

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039421**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.26

(21) Номер заявки
201391617

(22) Дата подачи заявки
2012.06.12

(51) Int. Cl. **H04L 12/66** (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)

(54) СИСТЕМА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(31) 61/496,241; 13/311,286

(32) 2011.06.13; 2011.12.05

(33) US

(43) 2014.07.30

(86) PCT/US2012/041985

(87) WO 2012/173949 2012.12.20

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ТРАНСПОРТЕЙШН АйПи
ХОЛДИНГС, ЛЛС (US)**

(72) Изобретатель:
**Десанзо Дэвид Джозеф, Мадхаван
Сету, Джозеф Мэттью, Торрес Энрике
Дэвид, Шроик Дэвид, Гудермут Тодд,
Мудиам Вени (US)**

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

(56) DE-A1-102004059981
US-A1-2009005916
EP-A2-1956794

(57) Предложена система преобразования данных для транспортного средства, которая содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Модуль сбора данных получает значение параметра, связанного с работой транспортного средства, и передает это значение устройству интерфейсного шлюза в первом сообщении, представленном в первом формате. Устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю. Клиентский модуль использует второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства.

039421 B1

039421 B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

По данной заявке испрашивается приоритет согласно предварительной заявке на выдачу патента США № 61/496241, поданной 13 июня 2011 года, которая полностью включена в настоящую заявку посредством ссылки.

Предпосылки к созданию изобретения

Некоторые транспортные средства (например, транспортные средства или составы транспортных средств с приводом) содержат системы связи, которые периодически получают данные измерений, касающиеся исправности, операций транспортного средства или управления им. Например, локомотивы в железнодорожном составе транспортных средств ("состав" относится к группе транспортных средств, соединенных вместе для передвижения по маршруту, включая возможное согласованное управление по одному или более проводным и/или беспроводным соединениям) могут содержать системы связи, которые периодически получают данные измерений, связанные с операциями локомотива, например данные измерений скорости, мощности, температуры, давления в тормозной системе и т.п. Данные измерений представляют собой параметры транспортного средства, значения которых могут периодически изменяться. Например, данные измерений скорости тягового двигателя могут быть первым параметром, данные измерений давления в тормозной системе могут быть вторым параметром и т.д.

Значения параметров могут запрашиваться и использоваться компьютеризированными службами или приложениями, работающими на транспортном средстве и/или вне транспортного средства. Эти службы или приложения выполняют различные функции на основе упомянутых параметров. Например, службы или приложения могут управлять тяговыми операциями и/или операциями торможения транспортного средства, контролировать производительность транспортного средства во времени, записывать события транспортного средства и т.п. Системы, которые получают параметры и являются собственными для транспортного средства, например системы, которые изначально устанавливаются в транспортном средстве, могут использовать протокол связи для формирования и передачи сообщений, содержащих значения параметров. Со временем владелец транспортного средства может пожелать установить службы или приложения третьей стороны, которые используют другой протокол связи с другим форматом для передачи данных и/или использования сообщений, содержащих параметры.

Различные форматы, используемые собственными системами и службами и приложениями третьей стороны, могут быть несовместимы. Например, собственные системы и службы и приложения третьей стороны могут использовать разные фирменные форматы. Эти форматы могут быть несовместимы друг с другом, и в результате может оказаться невозможным использовать некоторые службы и приложения третьей стороны совместно с собственными системами.

Необходимы система и способ, обеспечивающие возможность системам и службам или приложениям, использующим различные форматы связи, передавать сообщения друг другу.

Сущность изобретения

В одном варианте осуществления изобретения предлагается система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Модуль сбора данных получает значение параметра, связанного с работой транспортного средства, и передает это значение устройству интерфейсного шлюза в первом сообщении, представленном в первом формате. Устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и для передачи этого второго сообщения клиентскому модулю.

Клиентский модуль использует второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства.

В другом варианте осуществления изобретения предлагается система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Устройство интерфейсного шлюза также выполнено с возможностью приема первого сообщения, представленного в первом формате, от модуля сбора данных. Первое сообщение содержит значение параметра, связанного с работой транспортного средства. Устройство интерфейсного шлюза также выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается другая система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит первый клиентский модуль, выполненный с возможностью связи с устройством интерфейсного шлюза и одним или более вторыми клиентскими модулями. Первый клиентский модуль выполнен с возможностью приема параметра от устройства интерфейсного шлюза в первом сообщении, имеющем закрытый формат. Упомянутый параметр относится к работе транспортного средства. Первый клиентский модуль выполнен с возможностью публикации упомянутого параметра для передачи этого параметра одному или более вторым клиентским модулям для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается способ преобразования данных для транспортного средства. Способ включает прием значения параметра, связанного с работой транспортного средства, в первом сообщении от модуля сбора данных. Первое сообщение представляют в первом формате. Способ также включает преобразование первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю, который использует второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается машиночитаемый носитель для системы преобразования данных в транспортном средстве, имеющей процессор. Машиночитаемый носитель содержит один или более наборов команд, которые указывают процессору принять значение параметра, связанного с работой транспортного средства, в первом сообщении от модуля сбора данных. Первое сообщение представляется в первом формате. Один или более наборов команд также указывают процессору преобразовать первый формат первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю. Клиентский модуль использует второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается система преобразования данных. Система содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Интерфейсный шлюз также выполнен с возможностью приема первого сообщения, представленного в первом формате, от модуля сбора данных. Первое сообщение содержит значение параметра, связанного с работой транспортного средства. Устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения способ преобразования данных для транспортного средства включает прием параметра, связанного с работой транспортного средства, в первом сообщении. Первое сообщение представляют в закрытом формате, а упомянутый параметр принимают от устройства интерфейсного шлюза, которое принимает параметр от модуля сбора данных в открытом формате. Способ также включает публикацию упомянутого параметра для его передачи одному или более клиентским модулям для использования этого параметра для выполнения функции транспортного средства.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет структурную схему одного варианта осуществления системы преобразования данных транспортного средства, расположенной на борту транспортного средства с приводом.

Фиг. 2 представляет структурную схему устройства интерфейсного шлюза, показанного на фиг. 1, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 3 представляет схематическое изображение сообщения, передаваемого от компонента в серверной части или в клиентской части системы, показанной на фиг. 1, устройству интерфейсного шлюза, также показанному на фиг. 1, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 4 представляет другую структурную схему устройства интерфейсного шлюза, показанного на фиг. 1, в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 5 представляет блок-схему одного варианта осуществления способа преобразования данных, распределяемых в транспортном средстве.

Подробное описание изобретения

Один или более вариантов осуществления изобретения относятся к системам и способам преобразования и передачи данных в транспортном средстве или составе транспортных средств. В соответствии с одним аспектом изобретения устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью приема параметров транспортного средства от модулей сбора данных (например, модулей, которые получают/формируют данные) и передачи данных клиентским модулям (например, модулям, которые используют эти данные). Устройство интерфейсного шлюза может быть выполнено с возможностью преобразования сообщений, содержащих параметры, в различные форматы в соответствии с требованиями модулей сбора данных и/или клиентских модулей, например с возможностью преобразования между открытыми форматами сообщений и закрытыми форматами сообщений. Таким образом, устройство интерфейсного шлюза может обеспечивать в транспортном средстве или составе транспортных средств распределение между системами на борту транспортного средства или состава транспортных средств информации, которую, в противном случае, невозможно было бы передать.

Предшествующее краткое описание, а также последующее подробное описание некоторых вариантов осуществления изобретения будут более понятны при чтении вместе с приложенными чертежами. Чертежи иллюстрируют схемы функциональных блоков различных вариантов осуществления изобретения, причем эти функциональные блоки не обязательно указывают на разделение между аппаратными схемами. Так, например, один или более функциональных блоков (например, процессоры или запоминающие устройства) могут быть выполнены в виде одного аппаратного средства (например, сигнального процессора общего назначения, микроконтроллера, оперативной памяти, жесткого диска и т.п.). Аналогично программы могут быть автономными программами, могут входить в состав операционной системы

в качестве подпрограмм, могут быть функциями в установленном пакете программного обеспечения и т.п. Различные варианты осуществления изобретения не ограничены устройствами и средствами, показанными на чертежах.

В настоящем описании элемент или шаг, указанный в единственном числе, не исключает множественного числа упомянутых элементов или шагов, если такое исключение не указано явно. Более того, ссылки на "один вариант осуществления" настоящего изобретения не исключают существования дополнительных вариантов осуществления изобретения, которые также включают указанные признаки. Кроме того, если иное не указано явно, варианты осуществления изобретения, "содержащие", "включающие" или "имеющие" элемент или множество элементов, обладающих определенным свойством, могут включать дополнительные такие элементы, не обладающие таким свойством.

Фиг. 1 представляет структурную схему одного варианта осуществления системы 100 преобразования данных транспортного средства, расположенной на борту транспортного средства 102 с приводом. В показанном варианте осуществления изобретения транспортное средство 102 является железнодорожным транспортным средством, таким как локомотив. Альтернативно транспортное средство 102 может быть другим типом железнодорожного транспортного средства (например, грузовым вагоном без привода) или не железнодорожным транспортным средством, таким как другой тип немагистрального транспортного средства (off-highway vehicle, OHV) или другое транспортное средство в общем случае. Система 100, показанная на фиг. 1, расположена полностью на борту одного транспортного средства 102. Альтернативно система 100 может быть распределена между несколькими взаимосвязанными транспортными средствами, например частично расположена на каждом из нескольких транспортных средств, которые включают транспортное средство 102 и механически соединены в состав или другую группу.

Система 100 управляет сбором, преобразованием и распределением данных, связанных с операциями транспортного средства 102. Транспортное средство 102 содержит один или более компонентов 102 и/или подсистем 106, которые выполняют различные операции транспортного средства 102. Хотя в показанном варианте осуществления изобретения показаны только один компонент 104 и одна подсистема 106, система 100 может содержать большее количество из одного или более компонентов 104 и/или подсистем 106 или не содержать ни одного из них. В качестве примера компоненты 104 и/или подсистемы 106 транспортного средства 102 могут представлять подсистему тяги, которая создает тяговое усилие транспортного средства 102 для его продвижения (например, подсистему, которая содержит один или более тяговых двигателей), тормозную подсистему, которая создает тормозное усилие транспортного средства 102 для его замедления или остановки, беспроводную систему связи, которая используется для связи с другим транспортным устройством или системой снаружи транспортного средства 102 (например, радиоприемопередатчиком или антенной), датчик, который получает данные, связанные с транспортным средством 102 (например, датчик давления воздуха в тормозной системе, топливный расходомер, датчик груза, приемник глобальной системы позиционирования и т.п.), устройство, которое принимает входной сигнал от оператора транспортного средства 102 для управления транспортным устройством 102, и т.п. Предыдущий список представляет не ограничивающий изобретение пример типов используемых компонентов 104 и/или подсистем 106. В одном варианте осуществления изобретения любые устройство, датчик, система, подсистема, память, модуль, узел, процессор и т.п. могут использоваться в качестве компонента 104 и/или подсистемы 106. Один или более компонентов 104 и/или подсистем 106 могут быть расположены не на борту транспортного средства 102, например на борту другого транспортного средства, которое механически связано или взаимосвязано с транспортным средством 102 (например, механически связанное другое транспортное средство в составе железнодорожных транспортных средств).

Компонент 104 и подсистема 106 функционально связаны с контроллерными устройствами 108 (например, "Контроллер №1" и "Контроллер №2"). В настоящем описании термин "связанный" включает два или более контроллеров, устройств, датчиков, систем, подсистем, узлов, процессоров, устройств памяти, модулей и т.п., которые соединены с помощью одной или более проводных и/или беспроводных линий связи, таких как кабели, шины, другие проводные линии связи (например, медные провода), беспроводные сети, волоконно-оптические кабели и т.п., для обеспечения передачи данных между ними. Контроллерные устройства 108 в общем обозначены ссылочной позицией 108 и по отдельности обозначены ссылочными позициями 108a и 108b. Хотя показаны два контроллерных устройства 108, альтернативно может использоваться большее или меньшее число контроллерных устройств 108.

Контроллерные устройства 108 взаимодействуют с компонентами 104 и/или подсистемами 106 для получения одного или более доступных параметров от компонентов 104 и/или подсистем 106. Используемый здесь термин "доступные параметры" включает набор из одного или более параметров, имеющих значения, которые могут быть измерены или получены от компонентов 104 и/или подсистем 106. Контроллерные устройства 108 могут содержать одно или более электронных устройств, которые получают значения одного или более параметров от компонентов 104 и/или подсистем. В одном варианте осуществления изобретения одно или более контроллерных устройств 108 могут управлять операциями компонентов 104 и/или подсистем 106. Контроллерные устройства 108 могут содержать датчики, которые получают один или более параметров от компонентов 104 и/или подсистем 106, процессоры или другие

устройства на основе логики, а также соответствующие схемы, которые контролируют компоненты 104 и/или подсистемы 106 и/или управляют ими, и т.п.

Параметры, получаемые контроллерными устройствами 108, представляют значения данных, связанные с операциями транспортного средства 102. Используемый здесь термин "операции" может относиться к работе транспортного средства 102 (например, к действиям и событиям, выполняемым при передвижении товаров и/или пассажиров), управлению транспортным средством 102 (например, к установкам положения рукоятки и/или тормозного рычага) и/или исправности транспортного средства 102 (например, к состоянию транспортного средства 102, например, требуется ли техническое обслуживание транспортному средству 102 или имеется ли неисправность одного или более компонентов 104 и/или подсистем 106).

Например, если подсистема 106 содержит подсистему тяги, которая содержит один или более тяговых двигателей и/или датчик, функционально связанный с подсистемой тяги, контроллерное устройство 108b может получать данные измерений мощности, создаваемой тяговыми двигателями, данные измерений буксования колес, соединенных с тяговыми двигателями, данные измерений температуры подшипников, колес и/или осей, связанных с тяговыми двигателями, и т.п. Если подсистема 106 содержит тормозную подсистему, которая включает пневматические тормоза и/или рекуперативные тормоза, контроллерное устройство 108b может получать данные измерений давления воздуха в пневматических тормозах и/или резервуарах, соединенных с пневматическими тормозами, данные измерений тока, получаемого от рекуперативных тормозов, установки пневматических и/или рекуперативных тормозов и т.п. Если компонент 104 содержит антенну, которая используется для связи с другим транспортным средством или системой вне транспортного средства 102, то контроллерное устройство 108a может получать параметры, характеризующие, какие каналы связи используются, данные измерений качества услуги связи (quality of service, QoS) посредством антенны и т.п. Если компонент 104 содержит датчик, то контроллерное устройство 108a может получать параметры, представляющие значения, измеряемые или получаемые датчиком. Это обеспечивает неисключительный набор параметров, которые могут быть получены контроллерными устройствами 108. Могут быть получены один или более параметров других типов, связанных с операциями транспортного средства 102.

Контроллерные устройства 108 связаны с модулями 110 сбора данных (например, "Источником #1", "Источником #2", и "Источником #N"). Используемый здесь термин "модуль" включает аппаратную и/или программную систему, которая выполняет одну или более функций. Например, модуль может включать процессор компьютера, контроллер или другое устройство на основе логики, которое выполняет операции на основе команд, хранящихся на материальном и долговременно существующем машиночитаемом носителе данных, таком как память компьютера. Альтернативно модуль может включать аппаратное устройство, которое выполняет операции на основе аппаратной логики устройства. Модули, показанные на прилагаемых чертежах, могут представлять собой аппаратное обеспечение, которое работает на основе программных или аппаратных команд, программное обеспечение, которое управляет аппаратным обеспечением для выполнения операций, или их комбинацию.

Модули 110 сбора данных в общем обозначены ссылочной позицией 110 и по отдельности обозначены ссылочными позициями 110a, 110b и 110c. Хотя показаны два модуля 110 сбора данных, альтернативно может использоваться меньшее или большее число модулей 110 сбора данных. Модули 110 сбора данных взаимодействуют с контроллерными устройствами 108 для сбора значений параметров, получаемых контроллерными устройствами 108 от компонентов 104 и/или подсистем 106.

Хотя каждый из модулей 110 сбора данных показан как взаимодействующий или осуществляющий связь с одним контроллерным устройством 108, альтернативно один или более модулей 110 сбора данных могут взаимодействовать с множеством контроллерных устройств 108.

В системе 100 распределения данных модули 110 сбора данных могут упоминаться как "источники" доступных параметров, так как модули 110 сбора данных получают параметры от контроллерных устройств 108 и производят параметры для потребления (например, использования) одной или более другими частями системы 100, такими как клиентские модули 114, описанные ниже.

Модули 110 сбора данных функционально связаны с устройством 112 интерфейсного шлюза ("Интерфейсный шлюз") в показанном варианте осуществления изобретения. Устройство 112 интерфейсного шлюза управляет преобразованием и распределением параметров посредством системы 100, как подробно описано ниже. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза может работать в качестве информационного шлюза между серверной частью 116 системы 100 и клиентской частью 118 системы 100. Серверная часть 116 системы 100 может формировать данные, которые используются клиентской частью 118 системы 100 для выполнения одной или более функций, как описано ниже. Например, серверная часть 116 может получать значения параметров, которые передаются через устройство 112 интерфейсного шлюза клиентским модулям 114, которые используют упомянутые значения для выполнения различных функций.

Серверная часть 116 получает значения параметров в виде данных и передает эти данные в электронных сообщениях (например, сигналах) устройству 112 интерфейсного шлюза. Устройство 112 интерфейсного шлюза может принимать данные посредством сообщений и передавать эти данные клиент-

ским модулям 114. В одном варианте осуществления изобретения один или более форматов данных, которые передаются из серверной части 116 в устройство 112 интерфейсного шлюза, отличаются от одного или более форматов данных, которые распределяются устройством 112 интерфейсного шлюза между одним или более клиентскими модулями 114. Например, один или более компонентов серверной части 116 могут использовать другой протокол связи, чем один или более компонентов клиентской части 118. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовывать данные, представляющие значения параметров, из первого формата, используемого одним или более компонентами серверной части 116, в другой, второй, формат, используемый одним или более компонентами клиентской части 118.

Как описано ниже, в одном варианте осуществления изобретения преобразование, выполняемое устройством 112 интерфейсного шлюза, включает изменение формата данных из первого формата в другой, второй, формат. Первый или второй форматы могут быть открытыми или закрытыми форматами. "Формат" данных может представлять синтаксис, в котором данные записываются, считываются и/или передаются. Например, формат протокола связи может быть основан на синтаксисе протокола, например на одном или более правилах, которые определяют различные комбинации символов, алфавитно-цифровой текст, двоичные биты (например, нули "0" и единицы "1") и т.п., комбинируются и используются для представления и передачи данных между отправителем и получателем, которые обмениваются данными с использованием упомянутого протокола.

"Открытый формат" представляет собой формат, который может быть считан (например, принят и использован для выполнения одной или более функций) множеством различных клиентских модулей 114, таких как клиентские модули 114, предоставляемые разными изготовителями и поставщиками и/или использующие разные протоколы связи для передачи и обработки данных. Данные, передаваемые в открытом формате, могут быть задействованы (например, считаны, переданы, сохранены, использованы для выполнения функции и т.п.) как фирменными программным обеспечением или модулями, так и открытыми программным обеспечением (например, с открытым исходным кодом) или модулями. Открытый формат может быть форматом, правила и синтаксис которого находятся в открытом доступе или, по меньшей мере, предоставляются субъектом, который управляет или владеет этим открытым форматом, одному или более другим субъектам. В одном варианте осуществления изобретения открытый формат представляет формат данных, который определен одной или более промышленными организациями или организациями стандартизации для различных субъектов (например, различных физических лиц, корпораций и т.п.) для его использования при передаче данных. Альтернативно открытый формат представляет собой формат, который может быть использован (например, для считывания и передачи данных) получателем данных, который отличается от отправителя данных. В другом варианте осуществления изобретения "открытый формат" может представлять собой формат, который основан на формате с открытым синтаксисом для передачи данных.

"Закрытый формат" может включать формат, который не может быть использован (например, для считывания или передачи данных) другими субъектами, если этим субъектам не предоставлен доступ к деталям относительно правил, синтаксиса и т.п. упомянутого формата. Например, закрытым форматом может быть фирменный формат первого субъекта, который не может быть использован другими субъектами без предоставления первым субъектом правил и синтаксиса формата другим субъектам. Данные, передаваемые в закрытом формате, не могут использоваться фирменным программным обеспечением или модулями, которые используют другой формат, и/или открытым программным обеспечением (например, с открытым исходным кодом) или модулями, использующими открытый формат. Закрытый формат может быть форматом, правила и синтаксис которого не находятся в открытом доступе.

Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовывать формат данных, передаваемых из серверной части 116, путем изменения формата из закрытого формата в открытый формат. Например, данные могут передаваться в сообщении в первом, закрытом формате из модуля 110 сбора данных в устройство 112 интерфейсного шлюза. Устройство 112 интерфейсного шлюза может принять упомянутое сообщение и преобразовать формат данных и/или сообщения во второй, открытый формат. Данные в открытом формате затем передаются одному или более клиентским модулям 114.

В другом варианте осуществления изобретения устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать формат данных, передаваемых из серверной части 116, путем изменения формата из открытого формата в закрытый формат. Например, данные могут передаваться в сообщении в открытом формате из модуля 110 сбора данных в устройство 112 интерфейсного шлюза. Устройство 112 интерфейсного шлюза может принять сообщение и преобразовать формат данных и/или сообщения в закрытый формат. Данные закрытого формата затем передаются одному или более клиентским модулям 114. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать данные открытого формата в множество других закрытых форматов. Например, каждый из множества клиентских модулей 114 может осуществлять передачу с использованием различных закрытых форматов. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать данные открытого формата, принятые от серверной части 116, в каждый из множества других закрытых форматов и передать данные различным клиентским модулям 114 в упомянутых различных закрытых форматах.

В другом варианте осуществления изобретения устройство 112 интерфейсного шлюза может пре-

образовать формат данных, передаваемых из серверной части 116, путем изменения первого закрытого формата в другой, второй, закрытый формат. Например, данные могут передаваться в сообщении в первом закрытом формате из модуля 110 сбора данных в устройство 112 интерфейсного шлюза. Первый закрытый формат может быть фирменным форматом, используемым изготовителем, производителем или установщиком модуля 110 сбора данных, который получил данные сообщения. Устройство 112 интерфейсного шлюза может принять сообщение и преобразовать формат данных и/или сообщения в другой, второй, закрытый формат. Второй закрытый формат может быть фирменным форматом, используемым изготовителем, производителем или установщиком одного или более клиентских модулей 114. Данные второго закрытого формата затем передаются клиентским модулям 114, которые используют второй закрытый формат. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать один или более закрытых форматов, используемых серверной частью 116, в множество других закрытых форматов, используемых клиентской частью 118. Например, каждый из множества клиентских модулей 114 может передавать данные с использованием различных закрытых форматов. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать данные закрытого формата, принятые от серверной части 116, в каждый из множества других закрытых форматов, используемых клиентской частью 118, и передать эти данные различным клиентским модулям 114 в различных закрытых форматах, используемых клиентской частью 118.

Форматы, используемые компонентами в серверной части 116 и/или клиентской части 118 системы 100, могут быть заранее заданными. Например, один или более компонентов могут быть изготовлены и/или установлены для использования конкретного формата. Альтернативно или дополнительно формат и/или параметры, используемые одним или более компонентами в серверной части 116 и/или клиентской части 118, могут быть изменены. Например, после установки формат, используемый компонентом, может быть изменен оператором или пользователем системы 100.

В одном варианте осуществления изобретения формат, используемый серверной частью 116 системы 100, может называться собственным форматом. Один или более компонентов в серверной части 116 (например, один или более контроллерных устройств 108 и/или модулей 110 сбора данных) могут быть предоставлены или установлены в транспортном средстве 102 производителем, изготовителем или продавцом транспортного средства 102. Например, транспортное средство 102 может представлять собой локомотив, произведенный компанией General Electric, с одним или более контроллерными устройствами 108 и/или модулями 110 сбора данных, установленными в локомотиве компанией General Electric (или другим субъектом от имени компании General Electric). Один или более компонентов в клиентской части 118 (например, один или более клиентских модулей 114) могут быть предоставлены или установлены другой, третьей, стороной, например комплектующий модуль, который устанавливается после того, как установлена серверная часть 116 и транспортное средство 102 продано потребителю. Формат, используемый для передачи данных клиентскими модулями 114, может быть закрытым (например, фирменным) и отличаться от собственного формата. Например, собственный формат может быть другим закрытым форматом или открытым форматом. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовывать данные, предоставленные в собственном формате серверной частью 116, в формат клиентского модуля 114 третьей стороны для обеспечения возможности использования клиентского модуля 114 совместно с серверной частью 116.

Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовывать формат данных, передаваемых между серверной частью 116 и клиентской частью 118, путем изменения синтаксиса набора битов данных, содержащихся в сообщениях, которые передаются из серверной части 116 в клиентскую часть 118 через устройство 112 интерфейсного шлюза. В качестве другого примера такого преобразования устройство 112 интерфейсного шлюза может распаковать и извлечь один или более поднаборов битов данных в первом сообщении, принятом от серверной части 116 для включения в другое, второе сообщение, которое содержит упомянутые один или более поднаборов битов данных и передается в клиентскую часть 118 системы 100. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовывать данные путем нормализации значений, представленных данными в первом сообщении, принятом от серверной части 116, перед отправкой нормализованных значений данных, которые включаются во второе сообщение, передаваемое в клиентскую часть 118. Указанные выше примеры не являются исчерпывающими, поскольку устройство 112 интерфейсного шлюза может использовать дополнительные механизмы преобразования.

Клиентские модули 114 ("Клиент №1", Клиент №2" и "Клиент №3") функционально связаны с устройством 112 интерфейсного шлюза. Клиентские модули 114 в общем обозначены ссылочной позицией 114 и по отдельности обозначены ссылочными позициями 114a, 114b, 114c. Хотя показаны три клиентских модуля 114, альтернативно может использоваться меньшее или большее количество клиентских модулей 114. Клиентские модули 114 выполняют функции на основе или с использованием, по меньшей мере, некоторых из параметров. Например, клиентские модули 114 взаимодействуют с устройством 112 интерфейсного шлюза для приема значений параметров от устройства 112 интерфейсного шлюза. Клиентские модули 114 посылают запросы параметров устройству 112 интерфейсного шлюза и ожидают от устройства 112 интерфейсного шлюза ответа, который содержит значения параметров. Клиентские модули 114 могут включать модули абонентов или альтернативно могут называться модулями абонентов, которые являются "прослушивающими" устройствами, получающими значения параметров, используе-

мых модулем, посредством объединения адреса или группы, например путем выдачи запроса "присоединения" устройству 112 интерфейсного шлюза, которое присоединяет модуль к групповому IP-адресу. Устройство 112 интерфейсного шлюза может периодически осуществлять многоадресную передачу значений параметров по этому IP-адресу, и модули, которые подписаны на этот IP-адрес, могут принимать эти значения. Как описано выше, клиентские модули 114 могут принимать данные, представляющие значения параметров в формате, который отличается от формата, используемого серверной частью 116, благодаря устройству 112 интерфейсного шлюза, осуществляющего преобразование формата данных.

Клиентские модули 114 могут выполнять множество функций, связанных с операциями транспортного средства 102. В качестве примера, клиентский модуль 114 может предоставлять цифровой видеоманитофон (например, цифровой видеорекодер локомотива (locomotive digital video recorder, LDVR), поставляемый компанией General Electric), который получает видеозаписи на основе параметров (например, параметры могут указывать, когда и/или где записывать видеоизображение). В качестве другого примера, клиентский модуль 114 может предоставлять услуги слежения за имуществом (например, систему слежения за имуществом (asset tracking system, ATS), предоставляемую компанией General Electric), которые на основе параметров контролируют местоположение имущества (например, единиц без привода и/или грузов, таких как товары и/или пассажиры), передвигаемого или перевозимого транспортным средством 102.

Клиентский модуль 114 может предоставлять службы управления, которые управляют операциями транспортного средства 102 и/или одного или более других транспортных средств, соединенных или взаимосвязанных с транспортным средством 102. Например, клиентский модуль 114 может использовать параметры для управления тяговым усилием (например, путем управления параметрами положения рукоятки машиниста или предоставления информации, такой как параметры положения рукоятки машиниста, установленная распределенная мощность и т.п.), которое обеспечивается подсистемой тяги транспортного средства 102, и/или для управления тормозным усилием (например, путем управления положением тормозного рычага или предоставления информации о тормозной системе, такой как параметры положения тормозного рычага), которое обеспечивается тормозной системой транспортного средства 102. Клиентский модуль 114 может быть частью системы управления поездом (positive train control, PTC) или системы распределенной мощности (distributed power, DP), которая управляет тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства 102 и/или одного или более других единиц с приводом и/или единиц без привода состава 100 (показанных на фиг. 1) на основе упомянутых параметров. Альтернативно один или более клиентских модулей 114 могут обеспечивать приложение управления энергией, которое управляет тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства 102 (и/или одной или более другими единицами с приводом или транспортными средствами состава 100) на основе упомянутых параметров. Например, клиентский модуль 114 может управлять положением рукоятки машиниста и/или положением тормозного рычага на основе разнообразных факторов, представляемых параметрами, такими как типы единиц с приводом (например, по обеспечиваемой мощности) в составе 100, вес груза, который перевозит состав 100, уклон и/или кривизна пути, по которому движется транспортное средство 102, географическое местоположение, полученное приемником глобальной системы позиционирования (Global Positioning System, GPS) и т.п., чтобы уменьшить расход горючего составом 100. Одним примером такого приложения управления энергией может быть приложение Trip Optimizer™ (оптимизатор рейса), предоставляемое компанией General Electric.

Другие примеры функции, обеспечиваемых клиентскими модулями 114, могут включать управление локомотивной сигнализацией железнодорожного транспортного средства, регистратор событий, который контролирует и записывает события, связанные с работой транспортного средства 102, регистратор местоположения, который определяет географическое местоположение транспортного средства 102 на основе данных датчика системы GPS, принимаемых приемником GPS в качестве параметра, контроль расхода топлива, радиоконтроль, визуальное отображение операций или режимов одного или более компонентов 104 и/или подсистем 106 транспортного средства 102 и т.п. Приведенные примеры представлены для иллюстрации и не предназначены для ограничения изобретения.

В одном варианте осуществления изобретения клиент 114d ("Клиент №4" на фиг. 1), расположенный ниже по потоку данных, может быть функционально связан с одним или более клиентами 114, которые функционально связаны с устройством 112 интерфейсного шлюза. Например, клиент 114d, расположенный ниже по потоку данных, может быть связан с клиентом 114c, который связан с устройством 112 интерфейсного шлюза. Например, клиент 114d, расположенный ниже по потоку данных, может быть связан с системой 100 таким образом, что клиент 114, расположенный ниже по потоку данных, связан с устройством 112 интерфейсного шлюза не напрямую, а косвенно путем передачи данных через или посредством клиента 114c.

В связи по меньшей мере с одним вариантом осуществления изобретения, который содержит клиента 114d, расположенного ниже по потоку данных, один или более модулей 110 сбора данных предоставляют параметры устройству 112 интерфейсного шлюза. Как описано в настоящем документе, устройство 112 интерфейсного шлюза может изменять формат параметров (или сообщения, которое содержит параметры). Устройство 112 интерфейсного шлюза передает параметры в измененном формате клиенту

114с. Клиент 114с может затем передать параметры клиенту 114d, расположенному ниже по потоку данных, в измененном формате. Альтернативно клиент 114с может изменить формат параметров во второй раз. Например, параметры могут быть предоставлены из модулей 110 сбора данных устройству 112 интерфейсного шлюза в открытом формате. Устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать параметры в другой, первый, закрытый формат и передать параметры в первом закрытом формате клиенту 114с. Клиент 114с, который может называться клиентом 114с публикации, может затем передать параметры в первом закрытом формате одному или более клиентам 114, расположенным ниже по потоку данных, таким как клиент 114d. Альтернативно клиент 114с может изменить формат параметров из первого закрытого формата в другой, второй, закрытый формат или обратно в открытый формат и передать параметры клиенту 114d, расположенному ниже по потоку данных, в этом измененном формате.

Клиент 114с публикации может регулярно передавать поднабор или набор параметров клиенту 114d, расположенному ниже по потоку данных. Например, клиент 114с публикации может периодически передавать сообщения, имеющие значения параметров поднабора или набора, клиенту 114d, расположенному ниже по потоку данных. Термин "периодически" означает, что событие может происходить через регулярные, повторяющиеся интервалы времени, в отличие от нерегулярных или различных интервалов времени (например, интервалов времени, которые изменяются с течением времени). Клиент 114d, расположенный ниже по потоку данных, использует один или более параметров, которые публикуются в связи с одной или более функциями, выполняемыми клиентом 114d, расположенным ниже по потоку данных.

На фиг. 2 представлена структурная схема устройства 112 интерфейсного шлюза в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения. Устройство 112 интерфейсного шлюза может содержать аппаратную и/или программную систему, которая выполняет одну или более функций. В показанном варианте осуществления изобретения устройство 112 интерфейсного шлюза содержит процессор 200 и машиночитаемый носитель или память 202, которые выполняют различные функции, описанные в настоящем документе. Альтернативно устройство 112 интерфейсного шлюза может содержать несколько модулей, которые обеспечивают выполнение процессором 200 различных функций, описанных в настоящем документе. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза может быть запрограммировано или установлено в память 202 или в процессор 200, вместо того, чтобы содержать процессор 200 и/или память 202. Процессор 200 может представлять собой микропроцессор, контроллер или эквивалентные схемы управления. Память 202 может представлять собой материальный и долговременно существующий машиночитаемый носитель, такой как физическое устройство, которое хранит данные на временной или постоянной основе для их использования процессором 200. Память 202 может содержать одно или более энергозависимых и/или энергонезависимых запоминающих устройств, таких как оперативная память (random access memory, RAM), статическая оперативная память (static random access memory, SRAM), динамическая оперативная память (dynamic RAM, DRAM), другой тип оперативной памяти, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) (read only memory) (ROM), флэш-память, магнитные запоминающие устройства (например, жесткие диски, дискеты или магнитные ленты), оптические диски и т.п.

Модули устройства 112 интерфейсного шлюза содержат модуль 204 идентификации. Модуль 204 идентификации определяет формат, который используется серверной частью 116 системы 100 для передачи данных, представляющих значения параметров, и формат, который используется клиентской частью 118 системы для передачи данных. В одном варианте осуществления изобретения формат, который используется серверной частью 116, является заранее заданным или ранее идентифицированным форматом, например форматом, который хранится в конфигурационном файле, записанном в процессоре 200 и/или памяти 202. Альтернативно модуль 204 идентификации может определять формат, который используется серверной частью 116.

Модуль 204 идентификации может определять формат, который используется серверной частью 116 и/или клиентской частью 118, на основе структуры или синтаксиса сообщений, передаваемых устройству 112 интерфейсного шлюза. Например, модуль 204 идентификации может получить сообщение от компонента серверной части 116 (например, модуля 110 сбора данных) или компонента клиентской части 118 (например, клиентского модуля 114). Модуль 204 идентификации может анализировать один или более битов или других поднаборов данных в сообщении для идентификации формата, используемого компонентом, передающим сообщение. Например, модуль 204 идентификации может сравнить поднабор или часть сообщения с одним или более наборами данных (например, битами), ассоциированными с различными форматами, и на основе сравнения определить формат сообщения, как описано ниже.

На фиг. 3 представлено схематическое изображение сообщения 300, которое посылается компонентом серверной части 116 или клиентской части 118 устройству 112 интерфейсного шлюза в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения. Сообщение 300 может передаваться в виде последовательности битов, которые включены или организованы в кадры, такие как кадр 302 заголовка, кадр 304 данных и концевой кадр 306. Альтернативно сообщение 300 может включать последовательности битов, которые организованы в другом формате. Организация битов в сообщении 300 может указывать на то, какой формат используется для передачи сообщения 300. Например, один или более битов в кадре 302 заголовка и/или концевом кадре 306 могут указывать на формат, используемый для передачи сообщения

300. Кадр 304 данных может содержать биты, которые представляют информацию, передаваемую в сообщении 300, такую как значение одного или более параметров, описанных в настоящем документе.

Устройство 112 интерфейсного шлюза, показанное на фиг. 1, может анализировать один или более поднаборов кадра 302 заголовка, кадра 304 данных и/или концевого кадра 306 для определения формата сообщения 300. Например, модуль 204 идентификации (показан на фиг. 2) устройства 112 интерфейсного шлюза может извлечь один или более битов сообщения 300 и сравнить извлеченный поднабор битов с различными идентификационными наборами битов, ассоциированными с различными форматами сообщений. На основе этого сравнения модуль 204 идентификации может определить формат сообщения 300. В одном варианте осуществления изобретения модуль 204 идентификации сравнивает извлеченный набор битов из сообщения 300 (например, с первого по N-й бит в одном или более из кадров 302, 304 и/или 306) с одним или более идентификационными наборами битов, записанными в структуре памяти, такой как таблица (например, справочная таблица), список или другая логическая структура, для определения степени соответствия между извлеченными битами и записанными наборами. Такая структура памяти может храниться в памяти 202 или может быть представлена памятью 202. Идентификационные наборы могут включать различные наборы битов, ассоциированные с различными форматами сообщений.

Степень соответствия между извлеченным набором из сообщения 300 и идентификационным набором может быть измерена в виде процентного отношения, доли или другой количественной оценки, которая отражает то, насколько извлеченный набор идентичен идентификационному набору. Если степень соответствия между извлеченным набором и идентификационным набором превышает пороговое значение, то модуль 204 идентификации может установить, что формат сообщения 300 является форматом, ассоциированным с идентификационным набором в структуре памяти (например, справочной таблице). С другой стороны, если степень соответствия не превышает пороговой величины, то модуль 204 идентификации может установить, что формат сообщения 300 не является идентичным формату, ассоциированным с идентификационным набором в структуре памяти.

На фиг. 4 представлена другая структурная схема устройства 112 интерфейсного шлюза в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения. Модуль 204 идентификации (показан на фиг. 2) устройства 112 интерфейсного шлюза может определять формат сообщения на основе того, какой физический порт устройства 112 интерфейсного шлюза соединен с компонентом, который передал упомянутое сообщение. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза может содержать несколько портов 402, 404, 406, 408, 410, 412 и 416, таких как электрические разъемы или гнезда, которые соединяются с соединителями (например, штепсельными вилками) компонента, который передает упомянутое сообщение. Порты 402, 404, 406, 408, 410, 412 и 416 могут включать порты Ethernet, последовательные порты, параллельные порты и т.п., которые относятся к проводным или беспроводным соединениям, медным соединениям, волоконно-оптическим соединениям и т.п. Устройство 112 интерфейсного шлюза может обнаружить, когда компонент соединен с одним или более из портов 402, 404, 406, 408, 410, 412 и 416. В одном варианте осуществления изобретения некоторые из портов (например, порты 402, 404, 406 и 408) используются для соединения одного или более компонентов серверной части 116 (показана на фиг. 1) системы 100 (показана на фиг. 1) с устройством 112 интерфейсного шлюза, в то время как другие порты (например, порты 410, 412, 414 и 416) используются для соединения одного или более компонентов клиентской части 118 (показана на фиг. 1) системы 100.

Модуль 204 идентификации (показан на фиг. 2) устройства 112 интерфейсного шлюза может ассоциировать различные форматы с сообщениями, принятыми через различные порты 402, 404, 406, 408, 410, 412 и 416. Например, модуль 204 идентификации может определять, что сообщения, принятые от компонента, соединенного с первым портом 402, имеют первый формат, сообщения, принятые от другого компонента, соединенного со вторым портом 404, имеют другой, второй, формат, и т.д.

Соединители, используемые для соединения компонентов с портами 402, 404, 406, 408, 410, 412, 416 и/или портами 402, 404, 406, 408, 410, 412, 416, могут иметь один или более ключевых особенностей (например, выступы или комплементарные отверстия), которые задают ограничения относительно того, какие компоненты могут быть соединены с различными портами 402, 404, 406, 408, 410, 412, 416. Ключевые особенности могут предотвратить соединение компонента, передающего сообщения в первом формате, с портом 402, 404, 406, 408, 410, 412 и 416, который ассоциируется модулем 204 идентификации с другим, вторым форматом.

В другом варианте осуществления изобретения один или более компонентов серверной части 116 (показана на фиг. 1) и/или клиентской части 118 (показана на фиг. 1) системы 100 (показана на фиг. 1) могут осуществлять связь с устройством 112 интерфейсного шлюза, используя один или более беспроводных каналов связи. Каналы связи могут включать различные неперекрывающиеся участки спектра частот, который используется для беспроводного обмена сообщениями с устройством 112 интерфейсного шлюза. Модуль 204 идентификации (показан на фиг. 2) может ассоциировать сообщения, принятые по различным каналам связи, с различными форматами. Например, модуль 204 идентификации может ассоциировать первый формат с сообщениями, принятыми по первому беспроводному каналу связи, а другой, второй, формат - с сообщениями, принятыми по другому, второму, беспроводному каналу связи, и т.п.

В другом варианте осуществления изобретения множество компонентов серверной части 116 (пока-

зана на фиг. 1) и/или клиентской части 118 (показана на фиг. 1) системы 100 (показана на фиг. 1) может одновременно передавать сообщения в различных форматах по общей проводной линии связи, такой как один и тот же кабель, провод, шина и т.п. Различные сообщения могут передаваться по различным проводным каналам связи, например путем передачи сообщений в пределах различных поднаборов спектра частот. Модуль 204 идентификации (показан на фиг. 2) устройства 112 интерфейсного шлюза может ассоциировать различные форматы с сообщениями на основе того, по каким каналам связи эти сообщения приняты. Например, сообщение, принятое по первому каналу связи, может быть ассоциировано с первым форматом, в то время как сообщения, принятые по другому, второму каналу связи, могут быть ассоциированы с другим, вторым форматом.

Устройство 112 интерфейсного шлюза, показанное на фиг. 2, может содержать модуль 206 преобразования. Модуль 206 преобразования преобразует формат сообщения из первого формата во второй, отличающийся формат. Например, модуль 206 преобразования может изменить формат сообщения, принятого от серверной части 116 системы 100, из первого формата (например, первого закрытого формата) в другой, второй, формат (например, открытый формат или другой, второй, закрытый формат). Модуль 206 преобразования может преобразовать формат сообщения путем изменения значений и/или порядка одного или более поднаборов сообщения (например, битов в сообщении, показанном на фиг. 3).

В одном варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования осуществляет преобразование формата сообщения путем изменения идентификации значения параметра, которое передается посредством сообщения. Например, различные параметры могут быть идентифицированы с помощью различных или уникальных идентификационных номеров или алфавитно-цифровых строк. Идентификация параметров может передаваться в сообщениях (например, сообщении 300, показанном в фиг. 3) для сообщения получателем параметра, представленного сообщением. Идентификация может быть передана в кадре 302 заголовка (показан на фиг. 3) сообщения, в котором передается параметр.

Идентификация, используемая для различения разных параметров, может изменяться между различными форматами. Модуль 206 преобразования может изменить идентификацию в сообщении, используемую первым форматом, на идентификацию, используемую другим, вторым форматом. Например, если модуль 110а сбора данных использует первый формат для передачи устройству 112 интерфейсного шлюза сообщения, содержащего первую идентификацию, ассоциированную с параметром, то модуль 206 преобразования может изменить первую идентификацию на другую, вторую идентификацию, ассоциированную с тем же самым параметром, но другого, второго формата, до передачи преобразованного сообщения одному или более клиентским модулям 114. Идентификация, используемая в сообщении первого формата, принимаемом устройством 112 интерфейсного шлюза, может называться входной идентификацией параметра, а идентификация, используемая в сообщении второго формата, передаваемом устройством 112 интерфейсного шлюза после преобразования сообщения, может называться выходной идентификацией параметра.

Модуль 206 преобразования может изменить идентификацию параметра в сообщении на основе структуры памяти, такой как таблица (например, справочная таблица), список или любая другая логическая структура, которая связывает идентификацию, используемую различными сообщениями, с разными форматами. Такая структура памяти может храниться в памяти 202 или может быть представлена памятью 202. Например, модуль 204 идентификации может определить формат, используемый модулем 110 сбора данных, который получил параметр, и формат, в который сообщение, содержащее упомянутый параметр, должно быть преобразовано, как описано выше. На основе идентифицированного формата и формата, в который должно быть осуществлено преобразование, модуль 206 преобразования может обратиться к структуре памяти для определения идентификации, ассоциированной с упомянутыми двумя форматами, и может изменить идентификацию в сообщении. Модуль 206 преобразования может изменить идентификацию для ее соответствия идентификации, ассоциированной с форматом, в который сообщение преобразуется.

В одном варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования осуществляет преобразование формата сообщения путем изменения размера сообщения. Например, различные форматы могут использовать различные по размеру сообщения. Выражение "различные по размеру" означает, что первый формат может использовать первое число битов для передачи сообщения 300 (показано на фиг. 3), в то время как второй формат может использовать другое, второе число битов для передачи сообщения 300. Размер сообщения, которое принимается устройством 112 интерфейсного шлюза, может называться входным размером сообщения, а преобразованный размер сообщения, которое передается устройством 112 интерфейсного шлюза после преобразования формата данного сообщения, может называться выходным размером сообщения.

Модуль 206 преобразования может изменить размер сообщения на основе структуры памяти, такой как таблица (например, справочная таблица), список или другая логическая структура, которая связывает идентификацию, используемую различными сообщениями, с различными форматами. Такая структура памяти может храниться в памяти 202 или может быть представлена памятью 202. Например, модуль 204 идентификации может определить формат, используемый модулем 110 сбора данных, который получил параметр, и формат, в который сообщение, содержащее упомянутый параметр, должно быть преобразо-

вано, как описано выше. На основе идентифицированного формата и формата, в который должно быть произведено преобразование, модуль 206 преобразования может обратиться к структуре памяти для определения выходного размера сообщения. Модуль 206 преобразования может изменить размер сообщения для его соответствия размеру, ассоциированному с форматом, в который сообщение преобразуется. Модуль 206 преобразования может уменьшить размер выходного сообщения относительно входного сообщения путем удаления одного или более битов из входного сообщения. Например, модуль 206 преобразования может удалить части сообщения, которые не изменяют значения параметра, чтобы уменьшить размер сообщения. Модуль 206 преобразования может увеличить размер выходного сообщения относительно входного сообщения путем добавления одного или более битов входного сообщения. Например, модуль 206 преобразования может добавить биты в сообщение, которые не изменяют значение параметра, передаваемого в этом сообщении.

В одном варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования изменяет формат сообщения путем применения множителя к одному или более значениям, представленным данными в сообщении. Например, модуль 206 преобразования может умножить значение, представленное данными в сообщении, на одну или более констант для изменения значения с начального значения на преобразованное значение. Начальное значение может быть значением, представленным в сообщении, принятом устройством 112 интерфейсного шлюза, а преобразованным значением может быть значение, которое передается устройством 112 интерфейсного шлюза в сообщении, имеющем преобразованный формат. Например, начальное значение (I) может быть умножено на константу (k) для получения преобразованного значения ($C=I \times k$). Преобразованное значение включается в сообщение, которое посылается из модуля 112 интерфейсного шлюза в преобразованном формате.

В другом варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования изменяет формат сообщения путем применения делителя к одному или более значениям, представленным данными в сообщении. Например, модуль 206 преобразования может разделить значение, представленное данными в сообщении, на одну или более констант для изменения значения с начального значения на преобразованное значение. Например, начальное значение (I) может быть разделено на константу (k) для получения преобразованного значения ($C=I/k$). Преобразованное значение включается в сообщение, которое передается из устройства 112 интерфейсного шлюза в преобразованном формате.

В еще одном варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования изменяет формат сообщения путем применения смещения к одному или более значениям, представленным данными в сообщении. Например, модуль 206 преобразования может добавить или вычесть одну или более констант для изменения значения с начального значения на преобразованное значение. Например, начальное значение (I) может быть изменено на константу (b) для получения преобразованного значения ($C=I+b$). Преобразованное значение включается в сообщение, которое передается из модуля 112 интерфейсного шлюза в преобразованном формате.

В еще одном варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования изменяет формат сообщения путем изменения позиции десятичной точки в одном или более значениях, представленных данными в сообщении. Например, модуль 206 преобразования может сдвинуть позицию десятичной точки в значениях входного сообщения на другую позицию выходного сообщения. Например, входное сообщение может включать значение 123.456. Модуль 206 преобразования может преобразовать формат входного сообщения путем сдвига десятичной точки 12.3456 или 1234.56 и использовать это значение, имеющее сдвинутую десятичную точку, в преобразованном выходном сообщении.

В еще одном варианте осуществления изобретения модуль 206 преобразования изменяет формат входного сообщения путем извлечения части входного сообщения и передачи извлеченной части в преобразованном выходном сообщении. Например, на основе формата входного сообщения и формата выходного сообщения, в который входное сообщение должно быть преобразовано, модуль 206 преобразования может определить стартовый бит и число считываемых битов. Модуль 206 преобразования может определить стартовый бит и/или число считываемых битов из структуры памяти, хранящейся в памяти 202 или представленной памятью 202 и основанной на формате входного сообщения и формате выходного сообщения. В качестве примера, входное сообщение может содержать битовый поток, представленный как "HGFEDCBA". Модуль 206 преобразования может преобразовать формат входного сообщения путем извлечения некоторого числа считываемых битов из сообщения, начиная со стартового бита. Если стартовым битом является 4 и число считываемых битов равно 1, модуль 206 преобразования может извлечь бит "E" из входного сообщения и включить бит "E" в выходное сообщение в виде преобразованного формата данного сообщения.

Выше были представлены некоторые примеры того, как модуль 206 преобразования может изменить формат входного сообщения в другой формат для выходного сообщения. Указанные выше примеры не исключают другие примеры. Специалисту могут быть очевидны другие технологии и способы преобразования формата сообщения.

Устройство 112 интерфейсного шлюза может содержать модуль 208 нормализации. Модуль 208 нормализации может изменить формат путем изменения значения, передаваемого с помощью сообщения. В одном варианте осуществления изобретения модуль 208 нормализации может изменить значение

параметра, принятого устройством 112 интерфейсного шлюза, во входном сообщении, на преобразованное значение, которое передается от устройства 112 интерфейсного шлюза в выходном сообщении. Например, числовое значение параметра необходимо преобразовать из собственного значения в открытое заданное значение или закрытое заданное значение. В одном варианте осуществления изобретения модуль 208 нормализации может изменить начальное значение, включенное во входное сообщение, в преобразованное значение, передаваемое из устройства 112 интерфейсного шлюза, путем применения множителя, делителя и/или смещения к начальному значению, как описано выше. В другом варианте осуществления изобретения модуль 208 нормализации может изменить значение путем изменения или сдвига десятичного разряда значения во входном сообщении, как описано выше.

Модуль 208 нормализации может изменить значение входного сообщения на другое значение для выходного сообщения благодаря разным шкалам или единицам измерения, используемым разными компонентами серверной части 116 и клиентской части 118 системы 100. Например, модуль 110 сбора данных может получить значение параметра, используя первую шкалу или единицу измерения (например, в логарифмической шкале и/или в единицах футов в секунду). Устройство 112 интерфейсного шлюза получает от модуля 110 сбора данных входное сообщение, которое содержит значение параметра в первой шкале или в первых единицах измерения. Модуль 208 нормализации может обратиться к структуре памяти (например, таблице или списку) для определения того, как изменить значение с первого формата на второй формат, и может соответственно изменить значение параметра. Например, модуль 208 нормализации может обратиться к справочной таблице, которая хранится в памяти 202, для определения того, что клиентский модуль 114, который будет принимать преобразованное выходное сообщение, использует другую шкалу или единицу измерения, и для определения того, как соответственно изменить упомянутое значение. Модуль 208 нормализации может изменить значение на модифицированное значение, имеющее другую, вторую, шкалу или единицу измерения, которые используются клиентским модулем 114. Устройство 112 интерфейсного шлюза может затем передать выходное сообщение, имеющее модифицированное значение, клиентскому модулю 114.

Модуль 114 интерфейсного шлюза может содержать модуль 210 обновления. Модуль 210 обновления может обеспечивать для модуля 206 преобразования и/или модуля 208 нормализации обновления, связанные с тем, как изменяются формат сообщений и/или значения, включенные в сообщения. Как описано выше, модуль 206 преобразования и/или модуль 208 нормализации могут обратиться к структуре памяти, которая предоставляет детали относительно того, как преобразовать формат сообщения и/или значение, включенное в это сообщение. Модуль 210 обновления может обновить структуру памяти. Например, модуль 210 обновления может взаимодействовать посредством беспроводной связи с внебортовым устройством с помощью антенны 212 для получения обновления структуры памяти. Альтернативно модуль 210 обновления может быть связан с внебортовым устройством посредством проводного соединения, например, когда транспортное средство 102 (показано на фиг. 1) является стационарным.

Модуль 210 обновления может периодически проверять наличие обновлений для структур памяти, используемых для преобразования формата сообщений. Альтернативно модуль 210 обновления может принимать обновления для структур памяти, когда эти обновления передаются устройству 112 интерфейсного шлюза. В одном варианте осуществления изобретения модуль 210 обновления получает обновление для структур памяти, когда модуль 204 идентификации определяет формат, используемый компонентом в серверной части 116 и/или клиентской части 118 системы 100, который включен в структуру памяти. Например, клиентский модуль 114 может быть добавлен в систему 100, которая не имеет в структурах памяти соответствующие детали, обеспечивающие преобразование входного сообщения в формат выходного сообщения, который может использоваться клиентским модулем 114. Модуль 210 обновления может получить обновление для структуры памяти для включения деталей, используемых модулем 204 преобразования и/или модулем 208 нормализации, для переформатирования сообщения, принимаемого вновь добавленным клиентским модулем 114.

Фиг. 5 иллюстрирует блок-схему одного варианта осуществления способа 500 преобразования данных, распределяемых в транспортном средстве. Способ 500 может использоваться в сочетании с одним или более вариантами осуществления системы 100 (показана на фиг. 1), описанными в настоящем документе.

На шаге 502 значения одного или более параметров собираются модулем 110 сбора данных (показан на фиг. 1). Как описано выше, модуль 110 сбора данных может получать значения параметров, связанных с операциями или представляющих операции транспортного средства 102, показанного на фиг. 1.

На шаге 504 упомянутое значение передают от модуля 110 сбора данных (показан на фиг. 1) в устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1). Упомянутое значение передают в сообщении от модуля 110 сбора данных в устройство 112 интерфейсного шлюза. Модуль 110 сбора данных передает сообщение в соответствии с первым форматом, который может быть закрытым форматом (например, фирменным форматом), как описано выше. Альтернативно модуль 110 сбора данных передает сообщение в соответствии с первым форматом, который может быть открытым форматом (например, не фирменным форматом или общедоступным форматом), как также описано выше.

На шаге 506 определяют формат сообщения. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1) определяет формат сообщения, принятого из модуля 110 сбора данных (показан на фиг. 1).

Формат сообщения может быть определен путем анализа одного или более поднаборов или частей сообщения. Альтернативно формат сообщения может быть определен на основе порта, используемого для соединения модуля 110 сбора данных с устройством 112 интерфейсного шлюза. В другом варианте осуществления изобретения формат может быть определен на основе канала связи, используемого для передачи сообщения устройству 112 интерфейсного шлюза, как описано выше. В качестве другого примера формат сообщения может быть определен на основе того, какой модуль 110 сбора данных получил значение параметра, передаваемого с помощью сообщения. Разные модули 110 сбора данных могут ассоциироваться с разными форматами. Формат сообщения, принятого устройством 112 интерфейсного шлюза, может быть определен на основе того, какой модуль 110 сбора данных передает сообщение устройству 112 интерфейсного шлюза.

На шаге 508 определяют, может ли формат принимаемого сообщения быть преобразован в другое, отличающееся, сообщение. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1) может определить, имеет ли устройство 112 интерфейсного шлюза достаточно информации для преобразования формата сообщения, принятого от модуля 110 сбора данных (показан на фиг. 1), в другой, отличающийся, формат для передачи и использования сообщения клиентским модулем 114 (показан на фиг. 1). Например, модуль 110 сбора данных может использовать первый формат для передачи сообщений данных, а клиентский модуль 114 может использовать другой, второй, формат для использования упомянутых данных для осуществления одной или более функций, связанных с транспортным средством 102 (показано на фиг. 1). Первый и второй форматы могут быть несовместимы друг с другом. Например, модуль 110 сбора данных может быть неспособен передавать сообщения с использованием второго формата, и/или клиентский модуль 114 может быть неспособен принимать, понимать, интерпретировать и/или использовать сообщения, переданные с использованием первого формата.

Если устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1) не имеет достаточно информации для преобразования сообщений между форматами, тогда устройство 112 интерфейсного шлюза может быть неспособным преобразовать сообщение для использования клиентским модулем 114 (показан на фиг. 1). В результате устройству 112 интерфейсного шлюза может потребоваться получить информацию преобразования, которая используется для преобразования формата сообщения. Выполнение способа 500 может перейти к шагу 510. С другой стороны, если устройство 112 интерфейсного шлюза не имеет информации преобразования, которая используется для преобразования формата сообщения, тогда устройство 112 интерфейсного шлюза может преобразовать сообщение для использования клиентским модулем 114 (показан на фиг. 1). В результате выполнение способа 550 может перейти к шагу 512.

На шаге 510 получают информацию преобразования. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1) может загрузить (например, посредством беспроводной или проводной линии связи) информацию, требуемую для преобразования формата сообщения из формата, используемого модулем 110 сбора данных (показан на фиг. 1), в формат, используемый клиентским модулем 114 (показан на фиг. 1).

Устройство 112 интерфейсного шлюза может загрузить информацию из внебортового источника, такого как беспроводной передатчик, связанный с вычислительным устройством, расположенным вне транспортного средства 102, или из бортового источника, такого как вычислительное устройство, которое расположено на транспортном средстве 102. Информация преобразования может включать, не ограничиваясь этим, инструкции для извлечения поднабора данных во входном сообщении и включения его в переформатированное выходное сообщение, множитель для применения к данным во входном сообщении, делитель для применения к данным, смещение для применения к данным, сдвиг или перемещение десятичной точки, входная и/или выходная идентификация параметра, входной и/или выходной размер сообщения, стартовый бит, число считываемых битов и т.п., как описано выше.

На шаге 512 информацию для преобразования используют для изменения формата входного сообщения. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1) может изменить формат входного сообщения на другой формат выходного сообщения, как описано выше. Формат выходного сообщения основан на формате, который может использоваться одним или более клиентскими модулями 114 (показаны на фиг. 1) в одном варианте осуществления изобретения. Формат входного сообщения может быть закрытым форматом (например, фирменным форматом), в то время как формат выходного сообщения, передаваемого клиентскому модулю 114, является открытым форматом (например, общедоступным форматом). Альтернативно, формат входного сообщения может быть первым закрытым форматом, в то время как формат выходного сообщения, передаваемого клиентскому модулю 114, является другим, вторым, закрытым форматом. В другом варианте осуществления изобретения формат входного сообщения может быть открытым форматом, в то время как формат выходного сообщения, передаваемого клиентскому модулю 14, является закрытым форматом.

На шаге 514 выходное сообщение, имеющее преобразованный формат, передают одному или более клиентским модулям. Например, устройство 112 интерфейсного шлюза (показано на фиг. 1) может передать переформатированное выходное сообщение одному или более клиентским модулям 114 (показаны на фиг. 1). Клиентские модули 114 могут затем выполнить одну или более функций, связанных с операциями транспортного средства 102 (показано на фиг. 1) на основе данных, содержащихся в выходном

сообщении. Например, один или более клиентских модулей 114 могут использовать значения параметров, включенных в переформатированное выходное сообщение, для управления тяговыми операциями и/или операциями торможения транспортного средства 102.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения предлагается система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Модуль сбора данных получает значение параметра, связанного с работой транспортного средства, и передает это значение устройству интерфейсного шлюза в первом сообщении, представленном в первом формате. Устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю. Клиентский модуль использует второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства.

В другом аспекте изобретения клиентский модуль использует данные, содержащиеся во втором сообщении, для управления тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является закрытым форматом, а второй формат является открытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является первым закрытым форматом, а второй формат является вторым закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является открытым форматом, а второй формат является закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения посредством по меньшей мере одного из следующего: применение множителя или делителя к упомянутому значению в первом сообщении, применение смещения к упомянутому значению в первом сообщении, преобразование первой идентификации параметра в первом сообщении в другую, вторую, идентификацию параметра, перемещение десятичной точки в упомянутом значении первого сообщения или извлечение поднабора данных, включенного в первое сообщение.

В еще одном аспекте изобретения устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью загрузки информации преобразования, которая используется для преобразования первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения.

В другом варианте осуществления изобретения предлагается система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Устройство интерфейсного шлюза также выполнено с возможностью приема первого сообщения, представленного в первом формате, от модуля сбора данных. Первое сообщение содержит значение параметра, связанного с работой транспортного средства. Устройство интерфейсного шлюза также выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается другая система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит первый клиентский модуль, выполненный с возможностью связи с устройством интерфейсного шлюза и одним или более клиентскими модулями. Первый клиентский модуль выполнен с возможностью приема параметра от устройства интерфейсного шлюза в первом сообщении, имеющем закрытый формат. Параметр связан с работой транспортного средства. Первый клиентский модуль выполнен с возможностью публикации упомянутого параметра для передачи этого параметра одному или более вторым клиентским модулям для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В другом аспекте изобретения система также содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью приема упомянутого параметра от модуля сбора данных во втором сообщении, имеющем открытый формат, для преобразования второго сообщения в первое сообщение, имеющее закрытый формат, и для передачи первого сообщения первому клиентскому модулю.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается способ преобразования данных для транспортного средства. Способ включает прием значения параметра, связанного с работой транспортного средства, в первом сообщении от модуля сбора данных. Первое сообщение представляют в первом формате. Способ также включает преобразование первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю, использующему второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства.

В другом аспекте изобретения способ также включает использование данных, включенных во второе сообщение, для управления тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является закрытым форматом, а второй формат является открытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является первым закрытым форматом, а второй

формат является вторым закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является открытым форматом, а второй формат является закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения второе сообщение передают первому клиентскому модулю, и способ также включает публикацию первым клиентским модулем упомянутого параметра для приема и использования его одним или более вторыми клиентскими модулями для выполнения упомянутой функции для транспортного средства или другой функции.

В еще одном аспекте изобретения шаг преобразования включает преобразование первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения посредством по меньшей мере одного из следующего: применения множителя или делителя к упомянутому значению в первом сообщении, применение смещения к упомянутому значению в первом сообщении, преобразование первой идентификации параметра в первом сообщении в другую, вторую, идентификацию параметра, перемещение десятичной точки в упомянутом значении первого сообщения или извлечение поднабора данных, включенных в первое сообщение.

В еще одном аспекте изобретения способ также включает загрузку информации преобразования, которая используется для преобразования первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается машиночитаемый носитель для системы преобразования данных в транспортном средстве, имеющей процессор. Машиночитаемый носитель содержит один или более наборов инструкций, которые указывают процессору принимать некоторое значение параметра, связанного с работой транспортного средства, в первом сообщении от модуля сбора данных. Первое сообщение представляется в первом формате. Один или более наборов команд также указывают процессору преобразовывать первый формат первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передавать второе сообщение клиентскому модулю для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В другом аспекте изобретения машиночитаемый носитель является материальным и долговременно существующим машиночитаемым носителем.

В еще одном аспекте изобретения второе сообщение содержит данные для использования в управлении, по меньшей мере, тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является закрытым форматом, а второй формат является открытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является первым закрытым форматом, а второй формат является вторым закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является открытым форматом, а второй формат является закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения один или более наборов команд указывают процессору преобразовывать первый формат первого сообщения во второй формат второго сообщения посредством по меньшей мере одного из следующего: применение множителя или делителя к упомянутому значению в первом сообщении, применение смещения к упомянутому значению в первом сообщении, преобразование первой идентификации параметра в первом сообщении в другую, вторую, идентификацию параметра, перемещение десятичной точки в упомянутом значении первого сообщения или извлечение поднабора данных, включенных в первое сообщение.

В еще одном аспекте изобретения один или более наборов команд указывают процессору загружать информацию преобразования, которая используется для преобразования первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения.

В еще одном варианте изобретения предлагается еще одна система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит клиентский модуль, выполненный с возможностью приема второго сообщения от устройства интерфейсного шлюза для выполнения одной или более функций, связанных с транспортным средством. Второе сообщение содержит данные, полученные модулем сбора данных и переданные модулем сбора данных устройству интерфейсного шлюза в первом сообщении, представленном в первом формате, отличающемся от второго формата второго сообщения. Устройство интерфейсного шлюза принимает первое сообщение в первом формате и преобразует первое сообщение во второй формат для формирования второго сообщения и передает второе сообщение клиентскому модулю.

В другом аспекте изобретения клиентский модуль использует данные, включенные во второе сообщение, для управления тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является закрытым форматом, а второй формат является открытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является первым закрытым форматом, а второй формат является вторым закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат является открытым форматом, а второй формат является закрытым форматом.

В еще одном аспекте изобретения первый формат первого сообщения преобразуется во второй

формат второго сообщения посредством по меньшей мере одного из следующего: применение множителя или делителя к упомянутому значению в первом сообщении, применение смещения к упомянутому значению в первом сообщении, преобразование первой идентификации параметра в первом сообщении в другую, вторую идентификацию параметра, перемещение десятичной точки в упомянутом значении первого сообщения или извлечение поднабора данных, включенных в первое сообщение.

В еще одном варианте осуществления изобретения предлагается система преобразования данных для транспортного средства. Система содержит устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем. Устройство интерфейсного шлюза также выполнено с возможностью приема первого сообщения, представленного в первом формате, от модуля сбора данных. Первое сообщение содержит значение параметра, связанного с работой транспортного средства. Устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю для его использования при выполнении функции для транспортного средства.

В еще одном варианте осуществления изобретения способ преобразования данных для транспортного средства включает прием параметра, связанного с работой транспортного средства, в первом сообщении. Первое сообщение представляют в закрытом формате, а параметр принимают от устройства интерфейсного шлюза, которое принимает этот параметр от модуля сбора данных в открытом формате. Способ также включает публикацию параметра для передачи одному или более клиентским модулям для использования параметра для функции транспортного средства.

В другом аспекте изобретения способ включает в устройстве интерфейсного шлюза, принимающем параметр от модуля сбора данных во втором сообщении, имеющем открытый формат, преобразование второго сообщения в первое сообщение в закрытом формате и передачу первого сообщения.

Следует понимать, что приведенное выше описание предназначено для иллюстрации изобретения и не ограничивает изобретение. Например, описанные выше варианты осуществления настоящего изобретения (и/или их аспекты) могут использоваться в сочетании друг с другом. Кроме того, может быть выполнено множество модификаций для приспособления конкретной ситуации или конкретных материалов к принципам различных вариантов осуществления настоящего изобретения в пределах сущности изобретения. Несмотря на то, что описанные размеры и типы материалов предназначены для задания параметров различных вариантов осуществления настоящего изобретения, эти варианты осуществления изобретения не ограничивают изобретение и являются лишь примерами его осуществления. Из данного описания специалистам очевидны множество других вариантов осуществления настоящего изобретения. Объем настоящего изобретения определяется приложенной формулой изобретения и всеми эквивалентами, которые она охватывает. В приложенной формуле изобретения термины "включает" и "в котором" используют как более простые эквиваленты термина "охватывает". Кроме того, в формуле изобретения термины "первый", "второй", "третий" и т.п. использованы только для обозначения и не накладывают числовых ограничений на объекты. При этом ограничительная часть формулы изобретения не представлена в форме "средство плюс функция" и не должна интерпретироваться согласно шестому абзацу § 112, 35 U.S.C, если только в ограничительной части формулы изобретения не использовано в явном виде выражение "средства", за которым следует описание функции без упоминания других структур.

Выше были приведены примеры для описания различных вариантов осуществления настоящего изобретения, включая предпочтительный вариант, а также для обеспечения возможности специалисту реализовать на практике различные варианты выполнения изобретения, включая создание и использование любых устройств или систем и способов. Объем настоящего изобретения определяется формулой изобретения и может включать другие примеры, которые могут быть очевидны специалистам. Упомянутые другие примеры находятся в рамках формулы изобретения, если они имеют структурные элементы, не отличающиеся от указанных в пунктах формулы изобретения, или включают эквивалентные структурные элементы с несущественными отличиями от указанных в пунктах формулы изобретения.

Предшествующее описание некоторых форм осуществления изобретения будет более понятным при чтении вместе с приложенными чертежами. Чертежи иллюстрируют схемы функциональных блоков различных вариантов осуществления изобретения, причем эти функциональные блоки не обязательно указывают на разделение между аппаратными схемами. Так, например, один или более функциональных блоков (например, процессоры или запоминающие устройства) могут быть выполнены в виде одного аппаратного средства (например, сигнального процессора общего назначения, микроконтроллера, оперативной памяти, жесткого диска и т.п.). Аналогично программы могут быть автономными программами, могут входить в состав операционной системы в качестве подпрограмм, могут быть функциями в установленном пакете программного обеспечения и т.п. Различные варианты осуществления изобретения не ограничены устройствами и средствами, показанными на чертежах.

В настоящем описании элемент или шаг, указанный в единственном числе, не исключает множественного числа упомянутых элементов или шагов, если такое исключение не указано явно. Более того, ссылки на "один вариант осуществления" настоящего изобретения не исключают существование дополнительных вариантов осуществления изобретения, которые также включают указанные признаки. Кроме

того, если иное не указано явно, варианты осуществления изобретения, "содержащие", "включающие" или "имеющие" элемент или множество элементов, обладающих определенным свойством, могут включать дополнительно такие элементы, не обладающие таким свойством.

Поскольку в вышеописанных системах и способах распределения данных могут быть сделаны изменения в пределах сущности изобретения, предполагается, что все варианты осуществления изобретения, представленные в данном описании или показанные на прилагаемых чертежах, являются лишь примерами, которые иллюстрируют, но не ограничивают изобретение.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система преобразования данных для транспортного средства, содержащая

устройство интерфейсного шлюза, выполненное с возможностью связи с модулем сбора данных и клиентским модулем, при этом модуль сбора данных получает значение параметра, связанного с работой транспортного средства, и передает значение параметра устройству интерфейсного шлюза в первом сообщении, представленном в первом формате;

причем устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью использования одного или более процессоров для

определения первого формата первого сообщения путем извлечения одного или более наборов битов из первого сообщения и сравнения извлеченных одного или более наборов битов с идентификационными наборами битов, ассоциированными с различными форматами сообщений и хранимыми в памяти устройства интерфейсного шлюза, при этом устанавливается, что формат первого сообщения является форматом, ассоциированным с идентификационным набором битов, если степень соответствия между извлеченным набором битов и идентификационным набором битов превышает пороговое значение, и

преобразования первого формата первого сообщения в другой, второй, формат для формирования второго сообщения и передачи этого второго сообщения клиентскому модулю для того, чтобы клиентский модуль использовал второе сообщение для выполнения функции для транспортного средства;

при этом устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью преобразования первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения посредством по меньшей мере одного из следующего: применения множителя или делителя для изменения значения, указанного в первом сообщении, на преобразованное значение, передаваемое во втором сообщении; применения смещения для изменения значения, указанного в первом сообщении, на преобразованное значение, передаваемое во втором сообщении; преобразования первой идентификации параметра, указанной в первом сообщении, в другую, вторую, идентификацию параметра, передаваемую во втором сообщении; перемещения десятичной точки для изменения значения, указанного в первом сообщении, на преобразованное значение, передаваемое во втором сообщении, или извлечения поднабора данных, содержащихся в первом сообщении, так что извлеченный поднабор данных передается во втором сообщении вместо всех данных первого сообщения,

при этом один из первого и второго форматов является закрытым форматом, а другой из первого и второго форматов является открытым форматом, при этом закрытый формат имеет правила синтаксиса, которые не находятся в открытом доступе, а открытый формат имеет правила синтаксиса, которые находятся в открытом доступе.

2. Система по п.1, в которой клиентский модуль выполнен с возможностью использования данных, включенных во второе сообщение, для управления тяговым усилием и/или тормозным усилием транспортного средства.

3. Система по п.1, в которой устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью загрузки из бортового источника и/или внебортового источника информации преобразования, которая используется для преобразования первого формата первого сообщения во второй формат второго сообщения.

4. Система по п.1, в которой устройство интерфейсного шлюза, модуль сбора данных и клиентский модуль расположены на борту транспортного средства, а указанное транспортное средство представляет собой одно транспортное средство, выполненное с возможностью соединения с другими транспортными средствами в составе транспортных средств.

5. Система по п.1, в которой указанное значение является первым значением, представляющим собой измерение параметра, а второе сообщение включает первое значение или преобразованное значение, которое указывает на измерение и преобразовано из первого значения.

6. Система по п.1, в которой первый и второй форматы имеют различные правила синтаксиса.

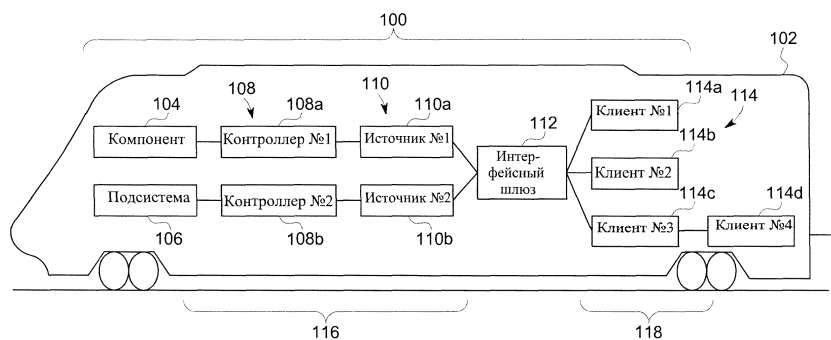
7. Система по п.1, в которой упомянутое значение в первом сообщении включает числовое значение, а устройство интерфейсного шлюза выполнено с возможностью изменения этого числового значения, указанного в первом сообщении, на другое числовое значение, указанное во втором сообщении.

8. Система по п.1, в которой упомянутое значение представляет собой измерение, полученное из подсистемы тяги и/или тормозной подсистемы транспортного средства.

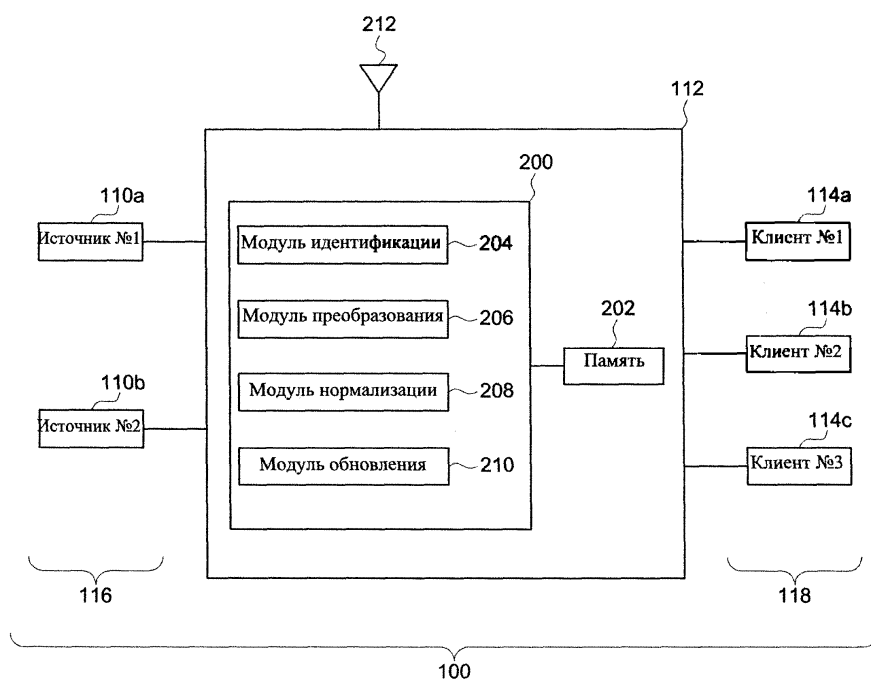
9. Система по п.8, в которой измерение представляет собой измерение тормозной подсистемы транспортного средства, определяющее по меньшей мере одно из следующего: давление воздуха в соот-

ветствующем пневматическом тормозе, давление воздуха в соответствующем резервуаре для тормоза, ток из соответствующего рекуперативного тормоза, установку соответствующего пневматического тормоза или установку соответствующего рекуперативного тормоза.

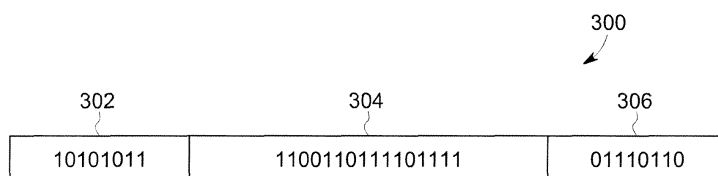
10. Система по п.8, в которой измерение представляет собой измерение подсистемы тяги транспортного средства, определяющее по меньшей мере одно из следующего: мощность, создаваемую тяговым двигателем; буксование колеса, соединенного с тяговым двигателем; измерение температуры подшипника, колеса и/или оси, связанной с тяговым двигателем, или положение рукоятки машиниста.



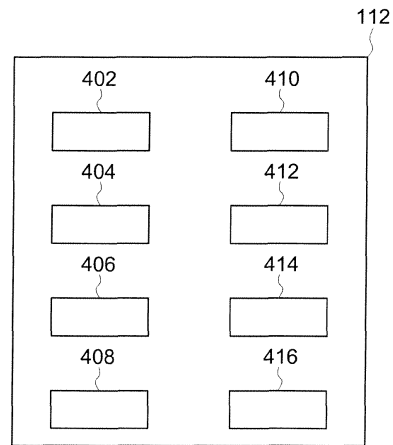
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2