

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039790**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.03.14

(51) Int. Cl. **H04L 1/22 (2006.01)**
H04L 12/24 (2006.01)

(21) Номер заявки
201992405

(22) Дата подачи заявки
2018.05.09

(54) **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

(31) **201710976910.7**

(32) **2017.10.19**

(33) **CN**

(43) **2020.04.30**

(86) **PCT/CN2018/086110**

(87) **WO 2019/076034 2019.04.25**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЧРСК РИСЕРЧ ЭНД ДИЗАЙН
ИНСТИТЮТ ГРУП КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:
**Жэнь Гоцяо, Сюй Цзунци, Ван Жуй,
Сун Гоин, Ли Чжию, Ван Хуачао, Син
Ци, Чэнь Сяогуан, Ян Гуанлунь, Чжоу
Инцай, Чжан Шэнвэнь, Лв Сяньлян
(CN)**

(74) Представитель:
Беляева Е.Н., Беляев С.Б. (ВУ)

(56) **CN-A-107968702
CN-A-102710023
CN-A-101807076
CN-U-202049376**

(57) Система управления включает в себя устройство управления (1), устройство коммуникационного интерфейса (2), исполнительное устройство (3), первый - шестой каналы (A, B, C, D, E, F), в частности, исполнительное устройство (3) содержит первый и второй исполнительный блок (31, 32), первый и второй канал (A, B) соответственно соединяется с устройством управления (1) и устройством коммуникационного интерфейса (2); третий и четвертый канал (C, D) соответственно соединяется с устройством коммуникационного интерфейса (2) и первым исполнительным блоком (31); пятый и шестой канал (E, F) соответственно соединяется с устройством коммуникационного интерфейса (2) и вторым исполнительным блоком (32).

B1

039790

039790

B1

По настоящей заявке испрашивается приоритет на основе предварительной заявки Китая № 201710976910.7, поданной 19 октября 2017 г., которая включена в настоящее описание посредством ссылки во всей своей полноте.

Область техники

Настоящее раскрытие изобретения относится к системе управления и, в частности, к системе управления, обеспечивающей надежность передачи данных коммуникации.

Предпосылки создания изобретения

На практике обычно применяют систему двухсистемного горячего резервирования или технологию компьютера двухсистемного горячего резервирования для повышения надежности передачи данных системы управления или системы коммуникации. В системе двухсистемного горячего резервирования интерфейсное устройство коммуникации делится на хост-компьютер и резервный компьютер. В нормальных условиях хост-компьютер находится в рабочем состоянии, а резервный компьютер находится в состоянии горячего резерва. В случае, когда хост-компьютер выходит из строя, резервный компьютер становится способен заменить его. Данное решение требует синхронизации и связи в реальном времени между хост-компьютером и резервным компьютером. Если хост-компьютер работает ненормально и Пакет Heartbeat "сердцебиение" отправляется нормально, резервный компьютер не может получить информацию о текущем ненормальном состоянии. Между тем, после того, что одиночный компьютер выходит из строя, если неисправен механизм переключения, это приводит к тому, что хост-компьютер не работает, и система выходит из строя. Следовательно, на практике необходимо спроектировать систему управления, которая способна преодолевать вышеописанные дефекты компьютера двухсистемного горячего резервирования и повышать надежность системы.

Сущность изобретения

Задача настоящего изобретения заключается в обеспечении системы управления, которая, по существу, устраняет одну или несколько проблем, вызванных ограничениями и недостатками в предшествующем уровне техники.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения предлагаемая система управления включает в себя устройство управления, устройство коммуникационного интерфейса, исполнительное устройство, первый канал, второй канал, третий канал, четвертый канал, пятый канал и шестой канал, в частности, исполнительное устройство содержит первый исполнительный блок и второй исполнительный блок, в частности, первый канал соединяется с устройством управления и устройством коммуникационного интерфейса; второй канал соединяется с устройством управления и устройством коммуникационного интерфейса; третий канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и первым исполнительным блоком; четвертый канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и первым исполнительным блоком; пятый канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и вторым исполнительным блоком; и шестой канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и вторым исполнительным блоком. Таким образом, система управления согласно настоящему раскрытию не только может реализовать избыточность данных между оборудованием связи и исполнительным оборудованием, а также может реализовать избыточность канала между оборудованием связи и устройством управления. Это позволяет избежать ограничений компьютера двухсистемного горячего резервирования в предшествующем уровне техники и повысить доступность и надежность системы управления.

Следует понимать, что как вышеприведенное общее описание, так и последующее подробное описание настоящего раскрытия являются примерными и пояснительными и предназначены для того, чтобы предоставить дополнительное объяснение заявленного изобретения.

Описание чертежей

Вышеописанные и другие задачи, признаки и преимущества настоящего раскрытия должны становиться более очевидными посредством подробного описания вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи. Прилагаемые чертежи используются для обеспечения углубленного понимания вариантов осуществления настоящего раскрытия изобретения и составляют часть настоящего описания. Прилагаемые чертежи и варианты осуществления настоящего раскрытия используются для иллюстрации настоящего раскрытия, и их не нужно толковать как ограничения настоящего раскрытия.

Прилагаемые чертежи не должны быть нарисованы в масштабе, если не указано иное. На чертежах одинаковые ссылочные позиции обычно относятся к одинаковым компонентам или этапам.

Фиг. 1 иллюстрирует схему общей конфигурации системы управления согласно настоящему раскрытию,

фиг. 2 - схему конфигурации одного предпочтительного варианта осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию,

фиг. 3 - схему конфигурации другого предпочтительного варианта осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию,

фиг. 4 - схему конфигурации еще одного предпочтительного варианта осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию.

Подробное описание вариантов выполнения

Для того чтобы сделать задачи, технические решения и преимущества настоящего раскрытия более понятными, варианты осуществления настоящего раскрытия подробно описаны ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи. Очевидно, что описанные варианты осуществления представляют собой только часть, а не все варианты осуществления настоящего раскрытия. Следует понимать, что настоящее раскрытие не ограничено конкретными вариантами осуществления, описанными в данном документе. Все другие варианты осуществления, которые могут быть получены специалистами в данной области техники без изобретательской работы на основании вариантов осуществления, представленных в настоящем раскрытии, должны входить в объем охраны настоящего раскрытия изобретения. В данном описании и на этих чертежах одинаковые ссылочные позиции используются для обозначения, по существу, одинаковых элементов и функций, и повторное описание этих элементов и функций будет опущено. Кроме того, описания хорошо известных функций и конструкций опущены для ясности и краткости. В первую очередь, система управления согласно настоящему раскрытию подробно будет описана со ссылкой на фиг. 1. Система управления, описанная на фиг. 1, широко используется. На практике система управления может представлять собой компьютерную систему, систему связи, систему базы данных, систему автоматического управления, систему диспетчерской централизации (СТС), систему радиоблок-центра (RBC), систему автоматической защиты поездов (АТР) и т.д.

Кроме того, система управления согласно настоящему раскрытию в виде подсистемы также может применяться в указанных выше различных системах. Например, система управления согласно настоящему раскрытию представляет собой подсистему в системе диспетчерской централизации, например систему проверки маршрута и сигнализации, которая используется для проверки маршрута поезда и подачи сигнала тревоги при возникновении ошибочного или неправильного маршрута.

Хотя примеры системы управления согласно настоящему раскрытию и их применения в настоящем документе являются просто иллюстративными, а не ограничивающими раскрытие. В соответствии с современным уровнем техники и практическими ситуациями в данной области специалисты в данной области техники могут выбрать примеры и конкретные применения системы управления согласно настоящему раскрытию, при условии, что принцип настоящего раскрытия может быть реализован. Для удобства пояснения ниже в качестве примера системы управления будет описана система диспетчерской централизации.

Как показано на фиг. 1, система управления согласно настоящему раскрытию включает в себя устройство управления 1, устройство коммуникационного интерфейса 2, исполнительное устройство 3, первый канал А, второй канал В и третий канал С, четвертый канал D, пятый канал Е и шестой канал F, в частности, исполнительное устройство 3 содержит первый исполнительный блок 31 и второй исполнительный блок 32, в частности, первый канал А соединяется с устройством управления 1 и устройством коммуникационного интерфейса 2; второй канал В соединяется с устройством управления 1 и устройством коммуникационного интерфейса 2; третий канал С соединяется с устройством коммуникационного интерфейса 2 и первым исполнительным блоком 31; четвертый канал D соединяется с устройством коммуникационного интерфейса 2 и первым исполнительным блоком 31; пятый канал Е соединяется с устройством коммуникационного интерфейса 2 и вторым исполнительным блоком 32; и также шестой канал F соединяется с устройством коммуникационного интерфейса 2 и вторым исполнительным блоком 32.

Конкретно говоря, устройство управления 1 может выполнять операцию и отправлять команду управления. Как показано на фиг. 1, устройство управления 1 может выполнять операцию и генерировать команду управления и отправлять сгенерированную команду управления в устройство коммуникационного интерфейса 2 через первый канал А и второй канал В. Устройство управления 1 также может принимать данные и производить операции. Как показано на фиг. 1, устройство управления 1 может принимать данные от устройства коммуникационного интерфейса 2 через первый канал А и второй канал В и производить операции.

Устройство управления 1 может быть реализовано с помощью микросхемы или микропроцессора, такого как CPU и GPU. Устройство управления 1 также может быть реализовано с помощью набора микросхем, состоящего из множества микросхем. Устройство управления 1 также может быть реализовано с помощью мэйнфрейма или гигантской вычислительной машины, такой как Тяньхэ-1 и IBM Z. По мере быстрого развития облачных вычислений устройство управления 1 также может быть реализовано с помощью облачного компьютера, облачного процессора и т.п. Вышеприведенные примеры устройство управления 1 являются просто иллюстративными, а устройство управления 1 настоящего раскрытия не ограничено вышеописанными примерами. В соответствии с развитием технологии в данной области специалисты в данной области техники могут выбрать метод реализации устройства управления 1 при условии, что принцип устройства управления 1, описанного в настоящем раскрытии, может быть реализован.

Устройство коммуникационного интерфейса 2 может принимать и отправлять команду управления, отправленную устройством управления 1. Как показано на фиг. 1, устройство коммуникационного интерфейса 2 может принимать команду управления от устройства управления 1 через первый канал А и второй канал В и отправлять эту команду управления в исполнительное устройство 3 через третий канал С, четвертый канал D, пятый канал Е и шестой канал F (т.е. отправка команды управления). Устройство

коммуникационного интерфейса 2 также может принимать и отправлять данные. Как показано на фиг. 1, устройство коммуникационного интерфейса 2 может принимать данные через третий канал C, четвертый канал D, пятый канал E и шестой канал F и отправлять эти данные в устройство управления 1 через первый канал A и второй канал B. (т.е. выгрузка данных).

Метод реализации устройства коммуникационного интерфейса 2 отличается в зависимости от различных параметров, таких как спецификация интерфейса, режим работы, скорость передачи, расстояние передачи и т.п. Например, устройство коммуникационного интерфейса 2 может представлять собой интерфейс IEEE 1394, интерфейс PCI-e, интерфейс USB, интерфейс CoaXPress, интерфейс SPI, интерфейс I2C и т.п.

Устройство коммуникационного интерфейса 2 может представлять собой один интерфейс одиночного типа, такой как один интерфейс USB. Устройство коммуникационного интерфейса 2 также может представлять собой множество интерфейсов одиночного типа, такое как множество интерфейсов USB. Устройство коммуникационного интерфейса 2 также может представлять собой комбинацию интерфейсов различных типов, такую как комбинация интерфейса IEEE 1394 и интерфейса USB.

Хотя вышеприведенные некоторые примеры устройства коммуникационного интерфейса 2 являются просто иллюстративными, а настоящее раскрытие не ограничено вышеописанными примерами, в соответствии с известными технологиями в области коммуникационного интерфейса и новыми технологиями, разработанными в будущем в данной области специалисты в данной области техники могут выбрать метод реализации устройства коммуникационного интерфейса 2 при условии, что принцип устройства коммуникационного интерфейса 2 настоящего раскрытия может быть реализован. Исполнительное устройство 3 способно принимать и выполнять команду управления. Как показано на фиг. 1, исполнительное устройство 3 может принимать и выполнять команду управления через третий канал C, четвертый канал D, пятый канал E и шестой канал F.

Исполнительное устройство 3 также может генерировать и отправлять данные. Как показано на фиг. 1, исполнительное устройство 3 может генерировать данные и отправлять их в устройство коммуникационного интерфейса 2 через третий канал C, четвертый канал D, пятый канал E и шестой канал F.

Исполнительное устройство 3 может представлять собой периферийные устройства, подключаемые к компьютерной системе, такие как дисплей, клавиатура, жесткий диск или т.п. Исполнительное устройство 3 также может представлять собой установленные на транспортном средстве устройства управления поезда, такие как установленное на транспортном средстве устройство управления скоростью, установленное на транспортном средстве осветительное устройство и т.п. Исполнительное устройство 3 также может представлять собой путевые устройства, такие как сигнальный коллектор, стрелочный контроллер, контроллер сигнальных ламп и т.п. Хотя вышеприведенные некоторые примеры исполнительного устройства 3 являются просто иллюстративными, а настоящее раскрытие не ограничено вышеописанными примерами. В соответствии с реальной ситуацией применения системы управления настоящего раскрытия специалисты в данной области техники могут выбрать метод реализации исполнительного устройства 3 при условии, что принцип настоящего раскрытия может быть реализован.

Исполнительное устройство 3 содержит первый исполнительный блок 31 и второй исполнительный блок 32, и первый исполнительный блок 31 и второй исполнительный блок 32 могут выполнять одну и ту же исполнительную команду, генерировать те же данные и отправлять их в устройство коммуникационного интерфейса 2 и устройство управления 1.

Дополнительно первый исполнительный блок 31 является хостом исполнительного устройства, а второй исполнительный блок 32 является параллельным компьютером исполнительного устройства. То есть первый исполнительный блок 31 и второй исполнительный блок 32 могут соответственно рассматриваться как хост и параллельный компьютер в исполнительном устройстве 3. Избыточность данных системы управления осуществляется первым и вторым исполнительным блоком, т.е. благодаря установке первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32, когда один из исполнительных блоков выходит из строя, а другой исполнительный блок все еще может выполнить исполнительную команду и генерировать данные, вследствие чего доступность и надежность системы управления настоящего раскрытия повышаются. Любой из первого канала A - шестого канала F может быть реализован шиной. Метод реализации шины выбирается в соответствии с стандартами шины, конфигурациями ввода-вывода, типами передаваемых данных, типами устройства коммуникационного интерфейса и т.п. Например, описанная шина может представлять собой шину PCI, шину ISA, шину USB и т.п. Хотя вышеприведенные некоторые примеры реализованной шиной первого канала A - шестого канала F являются просто иллюстративными, а настоящее раскрытие не ограничено вышеописанными примерами. В соответствии с известными технологиями в области шины и новыми технологиями, разработанными в будущем в данной области, специалисты в данной области техники могут усовершенствовать и выбрать метод реализации шины при условии, что принцип первого канала A - шестого канала F настоящего раскрытия может быть реализован.

Любой из первого канала A - шестого канала F может быть реализован оптическим волокном. Метод реализации оптического волокна выбирается в соответствии с стандартами оптического волокна, расстоянием передачи, типами устройства коммуникационного интерфейса и т.п. Например, описанное

оптическое волокно может представлять собой многомодовое оптическое волокно, одномодовое оптическое волокно, дисперсионно-смещённое волокно и т.п. Хотя вышеприведённые некоторые примеры реализованного оптическим волокном первого канала А - шестого канала F являются просто иллюстративными, а настоящее раскрытие не ограничено вышеописанными примерами. В соответствии с известными технологиями в области оптического волокна и новыми технологиями, разработанными в будущем в данной области, специалисты в данной области техники могут усовершенствовать и выбрать метод реализации оптического волокна при условии, что принцип первого канала А - шестого канала F настоящего раскрытия может быть реализован.

Любой из первого канала А - шестого канала F может быть реализован в режиме беспроводной передачи, т.е. первый канал А - шестой канал F не реализованы с помощью жёстко смонтированной схемы, такой как вышеуказанная шина и оптическое волокно, а отправляются и принимаются в режиме беспроводной передачи. Соответственно, каждый из первого канала А - шестого канала F снабжен блоком беспроводной передачи в устройстве управления 1 и устройстве коммуникационного интерфейса 2, для того, чтобы выполнять команду управления и передачу данных между устройством управления 1 и устройством коммуникационного интерфейса 2. Например, первый канал А снабжен первым блоком беспроводной передачи в устройстве управления 1, а снабжен вторым блоком беспроводной передачи в устройстве коммуникационного интерфейса 2, первый блок беспроводной передачи совпадает с вторым блоком беспроводной передачи с помощью пароля или квитирования связи для того, чтобы гарантировать обеспечение точности и конфиденциальности передачи данных. Первый канал В снабжен третьим блоком беспроводной передачи в устройстве управления 1, а снабжен четвертым блоком беспроводной передачи в устройстве коммуникационного интерфейса 2, третьей блок беспроводной передачи совпадает с четвертым блоком беспроводной передачи с помощью пароля или квитирования связи для того, чтобы гарантировать обеспечение точности и конфиденциальности передачи данных.

Хотя вышеприведённые некоторые примеры реализованного шиной, оптическим волокном и беспроводной передачей первого канала А - шестого канала F являются просто иллюстративными, а настоящее раскрытие не ограничено вышеописанными примерами. В соответствии с известными технологиями в области передачи данных и новыми технологиями, разработанными в будущем в данной области, специалисты в данной области техники могут выбрать метод реализации каждого канала настоящего раскрытия при условии, что принцип настоящего раскрытия может быть реализован.

На фиг. 1 проиллюстрировано отношение соединения между первым каналом А, вторым каналом В и устройством управления 1 и устройством коммуникационного интерфейса 2. На фиг. 1 проиллюстрировано отношение соединения между третьим каналом С - шестым каналом F и устройством коммуникационного интерфейса 2 и исполнительным устройством 3.

Как показано на фиг. 1, первый канал А и второй канал В образуют двухканальную избыточность. Следовательно, когда любой из первого канала А и второго канала В выходит из строя, и другой канал может продолжать гарантировать передачу данных и команды управления, вследствие чего доступность системы и надежность передачи данных повышаются.

Как показано на фиг. 1, третий канал С и четвертый канал D образуют двухканальную избыточность. Следовательно, когда любой из третьего канала С и четвертого канала D выходит из строя, и другой канал может продолжать гарантировать передачу данных и команды управления, вследствие чего доступность системы и надежность передачи данных повышаются.

Как показано на фиг. 1, пятый канал Е и шестой канал F образуют двухканальную избыточность. Следовательно, когда любой из пятого канала Е и шестого канала F выходит из строя, и другой канал может продолжать гарантировать передачу данных и команды управления, вследствие чего доступность системы и надежность передачи данных повышаются.

Предпочтительный вариант осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию подробно описан ниже со ссылкой на фиг. 2. Фиг. 2 иллюстрирует схему конфигурации одного предпочтительного варианта осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию.

Как показано на фиг. 2, система управления согласно настоящему раскрытию, дополнительно заключающаяся в том, что устройство управления 1 содержит первый блок управления 11 и второй блок управления 12, в частности, первый канал А соответственно соединен с первым блоком управления 11 и вторым блоком управления 12; и второй канал В соответственно соединен с первым блоком управления 11 и вторым блоком управления 12.

Конкретно говоря, различие между предпочтительным вариантом осуществления и системой управления, вышеописанной со ссылкой на фиг. 1, заключается в следующих двух аспектах: с одной стороны, устройство управления 1 содержит первый блок управления 11 и второй блок управления 12; с другой стороны, отношение соединения первого канала А и второго канала В.

В этом варианте осуществления первый канал А может соответственно предоставлять команду управления от первого блока управления 11 и второго блока управления 12 в устройство коммуникационного интерфейса 2, а второй канал В может соответственно предоставлять команду управления от первого блока управления 11 и второго блока управления 12 в устройство коммуникационного интерфейса 2. Первый канал А может соответственно предоставлять данные от устройства коммуникационного ин-

терфейса 2 в первый блок управления 11 и второй блок управления 12, а второй канал В может соответственно предоставлять данные от устройства коммуникационного интерфейса 2 в первый блок управления 11 и второй блок управления 12.

Первый блок управления 11 и второй блок управления 12 способны обрабатывать одни и те же данные и генерировать одну и ту же команду. То есть первый блок управления 11 и второй блок управления 12 могут, каждый в отдельности, выполнять операцию и каждый в отдельности генерировать одну и ту же команду управления, и сгенерированные команды управления соответственно предоставляются первому каналу А и второму каналу В. Первый блок управления 11 и второй блок управления 12 также могут, каждый в отдельности, принимать данные и выполнять операцию. Следовательно, отношения между первым блоком управления 11 и вторым блоком управления 12 рассматриваются в некоторой степени как отношения между хостом и параллельным компьютером в устройстве управления 1. Таким образом, первый блок управления 11 и второй блок управления 12 вместе с первым исполнительным блоком 31 и вторым исполнительным блоком 32 совместно реализуют избыточность данных системы управления настоящего раскрытия, вследствие чего доступность и надежность описанной системы управления повышаются.

Кроме того, в этом предпочтительном варианте осуществления устройство коммуникационного интерфейса 2, исполнительное устройство 3, третий канал С, четвертый канал D, пятый канал Е и шестой канал F являются такими же или аналогичными соответствующим компонентам, вышеописанным со ссылкой на фиг. 1, и здесь не повторяются. Методы реализации первого канала А и второго канала В аналогичны вышеописанным со ссылкой на фиг. 1, и здесь не повторяются в данном документе.

Кроме того, в этом предпочтительном варианте осуществления первый блок управления 11 может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32, и второй блок управления 12 может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32.

Конкретно говоря, первый блок управления 11 способен принимать данные от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32, как правило, данные, предоставляемые первым исполнительным блоком 31, выступающим в качестве хоста, совпадают с данными, предоставляемыми вторым исполнительным блоком 32, выступающим в качестве параллельного компьютера, следовательно, первый блок управления 11 может сначала определить, являются ли данные, предоставляемые первым исполнительным блоком 31, и данные, предоставляемые вторым исполнительным блоком 32, одинаковыми, если да, выполнить операцию над данными, предоставленными любым из вышеописанных двух исполнительных блоков. Тот же принцип применим и ко второму блоку управления 12. После того как первый блок управления 11 и второй блок управления 12, каждый в отдельности, выполняют операцию, устройство управления 1 может сравнивать результат операции первого блока управления 11 с результатом операции второго блока управления 12, если эти два результата операции одинаковы, результат операции любого из двух используется в качестве конечного результата операции, который должен быть выведен или обработан.

Другой предпочтительный вариант осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию подробно описан ниже со ссылкой на фиг. 3. Фиг. 3 иллюстрирует схему конфигурации другого предпочтительного варианта осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию.

Как показано на фиг. 3, система управления согласно настоящему раскрытию, дополнительно заключающаяся в том, что устройство коммуникационного интерфейса 2 содержит первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22, в частности, первый канал А соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и вторым блоком коммуникационного интерфейса 22; второй канал В соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и вторым блоком коммуникационного интерфейса 22.

Конкретно говоря, различие между предпочтительным вариантом осуществления и системой управления, вышеописанной со ссылкой на фиг. 1, заключается в следующих двух аспектах: с одной стороны, устройство коммуникационного интерфейса 2 содержит первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22; с другой стороны, отношение соединения между первым каналом А - шестым каналом F и другими компонентами.

В этом варианте осуществления первый канал А может соответственно предоставлять команду управления от устройства управления 1 в первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22, а второй канал В может соответственно предоставлять команду управления от устройства управления 1 в первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22. Первый канал А может соответственно предоставлять данные от первого блока коммуникационного интерфейса 21 и второго блока коммуникационного интерфейса 22 в устройство управления 1, а второй канал В может соответственно предоставлять данные от первого блока коммуникационного интерфейса 21 и второго блока коммуникационного интерфейса 22 в устройство управления 1.

Третий канал С соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и первым исполнительным блоком 31. Четвертый канал D соответственно соединен со вторым блоком

коммуникационного интерфейса 22 и первым исполнительным блоком 31. Пятый канал Е соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и вторым исполнительным блоком 32. Шестой канал F соответственно соединен со вторым блоком коммуникационного интерфейса 22 и вторым исполнительным блоком 32.

Таким образом, в этом варианте осуществления первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22 вместе с первым каналом А - шестым каналом F совместно реализуют избыточность данных. Следовательно, когда любой из первого блока коммуникационного интерфейса 21 и второго блока коммуникационного интерфейса 22 выходит из строя, и другая сторона может продолжать гарантировать отправку команды управления (от устройства управления 1 в исполнительное устройство 3) и выгрузку данных (от исполнительного устройства 3 в устройство управления 1), вследствие чего доступность описанной системы управления и надежность передачи данных повышаются.

Кроме того, в этом предпочтительном варианте осуществления устройство управления 1 и исполнительное устройство 3 являются такими же или аналогичными соответствующим компонентам, вышеописанным со ссылкой на фиг. 1, и здесь не повторяются. Методы реализации первого канала А - шестого канала F аналогичны вышеописанным со ссылкой на фиг. 1, и здесь не повторяются.

Кроме того, в этом предпочтительном варианте осуществления устройство управления 1 может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32.

Конкретно говоря, устройство управления 1 может сначала определить, являются ли данные, предоставляемые первым исполнительным блоком 31, и данные, предоставляемые вторым исполнительным блоком 32, одинаковыми, если да, выполнить операцию над данными, предоставленными любым из вышеописанных двух исполнительных блоков, результат операции используется в качестве конечного результата операции, который должен быть выведен или обработан.

Еще один предпочтительный вариант осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию подробно описан ниже со ссылкой на фиг. 4. Фиг. 4 иллюстрирует схему конфигурации еще одного предпочтительного варианта осуществления системы управления согласно настоящему раскрытию.

Как показано на фиг. 4, система управления согласно настоящему раскрытию, дополнительно заключающаяся в том, что устройство управления 1 содержит первый блок управления 11 и второй блок управления 12, в частности, первый канал А соответственно соединен с первым блоком управления 11 и вторым блоком управления 12; и второй канал В соответственно соединен с первым блоком управления 11 и вторым блоком управления 12. Устройство коммуникационного интерфейса 2 содержит первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22, в частности, первый канал А соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и вторым блоком коммуникационного интерфейса 22; второй канал В соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и вторым блоком коммуникационного интерфейса 22.

Таким образом, различие между этим предпочтительным вариантом осуществления и предпочтительным вариантом осуществления, вышеописанным со ссылкой на фиг. 2, заключается в том, что, во-первых, устройство коммуникационного интерфейса 2 содержит первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22; во-вторых, отношение соединения между первым каналом А - шестым каналом F и другими компонентами.

Конкретно говоря, дополнительно первый канал А может соответственно предоставлять команду управления от первого блока управления 11 в первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22 и может соответственно предоставлять команду управления от второго блока управления 12 в первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22, и также второй канал В может соответственно предоставлять команду управления от первого блока управления 11 в первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22 и может соответственно предоставлять команду управления от второго блока управления 12 в первый блок коммуникационного интерфейса 21 и второй блок коммуникационного интерфейса 22. Таким образом, первый канал А и второй канал В образуют двухканальную избыточность. Следовательно, когда любой из первого канала А и второго канала В выходит из строя, и другой канал может продолжать гарантировать передачу команды управления, вследствие чего доступность и надежность системы повышаются.

Кроме того, дополнительно первый канал А может соответственно предоставлять данные от первого блока коммуникационного интерфейса 21 в первый блок управления 11 и второй блок управления 12 и может соответственно предоставлять данные от второго блока коммуникационного интерфейса 22 в первый блок управления 11 и второй блок управления 12, и также второй канал В может соответственно предоставлять данные от первого блока коммуникационного интерфейса 21 в первый блок управления 11 и второй блок управления 12 и может соответственно предоставлять данные от второго блока коммуникационного интерфейса 22 в первый блок управления 11 и второй блок управления 12. Таким образом, первый канал А и второй канал В образуют двухканальную избыточность. Следовательно, когда любой

из первого канала А и второго канала В выходит из строя, и другой канал может продолжать гарантировать передачу команды управления, вследствие чего доступность и надежность системы повышаются. Следовательно, когда любой из первого канала А и второго канала В выходит из строя, и другой канал может продолжать гарантировать передачу данных, вследствие чего доступность и надежность системы повышаются.

Кроме того, дополнительно третий канал С соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и первым исполнительным блоком 31, четвертый канал D соответственно соединен с вторым блоком коммуникационного интерфейса 22 и первым исполнительным блоком 31, а пятый канал Е соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса 21 и вторым исполнительным блоком 32, и шестой канал F соответственно соединен с вторым блоком коммуникационного интерфейса 22 и вторым исполнительным блоком 32. Первый блок коммуникационного интерфейса 21, второй блок коммуникационного интерфейса 22, первый исполнительный блок 31, второй исполнительный блок 32 вместе с третьим каналом С - шестым каналом F совместно реализуют избыточность данных.

Дополнительно третий канал С может предоставлять команду управления от первого блока коммуникационного интерфейса 21 в первый исполнительный блок 31, четвертый канал D может предоставлять команду управления от второго блока коммуникационного интерфейса 22 в первый исполнительный блок 31, пятый канал Е может предоставлять команду управления от первого блока коммуникационного интерфейса 21 во второй исполнительный блок 32, и также шестой канал F может предоставлять команду управления от второго блока коммуникационного интерфейса 22 во второй исполнительный блок 32.

Дополнительно третий канал С может предоставлять данные от первого исполнительного блока 31 в первый блок коммуникационного интерфейса 21, четвертый канал D может предоставлять данные от первого исполнительного блока 31 во второй блок коммуникационного интерфейса 22, пятый канал Е может предоставлять данные от второго исполнительного блока 32 в первый блок коммуникационного интерфейса 21, и также шестой канал F может предоставлять данные от второго исполнительного блока 32 во второй блок коммуникационного интерфейса 22.

Таким образом, когда один из исполнительных блоков выходит из строя, а другой исполнительный блок все еще может выполнить команду и генерировать данные; и когда один из блоков коммуникационного интерфейса выходит из строя, другой блок коммуникационного интерфейса все еще может выполнять передачу данных; когда любой из третьего канала С и четвертого канала D выходит из строя, и другой канал может реализовать выгрузку данных от первого исполнительного блока 31 (т.е. данные передаются от первого исполнительного блока 31 в первый блок коммуникационного интерфейса 21), когда любой из пятого канала Е и шестого канала F выходит из строя, и другой канал может реализовать выгрузку данных от второго исполнительного блока 32 (т.е. данные передаются от второго исполнительного блока 32 во второй блок коммуникационного интерфейса 22), вследствие чего доступность и надежность описанной системы управления повышаются.

Кроме того, в этом предпочтительном варианте осуществления первый блок управления 11 может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32, и второй блок управления 12 может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32.

Конкретно говоря, первый блок управления 11 способен принимать данные от первого исполнительного блока 31 и второго исполнительного блока 32, как правило, данные, предоставляемые первым исполнительным блоком 31, выступающим в качестве хоста, совпадают с данными, предоставляемыми вторым исполнительным блоком 32, выступающим в качестве параллельного компьютера, следовательно, первый блок управления 11 может сначала определить, являются ли данные, предоставляемые первым исполнительным блоком 31, и данные, предоставляемые вторым исполнительным блоком 32, одинаковыми, если да, выполнить операцию над данными, предоставленными любым из вышеописанных двух исполнительных блоков. Тот же принцип применим и ко второму блоку управления 12. После того как первый блок управления 11 и второй блок управления 12, каждый в отдельности, выполняют операцию, устройство управления 1 может сравнивать результат операции первого блока управления 11 с результатом операции второго блока управления 12, если эти два результата операции одинаковы, результат операции любого из двух используется в качестве конечного результата операции, который должен быть выведен или обработан.

Следует понимать, что терминология, используемая в настоящем описании, приведена только с целью описания конкретных вариантов осуществления и не предназначена для ограничения раскрытия. Формы единственного числа "один", "указанный", "этот" в настоящем описании включают в себя формы множественного числа, если в контексте четко не указано иное. Термины "содержит", "включает в себя" или какие-либо их вариации предназначены для охвата неисключительного включения, так что процесс, способ, изделие или устройство, которое содержит перечень элементов, включает в себя не только эти элементы, но он может также включать в себя другие элементы, которые не перечислены в явной форме или которые присущи такому процессу, способу, изделию или устройству. Элемент, перед которым сто-

ит термин "содержит...", при отсутствии дополнительных ограничений не исключает существования дополнительных идентичных элементов в процессе, способе, изделии или устройстве, которое содержит данный элемент.

Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что вышеуказанные варианты осуществления используются лишь для описания технических решений настоящего раскрытия, а не для наложения на него ограничений. Хотя настоящее раскрытие подробно описано со ссылкой на вышеуказанные варианты осуществления, специалисты в данной области техники могут изменять технические решения, описанные в предыдущих вариантах осуществления, либо их некоторые или все технические признаки могут быть заменены эквивалентами, в то же время эти изменения или замены не вызывают отклонения сущности соответствующих технических решений от объема формулы изобретения настоящего раскрытия.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система управления передачей данных коммуникации, содержащая устройство управления, устройство коммуникационного интерфейса, исполнительное устройство, первый канал, второй канал, третий канал, четвертый канал, пятый канал и шестой канал, причем исполнительное устройство содержит первый исполнительный блок и второй исполнительный блок,

первый канал соединяется с устройством управления и устройством коммуникационного интерфейса;

второй канал соединяется с устройством управления и устройством коммуникационного интерфейса;

третий канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и первым исполнительным блоком;

четвертый канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и первым исполнительным блоком;

пятый канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и вторым исполнительным блоком; и

шестой канал соединяется с устройством коммуникационного интерфейса и вторым исполнительным блоком, при этом первый канал и второй канал, третий канал и четвертый канал, пятый канал и шестой канал образуют двухканальную избыточность соответственно.

2. Система управления по п.1, отличающаяся тем, что

устройство управления содержит первый блок управления и второй блок управления, причем первый канал соответственно соединен с первым блоком управления и вторым блоком управления; и второй канал соответственно соединен с первым блоком управления и вторым блоком управления.

3. Система управления по любому пп.1, 2, отличающаяся тем, что

устройство коммуникационного интерфейса содержит первый блок коммуникационного интерфейса и второй блок коммуникационного интерфейса, причем

первый канал соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса и вторым блоком коммуникационного интерфейса; и

второй канал соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса и вторым блоком коммуникационного интерфейса.

4. Система управления по любому пп.1-3, отличающаяся тем, что

первый канал может соответственно предоставлять команду управления от первого блока управления в первый блок коммуникационного интерфейса и второй блок коммуникационного интерфейса и может соответственно предоставлять команду управления от второго блока управления в первый блок коммуникационного интерфейса и второй блок коммуникационного интерфейса, и также

второй канал может соответственно предоставлять команду управления от первого блока управления в первый блок коммуникационного интерфейса и второй блок коммуникационного интерфейса и может соответственно предоставлять команду управления от второго блока управления в первый блок коммуникационного интерфейса и второй блок коммуникационного интерфейса.

5. Система управления по любому пп.1-4, отличающаяся тем, что

первый канал может соответственно предоставлять данные от первого блока коммуникационного интерфейса в первый блок управления и второй блок управления и может соответственно предоставлять данные от второго блока коммуникационного интерфейса в первый блок управления и второй блок управления, и также

второй канал может соответственно предоставлять данные от первого блока коммуникационного интерфейса в первый блок управления и второй блок управления и может соответственно предоставлять данные от второго блока коммуникационного интерфейса в первый блок управления и второй блок управления.

6. Система управления по любому пп.1-5, отличающаяся тем, что

третий канал соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса и первым

исполнительным блоком;

четвертый канал соответственно соединен с вторым блоком коммуникационного интерфейса и первым исполнительным блоком;

пятый канал соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса и вторым исполнительным блоком; и

шестой канал соответственно соединен с вторым блоком коммуникационного интерфейса и вторым исполнительным блоком.

7. Система управления по любому пп.1-6, отличающаяся тем, что

третий канал может предоставлять команду управления от первого блока коммуникационного интерфейса в первый исполнительный блок,

четвертый канал может предоставлять команду управления от второго блока коммуникационного интерфейса в первый исполнительный блок,

пятый канал может предоставлять команду управления от первого блока коммуникационного интерфейса во второй исполнительный блок, и также

шестой канал может предоставлять команду управления от второго блока коммуникационного интерфейса во второй исполнительный блок.

8. Система управления по любому пп.1-7, отличающаяся тем, что

третий канал может предоставлять данные от первого исполнительного блока в первый блок коммуникационного интерфейса,

четвертый канал может предоставлять данные от первого исполнительного блока во второй блок коммуникационного интерфейса,

пятый канал может предоставлять данные от второго исполнительного блока в первый блок коммуникационного интерфейса, и также

шестой канал может предоставлять данные от второго исполнительного блока во второй блок коммуникационного интерфейса.

9. Система управления по любому пп.1-8, отличающаяся тем, что

первый блок управления может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока и второго исполнительного блока, и

второй блок управления может выполнять избыточную обработку данных от первого исполнительного блока и второго исполнительного блока.

10. Система управления по любому пп.1-9, отличающаяся тем, что

первый исполнительный блок является хостом исполнительного устройства, а

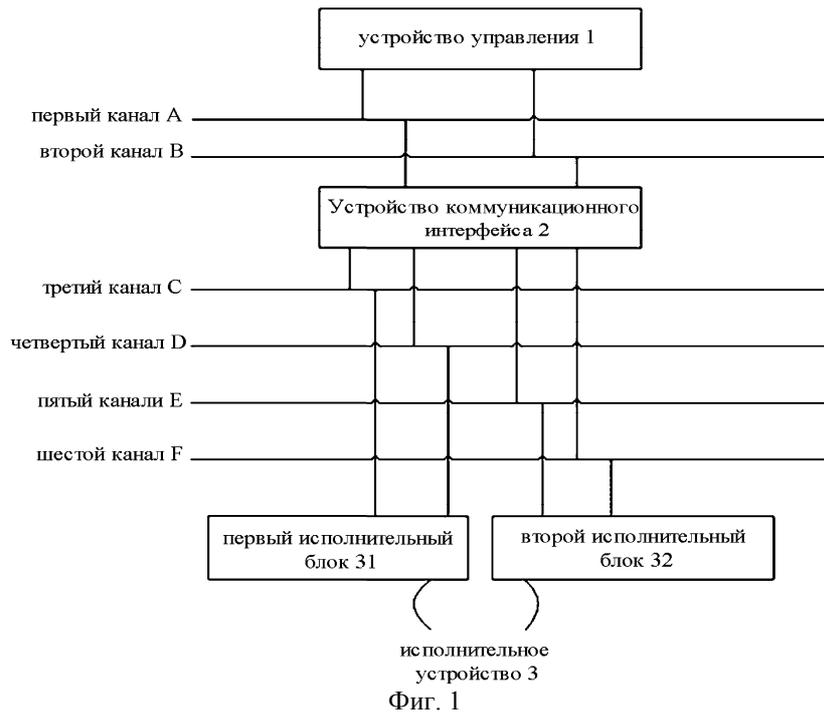
второй исполнительный блок является параллельным компьютером исполнительного устройства.

11. Система управления по любому пп.1-10, отличающаяся тем, что

устройство коммуникационного интерфейса содержит первый блок коммуникационного интерфейса и второй блок коммуникационного интерфейса, причем

первый канал соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса и вторым блоком коммуникационного интерфейса; и

второй канал соответственно соединен с первым блоком коммуникационного интерфейса и вторым блоком коммуникационного интерфейса.

система управлениясистема управления