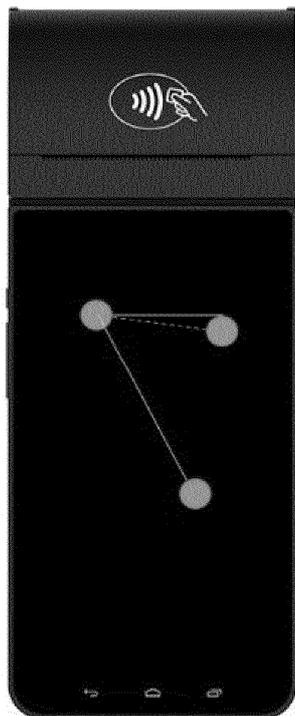
Фиг. 2



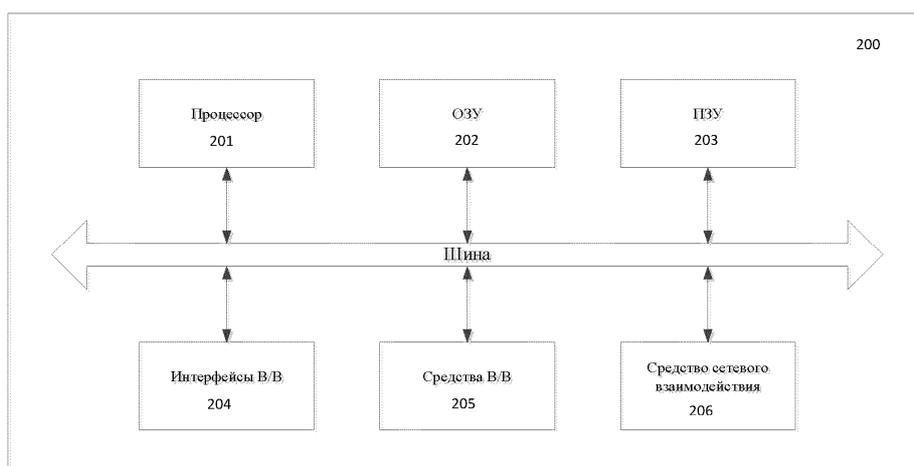
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6