

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **040287**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.05.17**

(21) Номер заявки  
**202090337**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.09.05**

(51) Int. Cl. **G06F 21/64** (2013.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04L 9/30** (2006.01)

---

(54) **СЕТЬ И СПОСОБ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

---

(31) **15/698,347**

(32) **2017.09.07**

(33) **US**

(43) **2020.06.30**

(86) **PCT/EP2018/073874**

(87) **WO 2019/048481 2019.03.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ДАТАУНИТОР АС (NO)**

(72) Изобретатель:  
**Жун Чуньмин, Эрдал Джайирджи  
(NO)**

(74) Представитель:  
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,  
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев  
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(56) **US-A1-2017163733  
US-A1-2017228371**

(57) Узлы (110, 111) сбора принимают данные (D) из множества источников данных (DS) через структуру связи (N). Данные (D) обрабатывают для генерации блоков метаданных (B), отражающих информацию об объектах интереса (OI), представленных содержимым данных. Блоки метаданных (B) шифруют (Be). Данные (D) делят на порции данных (DC) соответствующего предварительно заданного размера и шифруют (DCe). Зашифрованные порции данных и метаблоки (DCe; Be) отправляют по структуре связи (N) в узлы (120, 121) объединения, где после дешифрования блоки метаданных (B) объединяют в новый блок метаданных, если критерий объекта интереса (OI) выполнен. Новые блоки метаданных (B) шифруют (Be) и отправляют по структуре связи (N). Узлы (130) хранения данных хранят зашифрованные порции данных и блоки метаданных (DCe; Be) в структуре информации (BN) блокчейнов зашифрованных блоков метаданных (OI-1, OI-12, OI-2, OI-23, OI-3), организованных в виде одной цепочки на каждый объект интереса (OI). Пользовательский интерфейс (140) направляет любой поисковый запрос (SQ) в блок (120p) обработки информации; который в ответ на это представляет результирующую информацию (SR), извлеченную из узлов (130) хранения данных.

**040287 B1**

**040287 B1**

### Область техники

Представленные в настоящем документе варианты осуществления относятся к сети и способу организации и обработки данных.

### Уровень техники

В этом документе мы ссылаемся на пирамиду DIKW (data, information, knowledge, wisdom - данные, информация, знания, мудрость), также известную как иерархия DIKW. Пирамида DIKW представляет структурные и/или функциональные отношения между данными, информацией, знаниями и мудростью и описывается, например, в статье Зинс С. "Концептуальные подходы к определению данных, информации и знаний", журнал Американского общества информации и технологии, 15 февраля 2007 г., с. 479-493, Wiley InterScience (Zins, C., "Conceptual Approaches for Defining Data, Information, and Knowledge", Journal of the American Society for Information and Technology, February 15, 2007; pp. 479-493, Wiley InterScience).

В контексте DIKW данные понимаются как символы или знаки, представляющие стимулы или сигналы, которые "бесполезны, пока не будут представлены ... в пригодной для использования форме". Данные могут быть охарактеризованы "как дискретные, объективные факты или данные наблюдений, которые являются неорганизованными и необработанными и поэтому не имеют смысла или значения из-за отсутствия контекста или интерпретации". Короче говоря, данные здесь могут быть определены как "порции фактов о состоянии мира".

Кроме того, в контексте DIKW информация "содержится в описаниях" и отличается от данных тем, что она "полезна". Точнее, "информация выводится из данных" в процессе ответа на вопросительные слова (например, "who?" ("кто?"), "what?" ("что?"), "where?" ("где?"), "how many?" ("сколько?"), "when?" ("когда?"), что делает данные полезными для "решений и/или действий". Другими словами, информация может быть определена как "данные, которые наделены смыслом и целью".

Общепризнанно, что компонент знаний DIKW является расплывчатым понятием, которое довольно сложно определить. Представление DIKW состоит в том, что знания определяются со ссылкой на информацию, например, "как информация, которая была обработана, организована или структурирована каким-либо образом, или же как применяется или вводится в действие". Знания также могут называться "подвижным сочетанием оформленного опыта, ценностей, контекстуальной информации, экспертного понимания и обоснованной интуиции, которые создают среду и структуру для оценки и вовлечения нового опыта и информации".

Несмотря на то, что "мудрость" обычно включается в DIKW в качестве уровня, при обсуждении модели ссылка на нее носит ограниченный характер. Тем не менее, согласно концепции DIKW, мудрость может быть описана как "know-why" ("знаю, почему") или "why do" ("почему так делают") (в отличие от "why is" ("почему так"), т.е. информации). Мудрость может быть также расширена для включения в себя формы "know-what" ("знаю, что") ("что делать, как действовать или выполнять"). В общих чертах мудрость может быть описана как "интегрированное знание - информация, сделанная сверхполезной".

В статье Dilley, J. и др. "Сильные федерации: совместимое решение блокчейнов для рисков, связанных с централизованными третьими сторонами" в arXiv: 1612.05491v3 [cs.CR], 30 января 2017 г. (Dilley, J., et al., "Strong Federations: An Interoperable Blockchain Solution to Centralized Third-Party Risks" in arXiv: 1612.05491v3 [cs.CR], 30 January 2017) предлагается методология, в которой используются аппаратные модули безопасности для обеспечения консенсуса. Первой рабочей реализацией Сильной Федерации является Liquid - биткойн-биржа и брокерский сайдчейн с мультиподписью, которая обходит внутренние ограничения биткойна, максимально используя при этом его свойства безопасности. В Liquid доказательство выполнения работы биткойна заменено схемой мультиподписи k-из-n. В этой модели история консенсуса представляет собой блокчейн, где каждый блок подписывается большинством детерминированного, глобально распределенного набора функционеров, работающих на защищенных платформах; методология, которая напрямую выравнивает стимулы для участников. Ожидается, что Сильные Федерации будут полезны во многих отраслях общего назначения, особенно в тех, которые стремятся представлять свои активы и обмениваться ими в цифровом виде и должны делать это безопасно и приватно, причем не должно быть единственной стороны, которая контролирует хранение, исполнение и урегулирование транзакций.

Вышеупомянутое действительно может повысить полезность биткойнов за счет уменьшения латентности транзакций и улучшения взаимодействия.

Обработка огромных объемов цифровых данных, получаемых, например, с помощью чувствительных к информации устройств интернета вещей, таких как мобильные устройства, антенна (дистанционное зондирование), программные журналы регистрации, камеры, микрофоны, устройства считывания радиочастотной идентификации и беспроводные сенсорные сети, в информацию и/или знание все еще представляет собой сложную задачу. Поддержание целостности данных также важно для обеспечения качества получаемой информации и/или знаний.

### Сущность изобретения

Следовательно, цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы смягчить вышеуказанные проблемы и предложить эффективное и надежное решение для обработки чрезвычайно больших объемов данных и информации.

Другой целью изобретения является предоставление пользователям возможности находить адекватные результаты поиска в ответ на конкретные запросы, относящиеся к собранным данным.

В соответствии с одним аспектом изобретения эти цели достигаются сетью для обработки данных и информации, включающей в себя структуру связи, ряд узлов сбора, ряд узлов объединения, ряд узлов хранения данных и пользовательский интерфейс. Структура связи содержит маршрутизаторы/коммутаторы и линии связи, обеспечивающие коммуникационные соединения между узлами. Каждый узел сбора связан со структурой связи и имеет входной интерфейс, выполненный с возможностью принимать данные от множества источников данных. Блок обработки данных в каждом узле сбора выполнен с возможностью обрабатывать принятые данные для генерирования некоторого количества блоков метаданных, отражающих информацию о содержимом принятых данных. Информация относится к по меньшей мере одному объекту интереса, представленному содержимым. Блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью: делить принятые данные на порции данных соответствующего предварительно заданного размера, шифровать каждый из упомянутых блоков метаданных с помощью закрытого ключа узла сбора для генерации зашифрованных блоков метаданных и шифровать каждую порцию данных с открытым ключом сети для генерации зашифрованных порций данных. Выходной интерфейс в блоке обработки данных выполнен с возможностью отправлять зашифрованные порции данных и зашифрованные блоки метаданных по структуре связи. Каждая зашифрованная порция данных отправляется со ссылкой на сгенерированный из них зашифрованный блок метаданных.

Ряд узлов объединения связан со структурой связи. Каждый из этих узлов объединения имеет входной интерфейс, выполненный с возможностью принимать зашифрованные порции данных и зашифрованные блоки метаданных посредством структуры связи. Блок обработки информации в узле объединения выполнен с возможностью дешифровать принятые зашифрованные блоки метаданных для генерации соответствующих дешифрованных блоков метаданных; обрабатывать дешифрованные блоки метаданных, чтобы проверить, соответствует ли информация, отраженная по меньшей мере двумя зашифрованными блоками метаданных, критерию объединения по отношению к объекту интереса; и, если это так, объединить информацию, отраженную по меньшей мере двумя блоками метаданных, для генерации нового блока метаданных с информацией, относящейся к объекту интереса, представленному содержимым по меньшей мере двух порций зашифрованных данных, на основе которых был сгенерирован новый блок метаданных. Блок обработки информации в узле объединения дополнительно выполнен с возможностью шифровать новый блок метаданных для генерации зашифрованного нового блока метаданных. Выходной интерфейс узла объединения выполнен с возможностью отправлять зашифрованный новый блок метаданных по структуре связи.

Ряд узлов хранения данных связан со структурой связи. Каждый из этих узлов хранения данных имеет входной интерфейс, базу данных и выходной интерфейс. Входной интерфейс выполнен с возможностью принимать зашифрованные порции данных и зашифрованные блоки метаданных из структуры связи. База данных выполнена с возможностью хранить копии зашифрованных блоков метаданных и по меньшей мере часть зашифрованных порций данных. Копии зашифрованных блоков метаданных сохраняются в ответ на команды от блока обработки информации узла объединения, который ассоциирован с узлом хранения данных. Команды таковы, что создается структура информации, в которой каждый объект интереса представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных, в котором все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса, соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, который относится к двум или более объектам интереса, включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса, и первый принятый зашифрованный блок метаданных, связанный с конкретной комбинацией объектов интереса, представленных двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков данных, представляет собой соединение между упомянутыми двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных. Выходной интерфейс выполнен с возможностью отправлять описание структуры информации по структуре связи.

Пользовательский интерфейс находится в коммуникативном соединении с блоком обработки информации по меньшей мере одного из узлов объединения. Пользовательский интерфейс выполнен с возможностью принимать поисковый запрос, пересылать поисковый запрос в блок обработки информации, принимать информацию, полученную в результате поискового запроса от блока обработки информации и представлять результирующую информацию. Блок обработки информации в узле объединения дополнительно выполнен с возможностью принимать поисковый запрос, в ответ на него извлекать информацию из базы данных по меньшей мере в одном из упомянутых узлов хранения данных и пересылать извлеченную информацию в пользовательский интерфейс.

Эта сеть обладает тем преимуществом, что она обеспечивает автоматическую контекстуализацию огромных объемов данных из множества источников данных. Сеть также позволяет визуализировать данные, например, через пользовательский интерфейс. Таким образом, информация и знания могут быть получены эффективным и интуитивно понятным образом. Кроме того, предлагаемая структура блокчейна и шифрование обеспечивают целостность данных и их безопасность. Таким образом, обеспечиваются высококачественные результаты.

В соответствии с одним вариантом осуществления этого аспекта изобретения сеть дополнительно содержит по меньшей мере два узла хранения структуры информации. Каждый из этих узлов соединен со структурой связи и, в свою очередь, содержит входной интерфейс, базу данных и выходной интерфейс. Входной интерфейс выполнен с возможностью принимать зашифрованные блоки метаданных из структуры связи. База данных выполнена с возможностью хранить копии зашифрованных блоков метаданных. Копии зашифрованных блоков метаданных сохраняются в соответствии со структурой информации, основанной на объектах интереса, так что каждый объект интереса представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных, в котором все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса. Здесь соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, которая относится к двум или более объектам интереса, включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса. Первый принятый зашифрованный блок метаданных, связанный с конкретной комбинацией объектов интереса, представленными двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных, представляет собой соединение между этими двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных. Выходной интерфейс выполнен с возможностью отправлять описание структуры информации по структуре связи.

Это является преимуществом, поскольку поддерживается структура, в основе которой находится объект интереса, и в то же самое время любые соединения выражают комбинации объектов интереса интуитивным образом.

Предпочтительно в ответ на поисковый запрос, полученный от пользовательского интерфейса, блок обработки информации по меньшей мере одного узла объединения пользовательского интерфейса выполнен с возможностью извлекать информацию из базы данных по меньшей мере в одном из упомянутых по меньшей мере двух узлов хранения в структуре информации и пересылать извлеченную информацию в пользовательский интерфейс как информацию, полученную в результате поискового запроса.

В соответствии с другим аспектом изобретения цель достигается распределенным способом обработки данных и информации в сети, содержащей узлы, при этом структура связи из маршрутизаторов/коммутаторов и линий связи обеспечивает коммуникативные взаимосвязи между узлами, и способ включает в себя прием в каждом из ряда узлов сбора, соединенных со структурой связи, данных из множества источников данных; обработку в каждом из упомянутого ряда узлов сбора принятых данных для генерации ряда блоков метаданных, отражающих информацию о содержимом принятых данных, информацию, относящуюся по меньшей мере к одному объекту интереса, представленную содержимым; деление в каждом из упомянутого ряда узлов сбора принятых данных на порции данных соответствующего предварительно заданного размера; шифрование в каждом из упомянутого ряда узлов сбора каждого блока метаданных с помощью закрытого ключа узла сбора для генерации зашифрованных блоков метаданных; шифрование в каждом из упомянутого ряда узлов сбора каждой порции данных с помощью открытого ключа сети для генерации зашифрованных порций данных; и отправку из каждого из упомянутого ряда узлов сбора зашифрованных порций данных и зашифрованных блоков метаданных по структуре связи, причем каждая зашифрованная порция данных отправляется со ссылкой на зашифрованный блок метаданных, сгенерированный на его основе; прием в каждом из ряда узлов объединения, соединенных со структурой связи, зашифрованных порций данных и зашифрованных блоков метаданных через структуру связи; дешифрование в каждом из ряда узлов объединения принятых зашифрованных блоков метаданных для генерации соответствующих дешифрованных блоков метаданных; обработку в каждом из ряда узлов объединения дешифрованных блоков метаданных для проверки, соответствует ли информация, отраженная по меньшей мере двумя дешифрованными блоками метаданных, критерию объединения по отношению к объекту интереса; и, если это так, объединение информации, отраженной по меньшей мере двумя блоками метаданных, для генерации нового блока метаданных с информацией, относящейся к объекту интереса, представленному содержимым по меньшей мере двух зашифрованных порций данных, на основе которых был сгенерирован новый блок метаданных; шифрование в каждом из ряда узлов объединения нового блока метаданных для генерации зашифрованного нового блока метаданных; отправку в каждом из ряда узлов объединения зашифрованного нового блока метаданных по структуре связи; прием в каждом из ряда узлов хранения данных, связанных со структурой связи, зашифрованных порций данных и зашифрованных блоков метаданных из структуры связи; хранение в каждом из упомянутого ряда узлов хранения данных в базе данных копий зашифрованных блоков метаданных и по меньшей мере части зашифрованных порций данных, при этом копии зашифрованных блоков метаданных сохраняются в ответ на команды из блока обработки информации узла объединения, который ассоциирован с узлом хранения данных, причем упомянутые команды таковы, что создается структура информации, в которой каждый объект интереса представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных, в котором все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса, соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, которая относится к двум или более объектам интереса, включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса, и первый принятый зашифрованный блок метаданных, относящихся к конкретной комбинации объектов интереса, представленными двумя или бо-

лее ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных, представляет собой соединение между двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных; отправку из каждого из упомянутого ряда узлов хранения данных описания структуры информации по структуре связи; прием в пользовательском интерфейсе, находящимся в коммуникативной связи с блоком обработки информации по меньшей мере одного из упомянутых узлов объединения, поискового запроса; пересылку поискового запроса из пользовательского интерфейса в блок обработки информации; прием поискового запроса в блоке обработки информации; и в ответ на это извлечение информации из базы данных по меньшей мере в одном из упомянутых узлов хранения; пересылку извлеченной информации на пользовательский интерфейс; получение в пользовательском интерфейсе извлеченной информации и представление извлеченной информации.

Преимущества этого способа, а также предпочтительные варианты осуществления очевидны из рассмотренного выше обсуждения со ссылкой на предложенную сеть.

Дополнительные преимущества, полезные признаки и применения настоящего изобретения будут очевидны из следующего описания и зависимых пунктов формулы изобретения.

#### **Краткое описание чертежей**

Теперь изобретение будет объяснено более подробно с помощью предпочтительных вариантов осуществления, которые раскрываются в качестве примеров и со ссылкой на приложенные чертежи.

Фиг. 1 схематически показывает сеть для обработки данных и информации в соответствии с вариантом осуществления изобретения;

фиг. 2 иллюстрирует предлагаемую структуру информации; и

фиг. 3 иллюстрирует посредством блок-схемы способ в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

#### **Подробное описание**

Фиг. 1 схематически изображает сеть для обработки данных и информации в соответствии с вариантом осуществления изобретения.

Сеть включает в себя структуру связи N, ряд узлов 110 и 111 сбора, ряд узлов 120 и 121 объединения, по меньшей мере один узел 130 хранения и по меньшей мере один пользовательский интерфейс 140.

Структура связи N содержит маршрутизаторы/коммутаторы и линии связи, выполненные с возможностью обеспечения коммуникативных связей между узлами.

Каждый из узлов 110 и 111 сбора соединен со структурой связи N и, в свою очередь, содержит входной интерфейс 110in и 111in, соответственно, выполненный с возможностью принимать данные D от множества источников данных DS, например видеокамер, фотоаппаратов, радаров, сонаров, текстовых банков и/или аудиозаписывающих устройств. Каждый из узлов 110 и 111 сбора также содержит блок 110p и 111p обработки данных, соответственно, выполненный с возможностью обрабатывать принятые данные D для генерации ряда блоков метаданных B, отражающих информацию о содержимом принятых данных D. Информация относится по меньшей мере к одному объекту интереса, представленному содержимым. Кроме того, блок 110p и 111p обработки данных выполнен с возможностью делить принятые данные D на порции данных DC соответствующего предварительного размера; шифровать каждый из блоков метаданных B с помощью закрытого ключа узла сбора для генерации зашифрованных блоков метаданных Be и шифровать каждую порцию данных DC с помощью открытого ключа сети для генерации зашифрованных порций данных DCe. Выходной интерфейс 110out и 111out в каждом из узлов 110 и 111 сбора, соответственно, выполнен с возможностью отправлять зашифрованные порции данных DCe и зашифрованные блоки метаданных Be через структуру связи N. Здесь каждый зашифрованный блок данных DCe отправляется со ссылкой на сгенерированный из них зашифрованный блок метаданных Be. Следовательно, каждая исходящая зашифрованная порция данных DCe ассоциирована по меньшей мере с одним адекватным объектом интереса.

Каждый из узлов 120 и 121 объединения соединен со структурой связи N и, в свою очередь, содержит входной интерфейс 120in и 121in, соответственно, блок 120p и 121p обработки информации и выходной интерфейс 120out и 121out соответственно.

Входной интерфейс 120in/121in выполнен с возможностью принимать зашифрованные порции данных DCe и зашифрованные блоки метаданных Be через структуру связи N.

Блок 120p/121p обработки информации выполнен с возможностью дешифровать принятые зашифрованные блоки метаданных Be для генерации соответствующих дешифрованных блоков метаданных B. Блок 120p/121p обработки информации также выполнен с возможностью обрабатывать дешифрованные блоки метаданных B для проверки, соответствует ли информация, отраженная по меньшей мере двумя дешифрованными блоками метаданных B, критерию объединения по отношению к объекту интереса. Если такой критерий выполняется, блок 120p/121p выполнен с возможностью объединять информацию, отраженную по меньшей мере двумя упомянутыми блоками метаданных B, для генерации нового блока метаданных B с информацией, относящейся к объекту интереса, представленному содержимым по меньшей мере двух зашифрованных порций данных DCe, на основе которых был сгенерирован новый блок метаданных B. Кроме того, блок 120p/121p выполнен с возможностью шифровать новый блок метаданных B для генерации зашифрованного нового блока метаданных Be.

Выходной интерфейс 120out/121out выполнен с возможностью отправлять зашифрованный новый блок метаданных Ве через структуру связи N.

Узел 130 хранения данных соединен со структурой связи N и, в свою очередь, содержит входной интерфейс 130in, базу данных 130db и выходной интерфейс 130out. Входной интерфейс 130in выполнен с возможностью принимать зашифрованные порции данных DСe и зашифрованные блоки метаданных Ве из структуры связи N. База данных 130db выполнена с возможностью хранить копии зашифрованных блоков метаданных и по меньшей мере части зашифрованных порций данных DСe. Копии зашифрованных блоков метаданных Ве сохраняют в ответ на команды от блока 130р обработки информации узла 130 объединения, который связан с узлом хранения данных. В частности, команды таковы, что создается структура информации BN, в которой каждый объект интереса представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных, в котором все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса; соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, которая относится к двум или более объектами интереса, включена в каждый блокчейн метаданных, относящихся к упомянутому одному или более объектам интереса; и первый принятый зашифрованный блок метаданных, связанный с конкретной комбинацией объектов интереса, представленных двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных, представляет собой соединение между упомянутыми двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных. Выходной интерфейс 130out выполнен с возможностью отправлять описание структуры информации BN по структуре связи N.

Пользовательский интерфейс 140 находится в коммуникативной связи с блоком 120р обработки информации по меньшей мере одного из узлов объединения, скажем 120. Пользовательский интерфейс 140 выполнен с возможностью получать поисковый запрос SQ, пересылать поисковый запрос SQ в блок 120р обработки информации, получать информацию SR, являющуюся результатом поискового запроса SQ, из блока 120р обработки информации и представлять результирующую информацию SR. Блок 120р обработки информации дополнительно выполнен с возможностью принимать поисковый запрос SQ; в ответ на это извлекать информацию SR из базы данных 130db по меньшей мере в одном из упомянутых узлов 130 хранения данных и пересылать извлеченную информацию SR в пользовательский интерфейс 140.

Предпочтительно сеть дополнительно включает в себя по меньшей мере два узла хранения структуры информации. На фиг. 1 ссылочные позиции 150 и 151 представляют такие узлы. Каждый из узлов 150 и 151 хранения структуры информации соединен со структурой связи N и содержит: входной интерфейс 150in и 151in, соответственно, базу данных 150db и 151, соответственно, и выходной интерфейс 150out и 151out соответственно.

Входной интерфейс 150in/151in выполнен с возможностью принимать зашифрованные блоки метаданных Ве из структуры связи N и передавать зашифрованные блоки метаданных Ве в базу данных 150db/150db. База данных 150db/150db выполнена с возможностью хранить копии зашифрованных блоков метаданных в соответствии со структурой информации BN на основе объектов интереса. Выходной интерфейс 150out/151out выполнен с возможностью отправлять описание структуры информации BN по структуре связи N.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения в ответ на поисковый запрос SQ, принятый от пользовательского интерфейса 140, блок 120р обработки информации выполнен с возможностью извлекать информацию SR (обычно результат поиска) из одной из баз данных, скажем 150db, в одном из узлов 150 хранения структуры информации и пересылать извлеченную информацию в пользовательский интерфейс 140 в качестве информации SR, являющейся результатом поискового запроса SQ.

Кроме того, предпочтительно, когда блок 120р и 121р обработки информации, соответственно, в каждом из упомянутых узлов 120 и 121 объединения выполнен с возможностью шифровать новый блок метаданных В с помощью закрытого ключа узла 120/121 объединения для генерации зашифрованного нового блока метаданных Ве. Естественно, что каждый из выходных интерфейсов 120out и 121out, соответственно, дополнительно выполнен с возможностью отправлять зашифрованные новые блоки метаданных через структуру связи N. Аналогично, каждый из входных интерфейсов 120in и 121in дополнительно выполнен с возможностью принимать зашифрованные новые блоки метаданных по меньшей мере от одного другого узла объединения через структуру связи N.

Блок 120р/121р обработки информации дополнительно выполнен с возможностью обрабатывать принятые зашифрованные блоки метаданных Ве и принятые зашифрованные новые блоки метаданных Ве таким образом, что релевантные базы данных, соответственно, обновляются. В частности, это означает, что базе данных 130db узла 130 хранения данных дана команда хранить копию зашифрованного блока метаданных Ве или зашифрованного нового блока метаданных Ве, если и только если не существует более ранней копии зашифрованного блока метаданных Ве или зашифрованного нового блока метаданных Ве в этой базе данных 130db. Разумеется, аналогичное верно также и для базы 150db и 151db данных, соответственно, узла 150/151 хранения структуры информации, который связан с узлом 120/121 объединения.

На практике блок 120р/121р обработки информации в каждом из узлов 120/121 объединения может

реализовать это путем обслуживания первой очереди зашифрованных новых блоков метаданных Ве, принятых по меньшей мере от одного другого узла объединения, т.е. 121 и 120 соответственно; обслуживания второй очереди зашифрованных блоков метаданных Ве, принятых по меньшей мере от одного узла 110/111 сбора; и обработки первой очереди с приоритетом над второй очередью, так что зашифрованные блоки метаданных Ве второй очереди обрабатывают после того, как все зашифрованные новые блоки метаданных Ве первой очереди обработаны.

Зашифрованные блоки метаданных Ве и зашифрованные порции данных DСе могут также обрабатываться специальным алгоритмом, когда каждый узел 120/121 объединения работает независимо от других узлов в сети. Здесь каждый узел 120/121 объединения обслуживает две очереди: первую очередь для зашифрованных порций данных DСе, передаваемых другими узлами объединения, и вторую очередь для зашифрованных блоков метаданных Ве, передаваемых узлами 110/111 сбора. Первая очередь берет верх над второй очередью. Это означает, что вторая очередь не будет обрабатываться до тех пор, пока первая очередь не опустеет. Следующие три этапа представляют один пример того, как это может быть реализовано.

Этап А1. Проверить, является ли зашифрованная порция данных DСе действительно новой зашифрованной порцией данных DСе (и, следовательно, никакая более ранняя копия ее не была получена). Если окажется, что зашифрованная порция данных DСе является копией уже полученного блока, отбросить ее и завершить процесс. В противном случае вставить блок в структуру информации ВN и перейти к этапу 2.

Этап А2. Проверить достоверность структуры ВN информации. Если структура информации ВN не может быть подтверждена, проинформировать узел 120/121 объединения, из которого проистекает зашифрованная порция данных DСе, и удалить зашифрованную порцию данных DСе из структуры информации ВN. Процесс проверки достоверности (валидации) как таковой будет подробно рассмотрен ниже.

Этап А3. Если структура ВN информации может быть подтверждена после вставки зашифрованной порции данных DСе, и если связанный с ней зашифрованный блок метаданных Ве уже получен во второй очереди, удалить зашифрованный блок метаданных Ве из очереди метаданных и сохранить его. Как упоминалось ранее, каждый из узлов 120/121 объединения хранит структуру информации ВN и зашифрованный блок метаданных Ве, каждый узел 120/121 объединения хранит только подмножество фактических данных, т.е. зашифрованные порции данных DСе.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения блок 120р и 121р обработки информации, соответственно, в каждом из узлов 120/121 объединения выполнен с возможностью выполнять проверку достоверности принятых зашифрованных блоков метаданных Ве и принятых зашифрованных новых блоков метаданных Ве в связи с выдачей команды узлу хранения 150/151 структуры информации сохранить копию зашифрованного блока метаданных Ве или зашифрованного нового блока метаданных Ве. Если проверка достоверности пройдена, узел объединения получает команду сохранить копию зашифрованного блока метаданных Ве или зашифрованного нового блока метаданных Ве. Однако если проверка достоверности не удалась, исходный узел 120/121 объединения, из которого был отправлен зашифрованный блок метаданных Ве или зашифрованный новый блок метаданных Ве, получает команду на исправление базы данных 130db узла 130 хранения данных, связанного с исходным узлом 120/121 объединения.

Проверка достоверности может включать в себя проверку достоверности формы и/или проверку достоверности содержимого. Проверка достоверности формы включает в себя удаление из структуры информации ВN любых дублирующих зашифрованных блоков метаданных Ве, которые находятся в одном и том же блокчейне. Кроме того, более короткая ветвь любых не брошенных ответвлений в том же самом блокчейне помечается как блок-сирота ОВ.

Проверка достоверности содержимого включает в себя проверку содержимого зашифрованных порций данных DСе на соблюдение набора правил согласованности и удаление из структуры информации ВN любого зашифрованного блока метаданных Ве, который не соответствует набору правил согласованности.

Описанный ниже алгоритм может использоваться для обработки метаданных. Когда зашифрованный новый блок метаданных Ве принят, и нет зашифрованной порции данных DСе для обработки (т.е. вышеупомянутая первая очередь пуста), обработка метаданных включает в себя следующие пять этапов.

Этап В1: проверить, является ли зашифрованный блок метаданных Ве новым, т.е.

В1.1: убедиться, что данные зашифрованного блока метаданных Ве не являются копией уже принятого зашифрованного блока метаданных Ве. Если такая копия встречается, зашифрованный блок метаданных Ве отбрасывается и процесс завершается;

В1.2: проверить, не обработан ли уже зашифрованный блок метаданных Ве другим узлом объединения, и в связи с этим принята зашифрованная порция данных DСе. Если в структуре информации ВN уже имеется зашифрованный блок метаданных Ве для рассматриваемых метаданных, удалить зашифрованный блок метаданных Ве из очереди, сохранить его в структуре информации ВN и завершить процесс.

Этап В2: дешифровать зашифрованный блок метаданных Ве с помощью открытого ключа узла сбо-

ра, из которого передан зашифрованный блок метаданных Ве.

Этап В3: генерировать новый блок метаданных В из метаданных. Например, это может включать в себя создание значения хеш-функции для каждого объекта интереса ОI, времени и местоположения. Блоку может быть дополнительно назначен попсе (одноразовый код), и также предпочтительно добавляется метка времени.

Этап В4: зашифровать новый блок метаданных В в зашифрованный новый блок метаданных Ве и вставить зашифрованный новый блок метаданных Ве в структуру информации ВN. Как объяснено выше, в зависимости от объекта (объектов) интереса ОI, включенного в метаданные, это может стать причиной ответвления (форка) F, соединения J или новой цепочки в структуре информации ВN. Впоследствии структура информации ВN проверяется по двум типам критериев

В4.1 валидность формы: проверить структуру информации ВN на предмет наличия дублирующих зашифрованных блоков метаданных Ве. Если такие блоки обнаружены, все они, за исключением одного, удаляются из структуры информации ВN, и все узлы 120/121 объединения информируются об этом посредством передачи сообщения. Структура информации ВN также проверяется на наличие не брошенных ответвлений в той же самой цепочке. Если такие обнаружены, последний зашифрованный блок метаданных Ве в более короткой ветви помечается как блок-сирота ОВ, и все узлы 120/121 объединения информируются об этом.

В4.2 валидность содержимого: проверить структуру информации ВN на соответствие пространственно-временной согласованности объекта (объектов) интереса ОI на основе набора правил, настроенных системным администратором. Например, если блок указывает, что объект интереса ОI (например, человек), который не может двигаться быстрее шести километров в час, продвинулся на 100 км за 10 мин, то это несоответствие времени и пространства. Такие блоки помечаются как "недействительные" ("not valid"), и все другие узлы 120/121 объединения информируются об этом. Действия, которые необходимо предпринять для "недействительных" зашифрованных блоков Ве метаданных, могут быть либо полностью автономными, либо включать в себя участие человека.

Этап В5: если зашифрованный блок метаданных Ве успешно подтвержден (валидирован) и он в то же время не был вставлен в структуру информации ВN другим узлом 120/121 объединения, информация о новом зашифрованном блоке метаданных Ве передается на узлы 120/121 объединения.

Обращаясь теперь к фиг. 2, мы объясним, как каждый объект интереса ОI представляют одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных, где все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса. На фиг. 2 показаны различные объекты интереса ОI-1, ОI-12, ОI-2, ОI-23 и ОI-3 вдоль вертикальной оси в виде отдельных блокчейнов. Объектом интереса ОI может быть человек, транспортное средство, инцидент, явление и т.д. Горизонтальная ось на фиг. 2 отражает направление Gr-dir, вдоль которого растет структура информации ВN по мере добавления большего количества зашифрованных блоков метаданных. Соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, которая относится к двум или более объектам интереса ОI, включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к этим объектам интереса ОI.

Например, данные могут быть изображением или видео человека, транспортного средства или инцидента. Зашифрованные блоки метаданных включают в себя такую информацию, как идентификация, характеристики, местоположение и время объекта ОI. Естественно, данные могут относиться к множеству объектов интереса ОI, и, следовательно, зашифрованные метаданные могут включать в себя информацию о множестве объектов интереса ОI.

На фиг. 2 один объект интереса ОI-3 имеет первый зашифрованный блок метаданных В0, который также обозначен как первичный блок GB. Первый принятый зашифрованный блок метаданных, который связан с конкретной комбинацией объектов интереса ОI, представленных двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных, составляет соединение J между этими двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных. Здесь такие соединения J иллюстрируются в качестве примера зашифрованным блоком метаданных В2 между объектами интереса ОI-2 и ОI-3, зашифрованным блоком метаданных В4 между объектами интереса ОI-1 и ОI-2, зашифрованным блоком метаданных В7 между объектами интереса ОI-2 и ОI-3 и зашифрованным блоком метаданных В9 между объектами ОI-12 и ОI-23 интереса.

Структура информации ВN на фиг. 2 также иллюстрирует в качестве примера ветвление F перед зашифрованным блоком метаданных В5 в объекте интереса ОI-3.

Ответвленная ветвь затем завершается в блоке-сироте ОВ в виде зашифрованного блока метаданных В6. Таким образом, ответвление F является противоположностью соединения J; или, другими словами, соединение J является обратным ответвлению F.

Если новый зашифрованный блок метаданных относится к одному или более объектам интереса ОI, которые ранее не включались в структуру информации ВN, то этот зашифрованный блок метаданных становится первичным блоком GB для новой цепочки. Один первичный блок GB также может относиться к множеству объектов интереса ОI. Другими словами, цепочка также может относиться к множеству объектов интереса ОI. На фиг. 2 первичный блок GB В0 является первичным блоком для обоих объектов интереса ОI-3 и ОI-2 из-за соединения J в зашифрованном блоке В2 метаданных.

Теперь, для дополнительного прояснения, мы объясним, как генерируется структура информации BN со ссылкой на пример. Предположим, что один объект интереса OI-3 относится к человеку по имени Сара, другой объект интереса OI-2 относится к автобусу (т.е. транспортному средству), а еще один объект интереса OI-1 относится к дорожно-транспортным происшествиям.

Первичный блок GB в виде зашифрованного блока метаданных B0 включает в себя метаданные об изображении автобуса, когда Сара находится в автобусе.

Зашифрованный блок метаданных B2 представляет собой еще одно изображение автобуса и Сары вместе.

Блок-сирота OB в виде другого зашифрованного блока метаданных B3 представляет собой видео автобуса, когда Сара все еще находится в автобусе.

После зашифрованного блока метаданных B3 другие данные собираются как об автобусе, так и о Саре, когда они отделены друг от друга. Это представлено цепочками, идущими в направлении Gr-dir для каждого из объектов интереса OI.

Зашифрованный блок метаданных B4 содержит данные о том, когда автобус находится на том же изображении, что и транспортное происшествие, т.е. объект интереса OI-1.

В еще одном зашифрованном блоке метаданных B7 цепочки для объектов интереса OI-2 и OI-3 соединяются, поскольку Сара вошла в автобус до того, как собраны соответствующие данные.

Зашифрованный блок метаданных B9 относится к данным, показывающим, что автобус попал в аварию с Сарой в нем. Следовательно, цепочки для всех объектов интереса OI-1, OI-2 и OI-3 соединяются в B9.

Подводя итог, и со ссылкой на блок-схему на фиг. 3, мы теперь опишем распределенный способ в соответствии с изобретением обработки данных и информации в сети, содержащей узлы, структуру связи из маршрутизаторов/коммутаторов и линии связи, соединяющие узлы. На фиг. 3 первый пунктирный блок 110 изображает общий узел сбора, второй пунктирный блок 120 изображает общий узел объединения и третий пунктирный блок 130 изображает общий узел хранения данных. Однако для лучшего понимания этапы, выполняемые в пользовательском интерфейсе в связи с вводом поискового запроса, не показаны на фиг. 3.

На первом этапе 305 данные принимают в узле 110 сбора. Данные могут происходить из множества источников и могут представлять множество различных типов генераторов данных (например, видеокмеры, фотоаппараты, радары, текстовые банки, аудиозаписывающие устройства) имеют различные форматы (bmp, jpeg, tiff, mpeg, pdf, word, ascii) и/или представляют различные разрешения и размеры. На следующем этапе 310 данные обрабатывают для генерации ряда блоков метаданных, отражающих информацию о принятых данных. При этом информация относится по меньшей мере к одному объекту интереса, представленному содержимым. После этого на этапе 315 принятые данные разделяют на порции данных соответствующего предварительно заданного размера. Затем на этапе 320 каждый блок метаданных шифруют с помощью закрытого ключа узла сбора для генерации соответствующего зашифрованного блока данных; и каждую порцию данных шифруют с помощью открытого ключа сети для генерации соответствующей зашифрованной порции данных. После этого на этапе 325 порции зашифрованных данных и зашифрованных блоков метаданных отправляют по структуре связи. Точнее, каждую зашифрованную порцию данных отправляют со ссылкой на сгенерированный из них зашифрованный блок метаданных.

На этапе 330, следующем после этапа 325 и выполняемом в узле 120 объединения, зашифрованные порции данных и зашифрованные блоки метаданных принимают из структуры связи. После этого на этапе 335 зашифрованные блоки метаданных дешифруют для генерации соответствующих дешифрованных блоков метаданных. Впоследствии на этапе 340 обрабатывают зашифрованные блоки метаданных, чтобы проверить, соответствует ли информация, отраженная по меньшей мере двумя дешифрованными блоками метаданных, критерию объединения по отношению к объекту интереса. Если критерий объединения выполнен, следует этап 345, а в противном случае процедура переходит к этапу 350. На этапе 345 информацию, отраженную по меньшей мере двумя блоками метаданных, объединяют для генерации нового блока метаданных с информацией, относящейся к объекту интереса, представленному содержимым по меньшей мере двух зашифрованных порций данных, на основе которых был генерирован новый блок метаданных. После этого на этапе 350 блок метаданных шифруют для генерации зашифрованного блока метаданных. В зависимости от того, переходит ли процедура к этапу 350 от этапа 345 или 340, зашифрованный блок метаданных может быть либо зашифрованным новым блоком метаданных, либо просто повторным шифрованием блока, дешифрованного на этапе 335. В любом случае после этапа 350 следует этап 355, на котором зашифрованный новый блок метаданных отправляют по структуре связи.

На этапе 360, следующем за этапом 355 и выполняемом в узле 130 хранения данных, зашифрованные порции данных и зашифрованные блоки метаданных принимают из структуры связи.

Затем на этапе 365 копии зашифрованных блоков метаданных и по меньшей мере часть зашифрованных порций данных сохраняют в базе данных. При этом копии зашифрованных блоков метаданных сохраняют таким образом, что создается структура информации, в которой (i) каждый объект интереса представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных, в котором все зашифрованные бло-

ки метаданных относятся к одному из тому же объекту интереса, (ii) соответствующую копию зашифрованного блока метаданных, которая относится к двум или более объектам интереса, включают в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса, и (iii) первый принятый зашифрованный блок метаданных, относящийся к конкретной комбинации объектов интереса, которые представлены двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных, образует соединение между упомянутыми двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных. После этого на этапе 370 описание структуры информации отправляют из узла хранения данных через структуру связи. Впоследствии, например, поисковые запросы могут быть обработаны на основе структуры информации.

Все этапы процесса, показанные на фиг. 3, могут управляться с помощью по меньшей мере одного запрограммированного процессора. Кроме того, хотя варианты осуществления изобретения, описанные выше со ссылкой на чертежи, предусматривают процессор и процессы, выполняемые по меньшей мере в одном процессоре, изобретение также распространяется на компьютерные программы, в частности компьютерные программы на или в носителе, предназначенные для применения изобретения на практике. Программа может быть в форме исходного кода, объектного кода, промежуточного исходного кода и объектного кода, например, в частично скомпилированной форме или любой другой форме, подходящей для использования при реализации процесса в соответствии с изобретением. Программа может быть либо частью операционной системы, либо отдельным приложением. Носителем может быть любой объект или устройство, способное нести программу. Например, носитель может представлять собой носитель данных, такой как флэш-память, ПЗУ (постоянное запоминающее устройство, например DVD (цифровой видео/универсальный диск), CD (компакт-диск) или полупроводниковое ПЗУ, EPROM (стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство), EEPROM (электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство) или магнитный носитель информации, например дискета или жесткий диск. Кроме того, носитель может быть передаваемым носителем, таким как электрический или оптический сигнал, который может передаваться по электрическому или оптическому кабелю, или по радио, или другими средствами. Когда программа воплощена в виде сигнала, который может быть непосредственно передан с помощью кабеля, или другого устройства, или средства, носитель может быть образован таким кабелем, или устройством, или средством. В качестве альтернативы носитель может быть интегральной схемой, в которую встроена программа, и эта интегральная схема предназначена для выполнения или для использования при выполнении соответствующих процессов.

Термин "содержит/содержащий" при использовании в данном описании используется для определения наличия заявленных признаков, целых, этапов или компонентов. Однако этот термин не исключает наличия или добавления одного или более дополнительных признаков, целых, этапов или компонентов или их групп.

Изобретение не ограничивается описанными вариантами осуществления, показанными на чертежах, и может свободно варьироваться в рамках формулы изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сеть для распределенной обработки данных и информации, содержащая сеть связи (N) из маршрутизаторов/коммутаторов и линий связи, выполненную с возможностью обеспечивать коммуникативные связи между узлами (110, 120, 121, 130, 140, 150, 151), узлы (110, 111) сбора данных, каждый из которых соединен с сетью связи (N) и содержит входной интерфейс (110in; 111in), выполненный с возможностью принимать данные (D) из множества источников данных (DS), блок (110p; 111p) обработки данных, выполненный с возможностью обрабатывать принятые данные (D) для генерации блоков метаданных (B), отражающих информацию о контенте принятых данных (D), причем информация относится по меньшей мере к одному объекту интереса (OI), представленному в контенте, делить принятые данные (D) на порции данных (DC) соответствующего предварительно заданного размера, шифровать каждый из упомянутых блоков метаданных (B) с помощью закрытого ключа узла сбора данных для генерации зашифрованных блоков метаданных (Be) и шифровать каждую порцию данных (DC) с помощью открытого ключа сети для генерации зашифрованных порций данных (Dc), и выходной интерфейс (110out; 111out), выполненный с возможностью отправлять зашифрованные порции данных (Dc) и зашифрованные блоки метаданных (Be) по сети связи (N), причем каждая зашифрованная порция данных (Dc) отправляется со ссылкой на генерированный из них зашифрованный блок метаданных (Be); узлы (120, 121) объединения, каждый из которых соединен с сетью связи (N) и содержит входной интерфейс (120in; 121in), выполненный с возможностью принимать зашифрованные порции данных (Dc) и зашифрованные блоки метаданных (Be) через сеть связи (N),

блок (120p, 121p) обработки информации, выполненный с возможностью дешифровать принятые зашифрованные блоки метаданных (Be) для генерации соответствующих дешифрованных блоков метаданных (B),

обрабатывать дешифрованные блоки метаданных (B) для проверки, относится ли информация, отраженная по меньшей мере двумя дешифрованными блоками метаданных (B), к одному и тому же объекту интереса (OI); и, если это так, объединять информацию, отраженную упомянутыми по меньшей мере двумя блоками метаданных (B), для генерации нового блока метаданных (B) с информацией, относящейся к объекту интереса (OI), представленному в контенте по меньшей мере двух зашифрованных порций данных (DSe), на основе которых был генерирован новый блок метаданных (B), и

шифровать новый блок метаданных (B) для генерации зашифрованного нового блока метаданных (Be), и

выходной интерфейс (120out; 121out), выполненный с возможностью отправлять зашифрованный новый блок метаданных (Be) по сети связи (N),

узлы (130) хранения данных, каждый из которых соединен с сетью связи (N) и содержит входной интерфейс (130in), выполненный с возможностью принимать зашифрованные порции данных (DSe) и зашифрованные блоки метаданных (Be) из сети связи (N),

базу данных (130db), выполненную с возможностью хранить копии зашифрованных блоков метаданных и по меньшей мере часть зашифрованных порций данных (DSe), причем копии зашифрованных блоков метаданных (Be) сохраняются в ответ на команды от блока (130p) обработки информации узла (130) объединения, который связан с узлом хранения данных, причем упомянутые команды таковы, что создается структура информации (BN), в которой

каждый объект интереса (OI) представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных (OI-1, OI-12, OI-2, OI-23, OI-3), в котором все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса (OI),

соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, который относится к двум или более объектам интереса (OI), включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса (OI), и

первый принятый зашифрованный блок метаданных, относящийся к конкретной комбинации объектов интереса (OI), которые представлены двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных (OI-2, OI-3; OI-1, OI-2; OI-12, OI-23), образует соединение (J) между упомянутыми двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных, и

выходной интерфейс (130out), выполненный с возможностью отправлять описание структуры информации (BN) по сети связи (N), и

пользовательский интерфейс (140), находящийся в коммуникативной связи с блоком (120p) обработки информации по меньшей мере одного из упомянутых узлов (120) объединения, причем пользовательский интерфейс (140) выполнен с возможностью принимать поисковый запрос (SQ), направлять поисковый запрос (SQ) в блок (120p) обработки информации, принимать информацию (SR), полученную в результате поискового запроса (SQ), из блока (120p) обработки информации и представлять результирующую информацию (SR), причем упомянутый блок (120p) обработки информации упомянутого по меньшей мере одного узла (120) объединения дополнительно выполнен с возможностью принимать поисковый запрос (SQ), в ответ на него извлекать информацию (SR) из базы данных (130db) по меньшей мере в одном из упомянутых узлов (130) хранения данных и пересылать извлеченную информацию (SR) в пользовательский интерфейс (140).

2. Сеть по п.1, дополнительно содержащая по меньшей мере два узла (150, 151) хранения информации структуры информации, каждый из которых соединен с сетью связи (N) и содержит

входной интерфейс (150in; 151in), выполненный с возможностью принимать зашифрованные блоки метаданных (Be) из сети связи (N),

базу данных (150db; 150db), выполненную с возможностью хранить копии зашифрованных блоков метаданных, причем копии зашифрованных блоков метаданных сохраняются в соответствии со структурой информации (BN) на основе объектов интереса, так что

каждый объект интереса (OI) представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных (Be), в котором все зашифрованные блоки метаданных (Be) относятся к одному и тому же объекту интереса,

соответствующая копия зашифрованного блока метаданных (Be), которая относится к двум или более объектам интереса (OI), включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков (Be) метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса (OI), и

первый принятый зашифрованный блок метаданных (Be), относящийся к конкретной комбинации объектов интереса (OI), представленных двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных (Be), образует соединение (J) между упомянутыми двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных (Be), и

выходной интерфейс (150out; 151out), выполненный с возможностью отправлять описание структуры информации (BN) через сеть связи (N).

3. Сеть по п.2, в которой упомянутый блок (120p) обработки информации упомянутого по меньшей мере одного узла (120) объединения выполнен с возможностью в ответ на поисковый запрос (SQ), полученный от пользовательского интерфейса (140), извлекать информацию (SR) из базы данных (150db) по меньшей мере в одном из упомянутых по меньшей мере двух узлов (150) хранения структуры информации и пересылать извлеченную информацию в пользовательский интерфейс (140) в качестве информации (SR), полученной в результате поискового запроса (SQ).

4. Сеть по любому из предыдущих пунктов, в которой в каждом из упомянутых узлов (120, 121) объединения

блок (120p, 121p) обработки информации дополнительно выполнен с возможностью шифровать любой новый блок метаданных (B) с помощью закрытого ключа узла (120, 121) объединения для генерации зашифрованного нового блока метаданных (Be),

выходной интерфейс (120out, 121out) дополнительно выполнен с возможностью отправлять зашифрованные новые блоки метаданных через сеть связи (N),

входной интерфейс (120in; 121in) дополнительно выполнен с возможностью принимать зашифрованные новые блоки метаданных по меньшей мере от одного другого узла объединения через сеть связи (N), и

блок (120p; 121p) обработки информации дополнительно выполнен с возможностью обрабатывать принятые зашифрованные блоки метаданных (Be) и принятые зашифрованные новые блоки метаданных (Be) так, что база данных (130db, 150db, 151db) узла (130) хранения данных или узла (150, 151) хранения структуры информации, связанных с узлом (120) объединения, получает указание сохранить копию зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be), если, и только если, не существует более ранней копии зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be) в упомянутой базе данных (130db; 150db; 151db).

5. Сеть по п.4, в которой блок (120p, 121p) обработки информации в каждом из упомянутых узлов (120, 121) объединения дополнительно выполнен с возможностью

обслуживать первую очередь зашифрованных новых блоков метаданных (Be), принятых по меньшей мере от одного другого узла (120, 121) объединения,

обслуживать вторую очередь зашифрованных блоков метаданных (Be), полученных по меньшей мере от одного узла (110, 111) сбора данных, и

обрабатывать первую очередь с приоритетом над второй очередью так, чтобы зашифрованные блоки метаданных (Be) второй очереди обрабатывались после того, как обработаны все зашифрованные новые блоки метаданных (Be) первой очереди.

6. Сеть по п.4 или 5, в которой в каждом из упомянутых узлов (120, 121) объединения блок (120p; 121p) обработки информации дополнительно выполнен с возможностью выполнять проверку достоверности принятых зашифрованных блоков метаданных (Be) и принятых зашифрованных новых блоков метаданных (Be) в связи с выдачей команды узлу хранения (150, 151) структуры информации сохранить копию зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be), и если проверка достоверности пройдена, давать команду узлу объединения сохранить копию зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be), а если проверка достоверности не пройдена, давать команду исходному узлу (120, 121) объединения, из которого зашифрованный блок метаданных (Be) или зашифрованный новый блок метаданных (Be) был отправлен, скорректировать базу данных (130db) узла (130) хранения данных, связанного с исходным узлом (120, 121) объединения.

7. Сеть по п.6, в которой проверка достоверности представляет собой по меньшей мере одну из проверки достоверности формы и проверки достоверности контента,

проверка достоверности формы включает в себя удаление из структуры информации (BN) любых дублирующих зашифрованных блоков метаданных (Be), которые расположены в одном и том же блокчейне, и маркировку более короткой ветви в любых не брошенных ответвлениях в том же самом блокчейне как блока-сироты (OB), и

проверка достоверности контента включает в себя проверку контента зашифрованных порций данных (DSe) на соблюдение набора правил согласованности и удаление любого зашифрованного блока метаданных (Be) из структуры информации (BN), который не соответствует набору правил согласованности.

8. Способ распределенной обработки данных и информации в сети, содержащей узлы (110, 120, 121, 130, 140, 150, 151), сеть связи (N) из маршрутизаторов/коммутаторов и линий связи, обеспечивающих коммуникативные связи между узлами (110, 120, 121, 130, 140, 150, 151), причем способ включает в себя

прием в каждом из ряда узлов (110, 111) сбора данных, соединенных с сетью связи (N), данных (D) из множества источников данных (DS),

обработку в каждом из упомянутых узлов (110, 111) сбора данных, принятых данных (D) для генерации блоков метаданных (B), отражающих информацию о контенте принятых данных (D), причем эта информация относится по меньшей мере к одному объекту интереса (OI), представленному в контенте,

деление в каждом из упомянутых узлов (110, 111) сбора данных принятых данных (D) на порции данных (DC) соответствующего предварительно заданного размера,

шифрование в каждом из упомянутых узлов (110, 111) сбора данных каждого блока (B) метаданных с помощью закрытого ключа узла сбора данных для генерации зашифрованных блоков метаданных (Be),

шифрование в каждом из упомянутых узлов (110, 111) сбора данных каждой порции данных (DC) с помощью открытого ключа сети для генерации зашифрованных порций данных (DCe) и

отправку из каждого из упомянутых узлов (110, 111) сбора данных зашифрованных порций данных (DCe) и зашифрованных блоков метаданных (Be) по сети связи (N), причем каждую зашифрованную порцию данных (DCe) отправляют со ссылкой на сгенерированный из нее зашифрованный блок метаданных (Be);

прием в каждом из ряда узлов (120, 121) объединения, соединенных с сетью связи (N), зашифрованных порций данных (DCe) и зашифрованных блоков метаданных (Be) через сеть связи (N),

дешифрование в каждом из ряда узлов (120, 121) объединения принятых зашифрованных блоков метаданных (Be) для генерации соответствующих дешифрованных блоков метаданных (B),

обработку в каждом из ряда узлов (120, 121) объединения дешифрованных блоков метаданных (B) для проверки, относится ли информация, отраженная по меньшей мере двумя дешифрованными блоками метаданных (B), к одному и тому же объекту интереса (OI); и если это так, объединение информации, отраженной упомянутыми по меньшей мере двумя блоками метаданных (B), для генерации нового блока метаданных (B) с информацией, относящейся к объекту интереса (OI), представленному в контенте по меньшей мере двух зашифрованных порций данных (DCe), на основе которых был генерирован новый блок метаданных (B),

шифрование в каждом из ряда узлов (120, 121) объединения нового блока метаданных (B) для генерации зашифрованного нового блока метаданных (Be),

отправку из каждого из упомянутых узлов (120, 121) объединения зашифрованного нового блока метаданных (Be) по сети связи (N),

прием в каждом из ряда узлов (130) хранения данных, соединенных с сетью связи (N), зашифрованных порций данных (DCe) и зашифрованных блоков метаданных (Be) из сети связи (N),

сохранение в каждом из упомянутого ряда узлов (130) хранения данных в базе данных (130db) копий зашифрованных блоков метаданных и по меньшей мере части зашифрованных порций данных (DCe), при этом копии зашифрованных блоков метаданных (Be) сохраняют в ответ на команды из блока (130p) обработки информации узла (130) объединения, который связан с узлом хранения данных, причем упомянутые команды таковы, что создается структура информации (BN), в которой

каждый объект интереса (OI) представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных (OI-1, OI-12, OI-2, OI-23, OI-3), в котором все зашифрованные блоки метаданных относятся к одному и тому же объекту интереса (OI),

соответствующая копия зашифрованного блока метаданных, которая относится к двум или более объектам интереса (OI), включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных, относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса (OI), и

первый принятый зашифрованный блок метаданных, относящийся к конкретной комбинации объектов интереса (OI), представленных двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков (OI-2, OI-3; OI-1, OI-2; OI-12, OI-23) метаданных, образует соединение (J) между двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных,

отправку из каждого из упомянутого ряда узлов (130) хранения данных описания структуры информации (BN) по сети связи (N),

прием в пользовательском интерфейсе (140), находящемся в коммуникативной связи с блоком (120p) обработки информации по меньшей мере одного из упомянутых узлов (120) объединения, поискового запроса (SQ),

пересылку поискового запроса (SQ) из пользовательского интерфейса (140) в блок (120p) обработки информации,

прием поискового запроса (SQ) в блоке (120p) обработки информации и в ответ на него

извлечение информации (SR) из базы данных (130db) по меньшей мере в одном из узлов (130) хранения данных,

пересылку извлеченной информации (SR) на пользовательский интерфейс (140),

прием в пользовательском интерфейсе (140) извлеченной информации (SR) и

представление извлеченной информации (SR).

9. Способ по п.8, в котором сеть дополнительно содержит по меньшей мере два узла (150, 151) хранения структуры информации, каждый из которых соединен с сетью связи (N), и способ дополнительно включает в себя

прием в каждом из упомянутых узлов (150, 151) хранения структуры информации зашифрованных блоков метаданных (Be) из сети связи (N),

сохранение в каждом из упомянутых узлов (150, 151) хранения структуры информации базы данных (150db; 151db) копий зашифрованных блоков метаданных, причем копии зашифрованных блоков

метаданных сохраняют в соответствии со структурой информации (BN) на основе объектов интереса так, что

каждый объект интереса (OI) представлен одним блокчейном зашифрованных блоков метаданных (Be), в котором все зашифрованные блоки метаданных (Be) относятся к одному и тому же объекту интереса,

соответствующая копия зашифрованного блока метаданных (Be), которая относится к двум или более объектам интереса (OI), включена в каждый блокчейн зашифрованных блоков метаданных (Be), относящихся к упомянутым двум или более объектам интереса (OI),

первый принятый зашифрованный блок метаданных (Be), относящийся к конкретной комбинации объектов интереса (OI), представленных двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков метаданных (Be), образует соединение (J) между упомянутыми двумя или более ранее сохраненными блокчейнами зашифрованных блоков данных (Be), и

отправку из каждого из упомянутых узлов (150, 151) хранения структуры информации описания структуры информации (BN) по сети связи (N).

10. Способ по п.9, включающий в себя в ответ на прием поискового запроса (SQ) в упомянутом блоке (120p) обработки информации упомянутого по меньшей мере одного узла (120) объединения

извлечение информации (SR) из базы данных (150db) по меньшей мере в одном из упомянутых по меньшей мере двух узлов (150) хранения структуры информации и

пересылку извлеченной информации (SR) в пользовательский интерфейс (140).

11. Способ по любому из пп.8-10, включающий в себя в каждом из упомянутых узлов (120, 121) объединения

шифрование любого нового блока метаданных с помощью закрытого ключа узла (120, 121) объединения для генерации зашифрованного нового блока метаданных,

отправку зашифрованных новых блоков метаданных (B) по сети связи (N),

прием зашифрованных новых блоков метаданных (Be) по меньшей мере из одного другого узла (120, 121) объединения через сеть связи (N),

обработку принятых зашифрованных блоков метаданных (Be) и принятых зашифрованных новых блоков метаданных (Be) так, что база данных (130db, 150db, 151db) узла (130) хранения данных или узла (150, 151) хранения структуры информации, который связан с узлом (120) объединения, получает команду хранить копию зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be) тогда и только тогда, когда в упомянутой базе данных (130db; 150db; 151db) не существует более ранней копии зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be).

12. Способ по п.11, дополнительно включающий в себя в каждом из упомянутых узлов (120, 121) объединения

обслуживание первой очереди зашифрованных новых блоков метаданных (Be), принятых от упомянутого по меньшей мере одного другого узла (120, 121) объединения,

обслуживание второй очереди зашифрованных блоков метаданных (Be), принятых по меньшей мере от одного узла (110, 111) сбора данных, и

обработку первой очереди с приоритетом над второй очередью так, что зашифрованные блоки метаданных (Be) второй очереди обрабатывают после того, как все зашифрованные новые блоки метаданных (Be) первой очереди обработаны.

13. Способ по п.11 или 12, дополнительно включающий в себя в каждом из упомянутых узлов (120, 121) объединения

выполнение проверки достоверности принятых зашифрованных блоков метаданных (Be) и принятых зашифрованных новых блоков метаданных (Be) в связи с выдачей команды узлам (150, 151) хранения структуры информации хранить копию зашифрованного блока метаданных или зашифрованного нового блока метаданных, и

если проверка достоверности пройдена, выдачу команды узлу объединения хранить копию зашифрованного блока метаданных (Be) или зашифрованного нового блока метаданных (Be),

а если проверка достоверности не пройдена, выдачу команды исходному узлу (120, 121) объединения, из которого зашифрованный блок метаданных (Be) или зашифрованный новый блок метаданных (Be) был отправлен, корректировать базу данных (130db) узла (130) хранения данных, связанного с исходным узлом (120, 121) объединения.

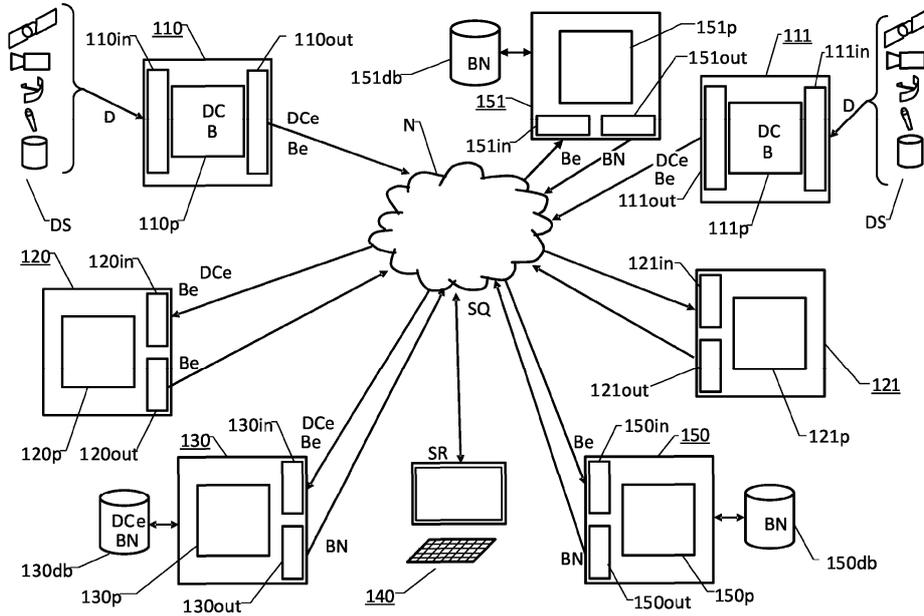
14. Способ по п.13, в котором проверка достоверности включает в себя по меньшей мере одну из проверки достоверности формы и проверки достоверности контента,

при этом проверка достоверности формы включает в себя удаление из структуры информации (BN) любых дублирующих зашифрованных блоков метаданных (Be), которые расположены в одном и том же блокчейне, и маркировку более короткой ветви любых не брошенных ответвлений в том же самом блокчейне в качестве блока-сироты (OB), и

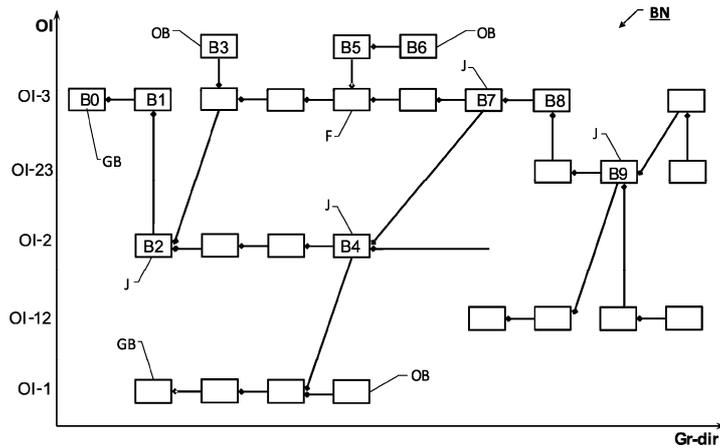
проверка достоверности контента включает в себя проверку контента зашифрованных порций данных (DSe) на соблюдение набора правил согласованности и удаление из структуры информации (BN)

любого зашифрованного блока метаданных (Be), который не соответствует упомянутому набору правил согласованности.

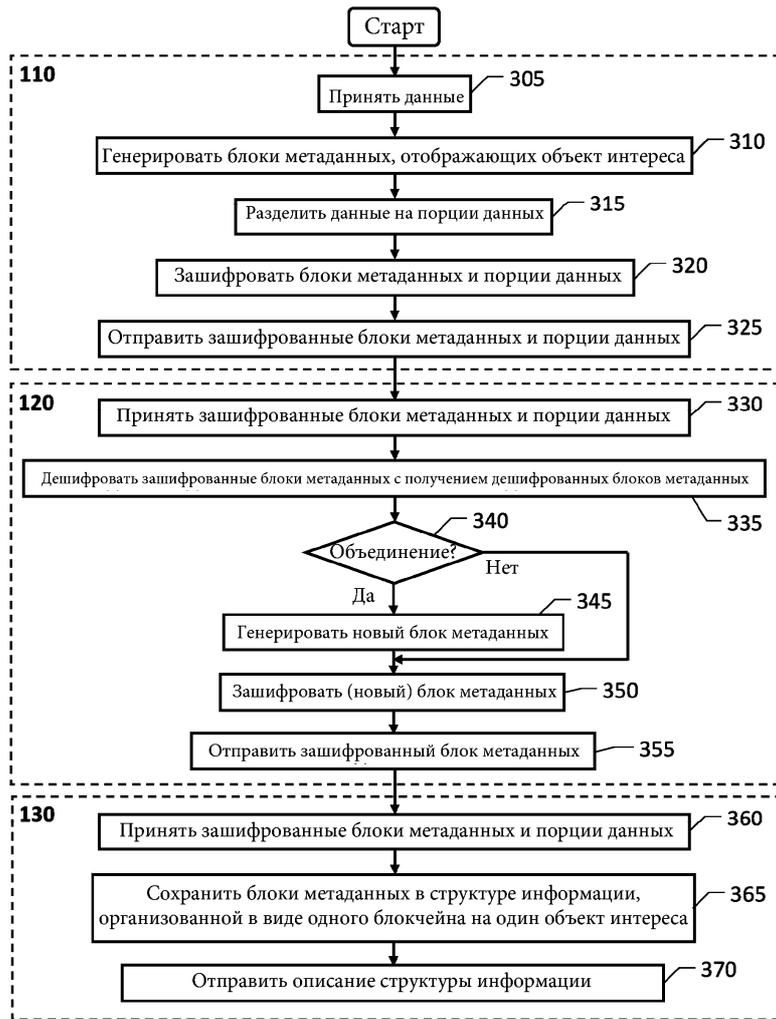
15. Машиночитаемый носитель данных, содержащий программные инструкции для процессора блока обработки данных для осуществления операций способа по любому из пп.8-14.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

