

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034208**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.16

(51) Int. Cl. **G06F 21/31** (2013.01)
G06F 21/32 (2013.01)

(21) Номер заявки
201791942

(22) Дата подачи заявки
2016.03.15

(54) **СПОСОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

(31) **15160867.6**

(56) US-B1-6421453
US-A1-2014123253
US-A1-2014157401
WO-A1-2012152995

(32) **2015.03.25**

(33) **EP**

(43) **2018.01.31**

(86) **PCT/EP2016/055517**

(87) **WO 2016/150756 2016.09.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НЕИТЕЦ СП. З О.О. (PL)

(72) Изобретатель:
Армандо Марко (PL)

(74) Представитель:
**Харин А.В., Буре Н.Н., Стойко Г.В.
(RU)**

(57) Способ идентификации характеристического профиля пользователя, содержащий следующие этапы: регистрация прямых данных (10), регистрация косвенных данных (20), регистрация и создание данных об окружающей среде (30) для получения набора данных взаимодействия, отличающийся тем, что способ содержит дополнительные этапы создания пространства взаимодействия, содержащего представление (50) характеристик взаимодействия, построенных по набору данных взаимодействия; поиск в архивных данных пространства взаимодействия шаблона характеристик взаимодействия для идентификации пользователя или сохранение данных взаимодействия в пространстве взаимодействия для будущей идентификации.

B1

034208

034208
B1

Настоящее изобретение относится к способу идентификации характеристического профиля взаимодействия пользователя, в частности для идентификации пользователя электронного интерфейса (человеко-машинного интерфейса).

Изобретение относится к области идентификации личности и к биометрическим системам.

Из уровня техники известно несколько подходов к идентификации личности, и в частности несколько путей создания стратегии идентификации. Выбранная стратегия определяет объем технических средств, используемых для обработки доступных входных сигналов, для выявления персональных характеристик пользователя, которые должны быть определены для идентификации пользователя.

В документе GB 2470579 описаны метрики на основе нажатия клавиш, которые являются одними из наиболее распространенных поведенческих биометрических данных для предоставления пользователю доступа к системе. Конечно, этот метод довольно популярен из-за его простоты и доступности сигнала для большинства систем. На практике на основе полученного запроса подтверждения идентификации генерируется множество метрик контроля клавиатуры. Схема клавиатурного набора, выраженная в метриках контроля клавиатуры, сравнивается с одной или большим количеством сохраненных клавиатурных метрик множества зарегистрированных пользователей. Если совпадений не найдено, пользователю будет отказано в доступе, в противном случае идентифицируется наиболее подходящий зарегистрированный пользователь. Затем с использованием одной или большего количества сохраненных метрик проводится второе сравнение полученных метрик нажатия клавиш, ассоциируемых с пользователем в состоянии обычного состояния напряжения. Доступ к контролируемому ресурсу возможен только, когда найдено существенное совпадение. Используемые метрики могут включать в себя задержку между нажатием клавиш, время удержания или ошибку ввода. Могут быть сохранены метрики для более напряженного состояния пользователя. Они могут быть записаны путем манипулирования эмоциональным состоянием пользователя с использованием ряда раздражителей, таких как международные аффективные оцифрованные звуки (International Affective Digital Sounds), и/или путем измерения гальванической реакции кожи пользователя. Такие система и способ могут быть использованы как часть банкомата, системы входной двери или портативного беспроводного устройства.

Еще одним довольно популярным среди компьютерных пользователей источником биометрических данных является указательное устройство. Оно используется при предоставлении информации для поведенческой биометрической аутентификации и было раскрыто в патентной заявке США № 2014/0078061. Когнитивная биометрия включает в себя расширение полноты биометрических характеристических профилей, которые могут быть получены на основе динамики компьютерной мыши путем введения возмущений в отклик компьютерной мыши и измерения двигательных реакций отдельного пользователя. Реакции пользователя на неожиданные и небольшие возмущения раскрывают новые уникальные источники информации в сигнале перемещения мыши, которые отражают когнитивные стратегии пользователя и недоступны для существующих биометрических технологий с использованием мыши. Реакция пользователя на эти возмущения содержит информацию о внутренних когнитивных особенностях, которая может использоваться как надежная биометрическая информация для персональной аутентификации и для подтверждения совокупности особенностей индивидуума.

В патентной заявке США № 2010/0115610 раскрывается идентификация пользователя по сети на основе поведенческих и временных схем, включающая в себя компонент анализа для проведения анализа данных; компонент аутентификации для проведения аутентификации анализируемых данных; и поведенческое биометрическое устройство для сбора поведенческих биометрических данных, связанных с пользователем, причем компонент аутентификации и компонент анализа взаимодействуют, по меньшей мере, с поведенческим биометрическим устройством; при этом поведенческие биометрические данные сопоставляются с ранее полученными или ожидаемыми поведенческими биометрическими данными, хранящимися в первом компоненте базы данных компонента анализа, чтобы постепенно, непрерывно и последовательно оценивать идентификацию пользователя для определения коэффициента достоверности.

В патенте США № 7120607 раскрыт способ аутентификации с использованием скрытых биометрических данных, представленных как изображение. Изображение, представляющее биометрическую характеристику, может быть похищено. В данном изобретении биометрическое изображение разделяется на части, которые закодированы, повернуты, перевернуты или зеркально отражены с использованием заданной функции. Только обработанное изображение является доступным и используется для аутентификации. Риск перехвата биометрических данных и их использования для других/мошеннических целей сведен к минимуму. Описан способ ведения бизнеса, при котором преобразуется биометрическая информация, используемая пользователем при транзакции. Преобразование создает искаженную биометрическую информацию. Искаженная биометрическая информация используется для идентификации пользователя другой стороны, не требуя от пользователя предоставления фактических физических или поведенческих характеристик о себе другой стороне.

В патенте США US 8353764 представлено изобретение, которое относится к аутентификации пользователей без использования физических биометрических данных. Аутентификация выполняется на основе изображения, предоставляемого системой, и взаимодействия пользователя на основе этого изображения. В примерном варианте осуществления пользователю предлагается выбор форм, после выбора

правильного изображения пользователь должен отметить форму этого изображения, чтобы обеспечить поведенческую биометрическую информацию, используемую для аутентификации. Раскрыты методы аутентификации одного или большего количества лиц. Аутентификация может выполняться на основе одного или большего количества атрибутов, связанных с изображением и/или входными данными, предоставляемыми в связи с изображением. Изображение эффективно при аутентификации одного лица или большего количества лиц, связанных с вычислительной средой. Свойства, которые можно измерить, включают в себя образ действий, которыми изображение было создано и/или отмечено человеком, проходящим аутентификацию. Человек может вначале зарегистрироваться в системе аутентификации, создавая и/или отмечая изображение. Впоследствии человеку может быть предоставлено то же самое, похожее и/или совершенно другое изображение для прохождения аутентификации системой аутентификации. Понятно, что изображение не обязательно должно быть характеристическим профилем или предоставлять любую личную информацию о человеке, проходящем аутентификацию.

Однако в области идентификации остается потребность в создании гибких и в то же время надежных систем, которые могут идентифицировать пользователя с приемлемым порогом доверия, но при этом могли бы предоставить считываемое аналитическое средство, позволяющее проводить всестороннюю проверку процесса. Настоящее изобретение позволяет удовлетворить эту потребность посредством способа, раскрытого в п.1 формулы изобретения.

Предлагаемое изобретение может быть использовано прежде всего для идентификации пользователя путем предоставления быстрой и простой в исполнении схемы распознавания шаблонов в многомерном пространстве характеристик. Однако применение указанного способа не следует ограничивать идентификацией личности пользователя, поскольку его можно легко преобразовать в диагностическое средство, которое, основываясь на шаблоне взаимодействия пользователя, может помочь врачу в постановке диагноза.

Предпочтительный вариант осуществления изобретения представлен на чертежах, на которых изображено следующее.

На фиг. 1 показано устройство ЧМИ, используемое в настоящем варианте осуществления в качестве источника входных сигналов;

на фиг. 2 показана блок-схема, иллюстрирующая способ согласно настоящему изобретению, создающий многомерную модель взаимодействия пользователя;

на фиг. 3 схематически показана упрощенная модель взаимодействия пользователя;

на фиг. 4 схематически показана упрощенная модель взаимодействия пользователя с фиг. 2 с явно видимыми связями;

на фиг. 5a схематически показано первое взаимодействие, представленное в общем многомерном пространстве характеристик взаимодействия;

на фиг. 5b схематически показано первое взаимодействие, представленное в общем многомерном пространстве характеристик взаимодействия;

на фиг. 6 показан схематический обзор способа согласно настоящему изобретению при создании дифференциальной многомерной модели взаимодействия пользователя;

на фиг. 7 схематически показана упрощенная дифференциальная модель взаимодействия пользователя, полученная способом с фиг. 6, с явно видимыми связями и различием.

Настоящее изобретение описано ниже в отношении предпочтительного варианта осуществления идентификации взаимодействия пользователя при использовании сенсорного экрана, когда пользователь оставляет характеристический профиль, используя стилус. Однако (или предпочтительно) этот предпочтительный вариант осуществления не должен рассматриваться как ограничивающий, и настоящее изобретение может быть применено для любого вида взаимодействия пользователя в любой среде ЧМИ.

На фиг. 1 показано устройство ЧМИ, представляющее собой планшет с сенсорным экраном, способный регистрировать взаимодействие пользователя путем приема входных сигналов, генерируемых прикосновением к экрану с использованием стилуса. Взаимодействием, которое обрабатывается в соответствии с настоящим изобретением, является размещение характеристического профиля пользователем. Поскольку анализируется именно взаимодействие пользователя с ЧМИ, не следует ограничивать его только сравнением двух шаблонов подписей.

Это устройство ЧМИ способно собирать все различные входные значения, характеризующие взаимодействие пользователя с входным устройством.

Согласно настоящему изобретению входные данные могут быть в общем разделены на три класса сигналов: прямые данные, косвенные данные, данные об окружающей среде, и все они, собранные вместе и параллельно, создают набор данных взаимодействия.

Набор данных взаимодействия представляет собой представление взаимодействия в многомерном пространстве, как оно было бы видно со всех различных точек зрения. Термин "многомерный" следует тогда понимать в широком смысле и не следует ограничивать его 3D-декартовым пространством, при этом в рамках концепции настоящего изобретения измерение означает характеристику взаимодействия, такую как скорость рисования или ввода текста, оказываемый нажим, временные интервалы между нажатием соответствующих клавиш в сочетании с данными об окружающей среде, такими как температу-

ра, влажность, время суток, сезон года, информацию о том, находится ли ЧМИ в помещении или вне помещения, данные геолокации и так далее. Абстрактная характеристика может быть получена из прямых или косвенных данных, так как поведенческие схемы также вписываются в определение величины в многомерном пространстве, поскольку они могут отражать, например, вероятность ошибки при вводе текста.

Понятие измерения является широким и оно не предназначено для сужения изобретения до любого конкретного набора входных сигналов или характеристик, поскольку указанное понятие достаточно универсально для того, чтобы одинаково хорошо применяться для любого возможного взаимодействия человека с машиной.

Как показано на фиг. 2, прямые данные собираются на этапе 10, и в предпочтительном варианте осуществления это может быть двумерная картина следа, оставленного стилусом на сенсорном экране устройства 100. Однако прямые данные могут быть выбраны из группы, содержащей графический шаблон, нанесенный пользователем, измеренную скорость, измеренный нажим, достижение границ устройства интерфейса. Прямые данные затем переносятся в модуль нормализации и подвергаются нормализации 11 для согласования с общим многомерным пространством характеристик взаимодействия пользователя.

Этап 20 представляет собой сбор косвенных данных, и обычно это данные более высокого уровня, которые могут быть рассчитаны на основе полученных прямых данных с использованием функции преобразования. Косвенные данные могут быть выбраны из группы, содержащей угол взаимодействия, образ руки, оцененную скорость, оцененный нажим, трение, оцененную массу тела, положение тела, положение головы, пол, возраст, психофизиологическое состояние. Функция преобразования может быть любой известной функцией, описывающей свойство взаимодействия более высокого уровня. В предпочтительном примере эта функция более высокого уровня является производной первого порядка от изменения положения в направлении x во времени, а именно скоростью оставления следа в направлении x . Так как количество косвенных данных, полученных любыми средствами, не ограничено, к косвенным данным, собранным на этапе 20, также относится получение производной первого порядка изменения положения в направлении y во времени, а именно скорости оставления следа в направлении y . Косвенные данные также нормализуются для согласования с общим многомерным пространством характеристик взаимодействия пользователя. Поскольку косвенные данные отличаются от прямых данных, функции нормализации 21 и 11 различаются.

Этап 30 представляет собой сбор данных об окружающей среде, связанных с окружающей средой, в которой происходит взаимодействие. В предпочтительном варианте осуществления данные об окружающей среде представляют собой размер сенсорной панели. Однако это могут быть любые данные, описывающие окружающую среду, например данные, описывающие физические свойства ЧМИ, такие как размер, трение, его температура, твердость экрана, размер клавиш. Однако они могут также включать в себя анализ поверхности, особенности устройства интерфейса, общедоступность, сезон года, время суток, погоду, географическую локализацию, температуру, неисправности системы.

Также в соответствии с настоящим изобретением могут быть классифицированы и обработаны такие внешние данные, как время суток, сезон года, количество света, излучаемого экраном, или удар по экрану и его направление. Точно так же могут обрабатываться данные, отражающие температуру и влажность вблизи ЧМИ. Все эти факторы могут повлиять на взаимодействие пользователя, поэтому могут быть использованы для построения модели взаимодействия. Данные об окружающей среде также подлежат нормализации, и подходящая функция нормализации должна использоваться для представления данных об окружающей среде в общем многомерном пространстве характеристик взаимодействия.

На этапах 11, 21 и 31 выполняется нормализация общего многомерного пространства. Эти этапы отражают различные типы данных, в то время как результат должен быть представлен в однородном пространстве. В примере предпочтительного варианта осуществления это однородное многомерное пространство является трехмерным декартовым пространством, разделенным на двумерные слои постоянной толщины в направлении z . Каждый слой представляет собой одну из характеристик взаимодействия. Это только один из возможных типов многомерных пространств, выбранный как наиболее легкий для представления в графической форме.

Под нормализацией следует понимать приведение представления определенной характеристики к одному общему пространству. Поэтому любая из характеристик, используемых для анализа взаимодействия пользователя, должна быть приведена к двумерному пространству, а именно к изображению. Функция нормализации может быть любой функцией, передающей набор входных данных в общее пространство. На приведенном примере показан анализ взаимодействия во время размещения характеристического профиля на сенсорном экране. Прямые данные содержат форму характеристического профиля, оставленной пользователем, и нажим стилуса, используемого для рисования на сенсорном экране. Последующие косвенные данные рассчитываются на основе прямых данных и представляют собой скорость перемещения. Поэтому каждые из данных, прямые, косвенные или данные об окружающей среде, должны быть представлены в двумерном пространстве. В дальнейшем нормализованной может быть многоуровневая зависимость от времени функция. Например, характеристический профиль, оставленный на сенсорном экране, может быть подвергнут масштабированию только для согласования с общим про-

странством, но также он может быть в дальнейшем преобразован в абстрактную модель, например он может быть представлен точкой, позиция которой отражает среднее расстояние всех точек характеристического профиля по направлениям x и y , то есть характеристический профиль может быть представлен одной точкой, являющейся фактически геометрическим центром характеристического профиля.

Для различных входных данных могут потребоваться различные функции нормализации скорости и/или нажима. Так как набор данных содержит трехмерные характеристики, может быть использовано разложение, например, можно разложить данные на два уровня: скорость по x -направлению и скорость по y -направлению. Такая же нормализация должна быть сделана для входных данных, представляющих нажим, они должны быть разложены на нажим по направлению x и на нажим в направлении y . В примере, представленном на чертеже, каждое из двумерных представлений в виде разложений далее преобразуется в одну точку, являющуюся другим представлением центра графического шаблона.

После нормализации все двумерные представления перемещения могут быть послонно сгруппированы для создания многомерного пространства характеристик, которое в данном примере представлено в виде трехмерного куба, при этом толщина каждого слоя может быть постоянной. Разумеется, можно представить, что толщина слоя может следовать нелинейной схеме и представлять собой вес, заданный для конкретной характеристики, или даже может изменяться во времени для отражения некоторых дополнительных свойств.

Точно такой же подход должен применяться к любому из собранных входных данных. Нормализацией может быть любое преобразование, создающее шаблон в общем пространстве, линейный или нелинейный, что делает возможной будущую оптимизацию.

Функция нормализации может быть параметрической, и такой набор нормирующих параметров может быть сохранен вместе с результатом процесса нормализации или окончательным многомерным шаблоном, представляющим взаимодействие пользователя.

На этапе 40 на фиг. 2 все характеристики собирают и объединяют в общем многомерном пространстве 50, которое фактически является шаблоном, представляющим взаимодействие пользователя с ЧМИ. В такой форме шаблон взаимодействия может храниться в базе данных для будущего использования.

На фиг. 3 показана концепция построения многомерного шаблона, представляющего взаимодействие в общем многомерном пространстве характеристик. Этот вариант осуществления показывает каждый из наборов входных данных, представленных точками, на выделенном слое трехмерного пространства характеристик. Следовательно, слой 51 представляет непосредственно полученные данные, нормализованные до точки. Положение этой точки в двумерном пространстве представляет собой фактические/определяемые характеристики непосредственно полученных данных. Слои 52 и 53 представляют собой косвенно полученные данные, такие как x и y компоненты скорости нанесения характеристического профиля на входном устройстве ЧМИ. При этом слои 54 и 55 показывают данные об окружающей среде, представляющие переменные, описывающие среду, в которой размещен ЧМИ, например температуру и трение.

На фиг. 4 показан полный шаблон, представляющий взаимодействие пользователя с ЧМИ, при этом точки 51, 52, 53, 54, 55 представляют характеристики в каждом из слоев, тогда как связывающие пути 60 завершают модель и представляют отношения между точками характеристик. Общая форма трехмерной модели описывает взаимодействие пользователя. Этот шаблон можно сравнить с другими ранее записанными шаблонами, чтобы осуществить идентификацию пользователя. Настоящее изобретение основано на установлении внутренней связи между точками характеристик, то есть форма шаблона представляет конкретного человека, поскольку все люди уникальны и ведут себя по-разному из-за различного анатомического строения, хотя остальные факторы могут оставаться неизменными.

На фиг. 5a и 5b показаны два шаблона 60 и 70, представляющие взаимодействие пользователя в два разных момента времени. Эти два шаблона можно сравнить, чтобы установить корреляцию и подтвердить или исключить сходство. Интерпретация сходства шаблонов может привести к идентификации пользователя, но также может быть использована для выявления расстройств, связанных с конкретным заболеванием. Например, можно сопоставить шаблоны, проявляющиеся при взаимодействии пользователя с ЧМИ, с нарушениями нервной системы.

Дополнительно можно проанализировать шаблоны взаимодействия для выявления несоответствия между прямыми данными и косвенными данными. Это выполняется, например, путем применения пограничного теста или ограничений в многомерном пространстве. Этот процесс может быть полезным средством проверки для того, чтобы простым способом идентифицировать вредоносную активность.

В частности, установление идентичности пользователя путем сравнения шаблонов взаимодействия может привести к положительной идентификации, когда разница между стандартной моделью взаимодействия или сохраненной моделью взаимодействия и представлением характеристик взаимодействия на основе данных взаимодействия не равна нулю, так как не существует двух одинаковых взаимодействий для одного и того же пользователя. Идеальная корреляция является признаком мошенничества или попыткой скомпрометировать систему идентификации.

Дальнейшая идентификация пользователя положительна, когда разница между стандартной моделью взаимодействия и представлением характеристик взаимодействия, построенным на данных взаимо-

действия, находится в пределах динамически устанавливаемых допусков. Следовательно, согласно настоящему изобретению возможно применение динамических допусков на основе, например, некоторых или всех характеристик взаимодействия, то есть особенностей данных взаимодействия.

На фиг. 6 схематически показана блок-схема осуществления способа в соответствии с настоящим изобретением, создающего многомерную модель взаимодействия пользователя. Эта модель требует наличия двух путей обработки сигналов, где на пути 65 сигналы взаимодействия пользователя используются для построения модели 60 взаимодействия, а на пути 75 стандартная модель пользователя симулирует взаимодействие с ЧМИ в условиях, идентичных тем, в которых находится пользователь, чтобы построить модель 70 симулируемого взаимодействия. Затем эти две модели 60 и 70 сравниваются на этапе 80 для получения дифференциальной модели взаимодействия 90. При таком подходе дифференциальная модель 90 используется для дальнейшей оценки, при этом такой способ обеспечивает возможность, в частности, сравнения взаимодействий в различных условиях окружающей среды или при различных ЧМИ, поскольку дифференциальная модель представляется более устойчивой к изменениям ЧМИ.

На фиг. 7 схематически показана упрощенная дифференциальная модель взаимодействия пользователя, полученная способом с фиг. 6, с явно выраженными взаимосвязями и различиями. Эта дифференциальная модель может быть проанализирована с использованием различных методов, например от простого вычисления расстояния между двумя шаблонами до применения более продвинутых математических средств.

Сравнение шаблонов, представляющих взаимодействие, может быть выполнено, например, с помощью нейронных сетей, оптимизированных для поиска характеристических схем в заданном пространстве. Для выполнения поиска может применяться любой традиционный способ распознавания шаблонов, включая использование порогового значения, параметров коррекции и так далее.

Ни один из вышеупомянутых вариантов осуществления не должен считаться ограничивающим настоящее изобретение, заявленное в прилагаемой формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ идентификации характеристического профиля взаимодействия пользователя с человеко-машинным интерфейсом, содержащий следующие этапы:

регистрация прямых данных (10), представляющих собой набор входных сигналов, характеризующих взаимодействие пользователя с человеко-машинным интерфейсом, образующих первое измерение, регистрация косвенных данных (20), представляющих собой данные, рассчитанные на основе полученных прямых данных и образующих второе измерение,

регистрация и создание образующего третье измерение образа окружающей среды (30), содержащего данные о физических свойствах человеко-машинного интерфейса и/или данные, связанные с параметрами окружающей среды, в которой происходит взаимодействие, для получения многомерного набора данных о взаимодействии,

отличающийся тем, что указанный способ содержит дополнительные этапы создания многомерного пространства взаимодействия, содержащего многомерное представление (50) характеристик взаимодействия пользователя с человеко-машинным интерфейсом на основе многомерного набора данных взаимодействия;

поиск по архивным данным многомерного пространства взаимодействия многомерного шаблона характеристик взаимодействия для идентификации многомерного характеристического профиля взаимодействия пользователя посредством поиска шаблонов, представляющих отношения между данными различных измерений в многомерном наборе данных;

сохранение многомерного набора данных о взаимодействии в многомерном пространстве взаимодействия для будущего использования.

2. Способ по п.1, содержащий следующие дополнительные этапы:

создание стандартной модели (70) взаимодействия в пространстве взаимодействия с использованием стандартной модели пользователя,

стандартных прямых данных,

стандартных косвенных данных и

данных об окружающей среде, в которой происходит взаимодействие; и

определение разницы между стандартной моделью (70) взаимодействия и представлением характеристик (60) взаимодействия на основе данных взаимодействия для установления нормализованных данных (90) взаимодействия, составляющих характеристический профиль взаимодействия пользователя.

3. Способ по п.1 или 2, в котором анализируют прямые и косвенные данные для установления несоответствия между прямыми и косвенными данными.

4. Способ по п.2 или 3, в котором идентификация характеристического профиля взаимодействия пользователя является положительной, когда разница между стандартной моделью (70) взаимодействия и представлением характеристик взаимодействия (60) на основе данных взаимодействия не равна нулю.

5. Способ по п.4, в котором идентификация характеристического профиля взаимодействия пользо-

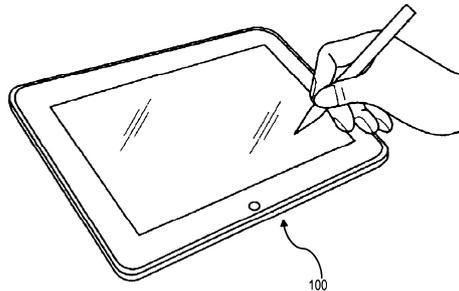
вателя является положительной, когда разница между стандартной моделью (70) взаимодействия и представлением характеристик взаимодействия (60) на основе данных взаимодействия находится в пределах динамически устанавливаемого допуска.

6. Способ по любому из пп.1-5, в котором прямые данные выбирают из группы, содержащей графический шаблон, нарисованный пользователем, измеренную скорость, измеренный нажим, достижение границ устройства интерфейса.

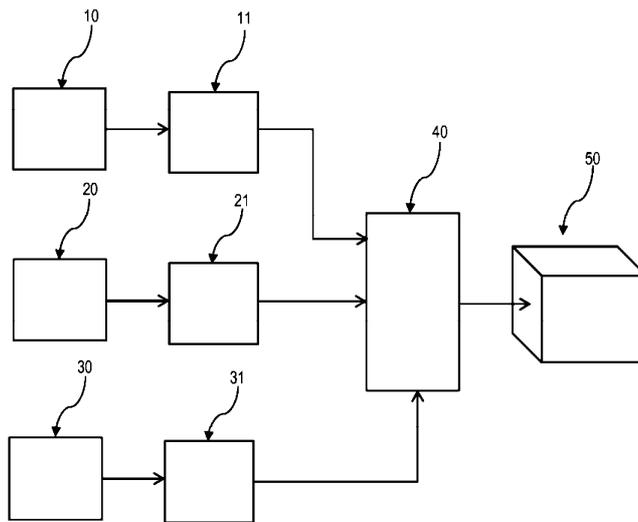
7. Способ по любому из пп.1-6, в котором косвенные данные выбирают из группы, содержащей угол взаимодействия, образ руки, оцененную скорость, оцененный нажим, трение, оцененную массу тела, положение тела, положение головы, пол, возраст, психофизиологическое состояние.

8. Способ по любому из пп.1-7, в котором регистрация и отображение данных окружающей среды содержит анализ поверхности, особенности устройства интерфейса, общедоступность, сезон года, время суток, погоду, географическое местоположение, температуру, неисправности системы.

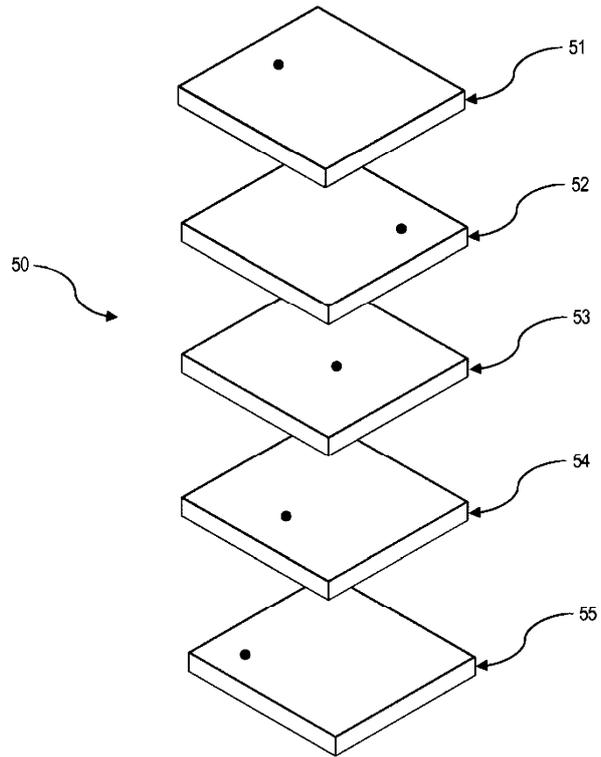
9. Способ по любому из пп.1-8, в котором пространство взаимодействия представляет собой многомерное пространство, содержащее графические шаблоны.



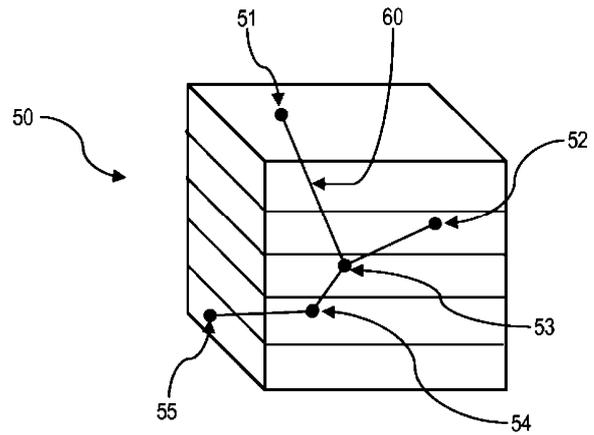
Фиг. 1



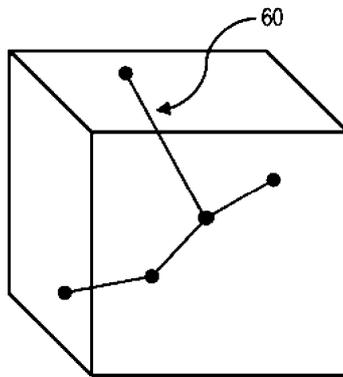
Фиг. 2



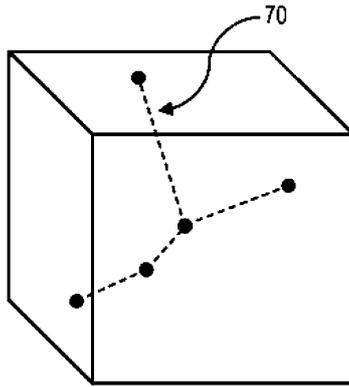
Фиг. 3



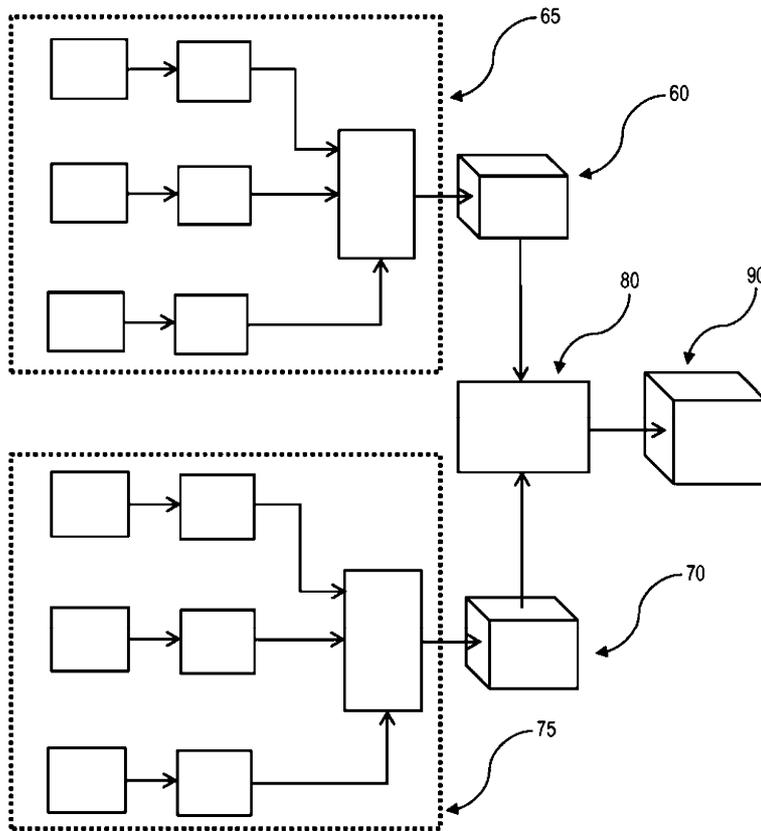
Фиг. 4



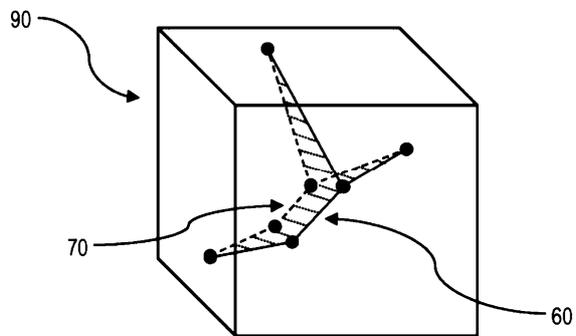
Фиг. 5а



Фиг. 5b



Фиг. 6



Фиг. 7