

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **046623**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.03.29**

(51) Int. Cl. **H02J 13/00** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201992404**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.06.01**

---

(54) **СПОСОБ СИНХРОНИЗАЦИИ ДАННЫХ МЕЖДУ ГЛАВНЫМИ И ПОДЧИНЕННЫМИ  
УСТРОЙСТВАМИ В СИСТЕМЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ**

---

(31) **201810360345.6**

(56) CN-A-101262147

(32) **2018.04.20**

CN-A-107800521

(33) **CN**

CN-A-101692675

(43) **2020.04.20**

CN-A-103888283

(86) **PCT/CN2018/089469**

CN-A-103684839

(87) **WO 2019/200671 2019.10.24**

US-A1-2014324774

US-A1-2010054184

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

(72) Изобретатель:  
**Вэй Фэн, Линь Фэн, Ван Лицзюнь,  
Чэнь Цзяньсинь, Лю Кенан, Чжао  
Гуймин, Лю Цзюнь, Ван Мэйхонг  
(CN)**

(74) Представитель:  
**Беяева Е.Н., Беяев С.Б. (BY)**

---

(57) Изобретение относится к способу синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением поездов. Способ состоит из этапов: разделения множества программных модулей в главных и подчиненных устройства на программные модули, для которых требуется синхронизация данных, и программные модули, для которых синхронизация данных не требуется, и выполнения раздельной обработки данных. В изобретении при необходимости задействовать функциями синхронизации разные данные используются разные способы синхронизации данных, что сокращает объем синхронизируемых данных и повышает надежность системы. При этом также предоставлена система синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением поездов (ЦУД).

---

**B1**

**046623**

**046623**

**B1**

По изобретению испрашивается приоритет на основе китайской патентной заявкой № 201810360345.6, поданной в Патентное ведомство Китайской Народной Республики и зарегистрированной в пятницу 20 апреля 2018 года под названием "Способ синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением (ЦУД)", содержание которой посредством ссылки в полном объеме включено в настоящее изобретение.

#### **Область технического применения**

Настоящее изобретение относится к системе синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением (ЦУД), принадлежащей к области обработки данных.

#### **Происхождение**

Система централизованного управления движением (ЦУД) является важной для модернизации железных дорог технической системой. С целью повышения надежности и безопасности системы в ключевой аппаратуре системы ЦУД, а именно в сервере и автономном устройстве, используется схема резервирования на базе двух узлов. Для резервного копирования данных по важным сервисам используется два устройства, которые совместно поддерживают один и тот же сервис. В обычных условиях эти два устройства работают в режиме "главный-подчиненный". В случае отказа главного устройства для продолжения работы по выполнению сервисных задач подчиненное устройство переводится в статус главного, что позволяет системе автоматически осуществлять задачи без ручного вмешательства. Соответственно, для обеспечения реализации функции переключения на резерв данные таких спаренных устройств должны быть синхронизированы.

Существующие технологии синхронизации данных главных и подчиненных спаренных устройств выполняют синхронизацию данных через один и тот же канал связи, при этом синхронизации подлежат все данные. При этом логические операции по осуществлению информационного взаимодействия с другими устройствами выполняет лишь главное устройство, а подчиненное устройство поддерживает синхронизацию с главным устройством через один и тот же канал связи, что пренебрегает потребностью в задействовании функциями синхронизации разных данных. Однако надежность использования одного и того же канала связи низка, и в случае отказа такого канала нарушается весь процесс синхронизации.

#### **Краткое описание изобретения**

Настоящее изобретение направлено на устранение недостатков описанного выше предшествующего технологического уровня, и ввиду потребности в участии в процессе синхронизации разных данных предложен способ и система синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами системы централизованного управления движением.

Настоящее изобретение реализуется посредством следующих технических схем: способ синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением (ЦУД) поездов, причем такой способ состоит из этапов: разделения множества программных модулей в главных и подчиненных устройствах на программный модуль синхронных данных и программный модуль асинхронных данных; установления для каждого из программных модулей синхронных данных, для которого требуется синхронизация данных, канала связи для передачи данных с выполнением программным модулем синхронных данных главного устройства логической операции над считанными им данным и синхронизацией результата операции в программный модуль синхронных данных соответствующего подчиненного устройства через указанный канал связи для передачи данных; выполнения программными модулями асинхронных данных главного и подчиненного устройства операции над считанными ими, соответственно, данными для программного модуля асинхронных данных, для которого синхронизация данных не требуется.

Кроме того, указанное разделение множества программных модулей в ведущих и подчиненных устройствах основывается на том, могут ли программный модуль главного устройства и программный модуль подчиненного устройства считывать и обрабатывать одни и те же данные, причем, если программный модуль главного устройства и программный модуль подчиненного устройства могут считывать и обрабатывать одни и те же данные, синхронизация не требуется, в противном случае синхронизация требуется. Кроме того, программный модуль синхронных данных включает в себя модуль отслеживания номеров поездов, модуль кэширования информации и модуль обработки данных о маршрутах; программный модуль асинхронных данных включает в себя информационный модуль, содержащий данные о станциях.

Кроме того, модуль отслеживания номеров поездов используется для получения оперативной информации о номерах поездов, информации о номерах соседних поездов, информации по верификации номеров поездов, а также информации с указанием данных о станциях; модуль кэширования информации используется для получения информации о номерах поездов, а также информации с указанием данных о станциях; модуль информации с указанием данных о станциях используется для получения информации с указанием системы централизации, информации с указанием системы управления поездами, а также информации с указанием собранных данных; модуль обработки данных о маршрутах используется для получения оперативной информации о маршрутах, информации о планировании маршрутов, информации о номерах поездов и информации с указанием данных о станциях.

Кроме того, канал связи для передачи данных обеспечивается соединением, устанавливаемым с использованием сети ТСР/Р.

Кроме того, канал связи для передачи данных устанавливается для каждого из программных модулей синхронных данных.

Система синхронизации данных между главным и подчиненным устройствами в системе централизованного управления движением (ЦУД) поездов, которая состоит из главного устройства, подчиненного устройства и канала связи для передачи данных; главное устройство включает в себя множество программных модулей синхронных данных и множество программных модулей асинхронных данных; подчиненное устройство включает в себя множество программных модулей синхронных данных и множество программных модулей асинхронных данных, соответствующих программным модулям главного устройства; причем программный модуль синхронных данных главного устройства соединяется с программным модулем синхронных данных подчиненного устройства через канал связи для передачи данных; программный модуль синхронных данных главного устройства выполняет логическую операцию над считанными им данными и синхронизирует результат операции с программным модулем синхронных данных соответствующего подчиненного устройства через канал связи для передачи данных; программные модули асинхронных данных главного устройства и подчиненного устройства выполняют операцию над считанными ими, соответственно, данными.

Технические преимущества, обеспечиваемые настоящим изобретением, заключаются в следующем: при необходимости задействовать функциями синхронизации разные данные программным модулем, для которого требуется синхронизации данных, для их синхронизации используются разные каналы, дабы каждый программный модуль имел свой собственный канал синхронизации, что сокращает объем синхронизируемых данных, позволяет избежать возникновения взаимных помех, а также повышает надежность и безопасность самой системы.

#### **Краткое описание чертежей**

На фигуре представлена конструктивная идея системы синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением (ЦУД).

#### **Подробное описание**

Настоящее изобретение представляет собой способ и систему синхронизации данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением (ЦУД). Ниже подробно описаны варианты исполнения настоящего изобретения.

В главных и подчиненных устройствах системы ЦУД функционируют программные модули одного типа. Каждый из программных модулей выполняет различные системные функции, включая модуль отслеживания поездов, модуль кэширования информации, модуль информации с указанием данных о станциях и модуль обработки данных о маршрутах. Модуль отслеживания поездов используется для отслеживания и проверки номеров поездов; модуль информации с указанием данных о станциях используется для получения и обработки информации с указанием данных о состоянии станционных сигнальных устройств в режиме реального времени; модуль кэширования информации используется для кэширования информации с указанием данных о состоянии станционных сигнальных устройств, а также информации о номерах поездов; модуль обработки данных о маршрутах используется для обработки данных о ручном управлении маршрутом и данных об автоматическом запуске маршрута.

Существуют различные стратегии синхронизации данных, согласно которым для некоторых модулей требуется синхронизация данных, а для некоторых модулей синхронизация данных не требуется. Следовательно, множество программных модулей в ведущих и подчиненных устройствах разделяется на программные модули, для которых требуется синхронизация данных, и на программные модули, для которых синхронизация данных не требуется, то есть на множество программных модулей синхронных данных и множество программных модулей асинхронных данных.

Например, что касается модуля кэширования информации главных и подчиненных устройств, то:

1) при запуске модуль кэширования информации главного устройства запрашивает у модуля отслеживания номеров поездов всю информацию о номерах поездов и, получив всю информацию о номерах поездов, кэширует ее в памяти, одновременно синхронизируя ее с подчиненным устройством; а от модуля информации с указанием данных о станциях он запрашивает всю информацию с указанием данных о станциях и, получив всю информацию с указанием данных о станциях, кэширует ее в памяти, одновременно синхронизируя ее с подчиненным устройством;

2) в процессе работы на него поступает измененная информация о номерах поездов и вся информация о номерах поездов, отправляемая модулем отслеживания номеров поездов, которая сопоставляется с локально кэшированной информацией о номерах поездов; в случае обнаружения изменений данные локального кэша обновляются и синхронизируются с данными подчиненного устройства;

3) в процессе работы на него поступает измененная информация с указанием данных о станциях и вся информация с указанием данных о станциях, отправляемая модулем информации с указанием данных о станциях, которая сопоставляется с локально кэшированной информацией с указанием данных о станциях; в случае обнаружения изменений данные локального кэша обновляются и синхронизируются с данными подчиненного устройства;

4) после поступления синхронизированной информации на подчиненное устройство последнее непосредственно обновляет информацию кэша текущего устройства.

Кроме того, для каждого из программных модулей, для которого требуется синхронизация данных, устанавливается соответствующий канал связи для передачи данных; программный модуль главного устройства выполняет над считанными им данными логическую операцию отслеживания и через канал связи для передачи данных синхронизирует результат операции с программным модулем соответствующего подчиненного устройства; программные модули главного и подчиненного устройств выполняют операцию над данными, считанными, соответственно, каждым из программных модулей, для которого синхронизация данных не требуется. Кроме того, указанное разделение множества программных модулей в ведущих и подчиненных устройствах основывается на том, могут ли программный модуль главного устройства и программный модуль подчиненного устройства считывать и обрабатывать одни и те же данные, причем, если программный модуль главного устройства и программный модуль подчиненного устройства могут считывать и обрабатывать одни и те же данные, синхронизация не требуется, и это будет программный модуль асинхронных данных, в противном случае синхронизация требуется, и это будет программный модуль синхронных данных.

Кроме того, программный модуль синхронных данных включает в себя модуль отслеживания номеров поездов, модуль кэширования информации и модуль обработки данных о маршрутах; программный модуль асинхронных данных включает в себя информационный модуль, содержащий данные о станциях.

Кроме того, канал связи для передачи данных обеспечивается соединением, устанавливаемым с использованием сети ТСР/IP.

Выше описан лишь предпочтительный вариант исполнения настоящего изобретения, который не должен истолковываться как ограничение предмета изобретения. Следует отметить, что специалисты в данной области техники могут без отклонения от концепции данного изобретения внести в него много изменений и дополнений, которые при этом будут находиться в рамках подлежащего защите предмета настоящего изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ централизованного управления движением (ЦУД) поездов, включающий синхронизацию данных между главными и подчиненными устройствами в системе централизованного управления движением поездов, при этом синхронизация включает следующие этапы:

разделение множества программных модулей в главных и подчиненных устройствах, в зависимости от их возможности считывать и обрабатывать одни и те же данные и, соответственно, от необходимости осуществления синхронизации данных, на программный модуль синхронных данных, включающий в себя модуль отслеживания номеров поездов, модуль кэширования информации и модуль обработки данных о маршрутах, и программный модуль асинхронных данных, включающий в себя информационный модуль, содержащий данные о станциях;

установление для каждого из множества программных модулей синхронных данных, для которого требуется синхронизация данных, своего собственного канала связи для передачи данных с выполнением программным модулем синхронных данных главного устройства логической операции над считанными им данным и синхронизацией результата операции в программный модуль синхронных данных соответствующего подчиненного устройства через указанный канал связи для передачи данных;

выполнение программным модулем асинхронных данных главного и подчиненного устройств операций над считанными ими, соответствующими, данными для программного модуля асинхронных данных, для которого синхронизация данных не требуется.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что указанное разделение программных модулей в главных и подчиненных устройствах осуществляется в зависимости от возможности программного модуля главного устройства и программного модуля подчиненного устройства считывать и обрабатывать одни и те же данные, причем, если программный модуль главного устройства и программный модуль подчиненного устройства могут считывать и обрабатывать одни и те же данные, то синхронизация не требуется, в противном случае синхронизация требуется.

3. Способ по любому из пп.1, 2, отличающийся тем, что канал связи для передачи данных выполнен с возможностью использования для соединения сетевого протокола ТСР/IP.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что модуль отслеживания номеров поездов выполнен с возможностью получения оперативной информации о номерах поездов, информации о номерах соседних поездов, информации по верификации номеров поездов, а также информации с указанием данных о станциях; модуль кэширования информации выполнен с возможностью получения информации о номерах поездов, а также информации с указанием данных о станциях; модуль информации с указанием данных о станциях выполнен с возможностью получения информации с указанием системы централизации, информации с указанием системы управления поездами, а также информации с указанием собранных данных; модуль обработки данных о маршрутах выполнен с возможностью получения оперативной ин-

формации о маршрутах, информации о планировании маршрутов, информации о номерах поездов и информации с указанием данных о станциях.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что канал связи для передачи данных устанавливается для каждого из программных модулей синхронных данных.

6. Система для осуществления способа по п.1 централизованного управления движением (ЦУД) поездов и синхронизации данных между главным и подчиненным устройствами, включающая главное устройство, подчиненные устройства и каналы связи для передачи данных, в которых:

главное устройство включает в себя множество программных модулей, разделенных в зависимости от их возможности считывать и обрабатывать одни и те же данные и, соответственно, от необходимости осуществления синхронизации данных, на программный модуль синхронных данных, включающий в себя модуль отслеживания номеров поездов, модуль кэширования информации и модуль обработки данных о маршрутах, и программный модуль асинхронных данных, включающий в себя информационный модуль, содержащий данные о станциях;

подчиненное устройство включает в себя множество программных модулей синхронных данных и множество программных модулей асинхронных данных, соответствующих программным модулям главного устройства;

причем программный модуль синхронных данных главного устройства выполнен с возможностью соединения с программным модулем синхронных данных подчиненного устройства через канал связи для передачи данных;

программный модуль синхронных данных главного устройства выполнен с возможностью осуществления логической операции над считанными им данными и синхронизации результата операции с программным модулем синхронных данных соответствующего подчиненного устройства через канал связи для передачи данных; программные модули асинхронных данных главного устройства и подчиненного устройства выполнены с возможностью обработки считанных ими соответствующих данных.

