

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014143340/08, 26.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.03.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.03.2013

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2016 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2435321 C2, 27.11.2011. RU 2427091
C2, 27.11.2011. JP 2002/171284 A, 14.06.2002. US
2004/0223486 A1, 11.11.2004. WO 2012/023292 A1,
23.02.2012. US 2010/0054246 A1, 04.03.2010.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.10.2014(86) Заявка РСТ:
JP 2013/058756 (26.03.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/146770 (03.10.2013)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ТАКАДЗО Мамору (JP),
ТАКАСИМА Масанори (JP),
САТО Сихоми (JP)

(73) Патентообладатель(и):

НЕК КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) УСТРОЙСТВО СВЯЗИ, УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ, СИСТЕМА СВЯЗИ, СПОСОБ СВЯЗИ,
СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ СВЯЗИ И ПРОГРАММА

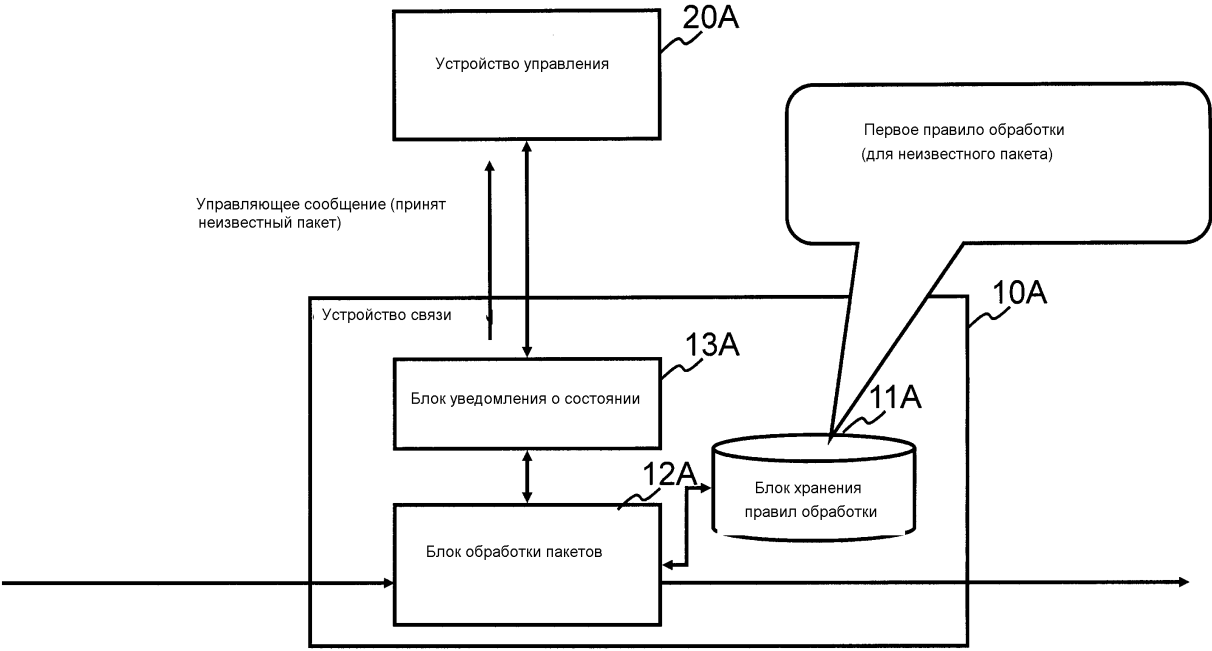
(57) Реферат:

Изобретение относится к области связи. Технический результат - уменьшение нагрузки на соответствующие устройства в сети с централизованным управлением, когда вводится большой объем данных и прекращает инверсию порядка передачи пакетов. Для этого устройство связи снабжено блоком хранения правил обработки, выполненным с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления; блоком обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты

на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки; и блоком уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на устройство управления, когда пакет обработан с использованием первого правила обработки. При приеме заданного управляющего сообщения устройство управления создает второе правило обработки, которое должно быть задано в устройстве связи, и задает второе правило обработки в устройстве связи, и также отбрасывает пакеты, включенные в управляющее сообщение. Устройство связи продолжает

обработку пакетов с использованием первого правила обработки до тех пор, пока второе

правило обработки не будет задано устройством управления. 5 н. и 5 з.п. ф-лы, 9 ил.



ФИГ.1

RU 2589867 C2

RU 2589867 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014143340/08, 26.03.2013**(24) Effective date for property rights:
26.03.2013

Priority:

(22) Date of filing: **26.03.2013**(43) Application published: **20.05.2016** Bull. № 14(45) Date of publication: **10.07.2016** Bull. № 19(85) Commencement of national phase: **28.10.2014**(86) PCT application:
JP 2013/058756 (26.03.2013)(87) PCT publication:
WO 2013/146770 (03.10.2013)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "JUrIdicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**TAKADZO Mamoru (JP),
TAKASIMA Masanori (JP),
SATO Sikhomi (JP)**

(73) Proprietor(s):

NEK KORPOREJSHN (JP)(54) **COMMUNICATION DEVICE, CONTROL DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION METHOD, COMMUNICATION DEVICE CONTROL METHOD AND PROGRAM**

(57) Abstract:

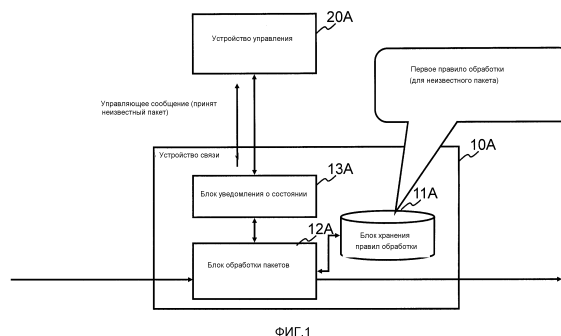
FIELD: communication.

SUBSTANCE: invention relates to communication. Communication device is equipped with a processing rule storage unit for storage of a first processing rule for unknown packets, specified in advance, and a second processing rule set by control device; a packet processing unit, which processes received packets based on processing rules, stored in processing rule storage unit; and a status notification unit, which transmits a predetermined control message to control device, when packet is treated using first processing rule. When receiving specified control message, control device generates a second processing rule which must be set in communication device, and sets second processing rule in a communication device, and also discards packets included in control message. Communication device continues processing of packets using first

processing rule until second processing rule is set by control device.

EFFECT: technical result is reduced load on corresponding devices in network with centralised control, when a large amount of data is input and stops inversion of order of packet transmission.

10 cl, 9 dwg



ФИГ. 1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ НАСТОЯЩЕЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] [ССЫЛКА НА РОДСТВЕННУЮ ЗАЯВКУ]

Настоящая заявка испрашивает приоритет по заявке на японский патент № 2012-074655 (поданной 28 марта 2012), содержимое которой настоящим включено посредством ссылки в настоящее описание в полном объеме. Настоящее изобретение относится к устройству связи, устройству управления, системе связи, способу связи, способу управления устройством связи и программе и, в частности, относится к устройству связи, устройству управления, системе связи, способу управления устройством связи и программе, которые выполняют обработку пакетов в соответствии с управляющей информацией, заданной устройством управления.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] С расширением пропускной способности сетей требуются службы, которые справляются с большими объемами данных, такие как распространение изображений и подобные. Как компонент такой технологии OpenFlow может упоминаться в непатентной литературе 1 и 2. В OpenFlow коммутаторы, способные осуществлять высокоскоростную пересылку данных, размещаются на пользовательской плоскости, и посредством оптимального задания информации пути посредством OpenFlow-контроллера, возможно адекватно отвечать на требования высокоскоростной пересылки данных.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕПАТЕНТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

[0003] [NPL 1]

Nick McKeown и другие, «OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks», [в сети], [поиск проведен 14 февраля, 2012], Интернет <URL: <http://www.openflow.org/documents/openflow-wp-latest.pdf>>

[NPL 2] «OpenFlow 1.2», [в сети], [поиск проведен 27 марта, 2012], Интернет <URL: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/openflow/openflow-spec-v1.2.pdf>>

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

[0004] Нижеследующий анализ дается настоящим изобретением. В сети с централизованным управлением, как представлено посредством OpenFlow в непатентной литературе 1 и 2, есть проблема, которая состоит в том, что пока устройством управления не будет завершено задание правила обработки (эквивалентно записи о потоке в OpenFlow), необходимо выполнять пересылку (передачу сообщений Packet-in, Packet-out в OpenFlow-протоколе) через плоскость управления. Таким образом, в случае пакета данных или большого объема вводимых данных, существуют проблемы увеличения нагрузки во всей системе, включающей в себя устройство управления и устройство связи на стороне ввода, и возникновения потери пакетов.

[0005] В результате пересылки посредством плоскости управления, до и после задания управляющей информации устройства управления, также есть проблема инверсии порядка касательно пакетов, для которых устройство управления точно определило пересылку через плоскость управления, и пакетов, для которых последовательная пересылка начата посредством недавно заданного правила обработки. Например, на фиг. 9, инструкция пересылки (Packet-out; S207) принимается через плоскость управления от контроллера, но перед этим сначала выполняется одноадресная передача (S206) следующего пакета посредством записи о потоке одноадресной передачи, заданной на этапах S204, S205 (Flow-mod).

[0006] Целью настоящего изобретения является предоставить устройство связи,

устройство управления, систему связи, способ связи, способ управления устройством связи и программу, которые содействуют уменьшению нагрузки, когда вводятся относительно большие объемы данных, в вышеупомянутой сети с централизованным управлением, и предотвращению инверсии порядка поступления пакетов, описанных выше.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

[0007] Согласно первому аспекту, предложено устройство связи, которое содержит блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления; блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки; и блок уведомления о состоянии, который передает заданное сообщение на устройство управления, когда пакет обработан с использованием первого правила обработки; при этом устройство связи продолжает обработку пакетов с использованием первого правила обработки до тех пор, пока второе правило обработки не будет задано устройством управления.

[0008] Согласно второму аспекту, предложено устройство управления, соединенное с вышеупомянутым устройством связи, при этом устройство управления создает, при приеме заданного управляющего сообщения, второе правило обработки, которое должно быть задано в устройстве связи, и задает второе правило обработки в устройстве связи, и также отбрасывает пакеты, включенные в управляющее сообщение.

[0009] Согласно третьему аспекту, предложена система связи, включающая в себя вышеупомянутые устройство связи и устройство управления.

[0010] Согласно четвертому аспекту, предложен способ связи, при этом устройство связи, содержащее блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления, и блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки, выполняет: этап, на котором передают заданное управляющее сообщение на устройство управления, когда пакет обработан с использованием первого правила обработки, и этап, на котором продолжают обработку пакетов с использованием первого правила обработки до тех пор, пока второе правило обработки не будет задано устройством управления. Настоящий способ связан с конкретным устройством, известным как устройство связи, которое обрабатывает пакеты с использованием правил обработки из устройства управления.

[0011] Согласно пятому аспекту, предложен способ управления, в котором устройство управления, соединенное с устройством связи, содержащим блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления, блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки, и блок уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на устройство управления, когда пакет обработан с использованием первого правила обработки, выполняет: этап, на котором создают, при приеме заданного управляющего сообщения от устройства связи, второе правило обработки, которое должно быть задано в устройстве связи, и задают второе правило обработки в устройстве связи, и этап, на котором отбрасывают пакеты, включенные в управляющее сообщение. Настоящий способ связан с конкретным устройством, известным как

устройство управления, которое задает правила обработки в ответ на запрос от устройства связи.

[0012] Согласно шестому аспекту, предложена компьютерная программа, которая выполняется в каждом из устройства связи и устройства управления, которые описаны выше. Следует отметить, что программа может быть записана на считываемом компьютером (постоянном) записываемом носителе. То есть настоящее изобретение может быть осуществлено как компьютерный программный продукт.

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0013] Согласно настоящему изобретению, в сети с централизованным управлением возможно содействовать уменьшению нагрузки в соответствующих устройствах, когда вводится большой объем данных, и прекращать инверсию порядка передачи пакетов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0014] Фиг. 1 является схемой, показывающей конфигурацию примерного варианта осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 является схемой для описания операций примерного варианта осуществления данного изобретения.

Фиг. 3 является схемой, показывающей конфигурацию системы связи согласно первому примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 4 является схемой, показывающей конфигурацию коммутатора по примерному варианту осуществления данного изобретения.

Фиг. 5 является примером таблицы потоков, содержащейся в устройстве связи по первому примерному варианту осуществления данного изобретения.

Фиг. 6 является схемой последовательности операций, представляющей операции по первому примерному варианту осуществления данного изобретения.

Фиг. 7 является продолжением схемы по фиг. 6.

Фиг. 8 является схемой последовательности операций, представляющей операции по второму примерному варианту осуществления данного изобретения.

Фиг. 9 является схемой последовательности операций, представляющей операции среди контроллеров коммутаторов, из непатентной литературы 1 и 2, показывающей сравнительные примеры.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0015] Сначала дано описание краткого описания примерного варианта осуществления настоящего изобретения, делая ссылку на чертежи. Следует отметить, что ссылочные символы на чертежах, приложенных к этому краткому описанию, добавлены для удобства к соответствующим элементам в качестве примеров, для того чтобы способствовать пониманию, и не предназначены для ограничения вариантов осуществления, показанных на чертежах.

[0016] В примерном варианте осуществления, который показан на фиг. 1, настоящее изобретение может быть реализовано посредством конфигурации, включающей в себя по меньшей мере одно устройство связи 10А и устройство 20А управления, которое управляет устройством связи 10А. Более конкретно, устройство связи 10А снабжено блоком 11А хранения правил обработки, выполненным с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления; блоком 12А обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки; и блоком 13А уведомления о состоянии, который передает заданное сообщение на устройство 20А управления, когда пакет обработан

с использованием первого правила обработки. Устройство связи 10А продолжает обработку пакетов с использованием первого правила обработки до тех пор, пока второе правило обработки не будет задано устройством 20А управления.

5 [0017] Между тем, при приеме заданного управляющего сообщения от устройства 10А связи, устройство 20А управления создает второе правило обработки, которое должно быть задано в устройстве 10А связи, и задает второе правило обработки в устройстве 10А связи. Следует отметить, что устройство 20А управления отбрасывает пакеты, включенные в управляющее сообщение, без выполнения инструкции передачи пакетов в отношении устройства 10А связи, как выполнено в непатентной литературе 10 1 и 2 (а именно не выполняется операция пересылки пакетов через плоскость управления).

[0018] Посредством указанной конфигурации, даже если вводится большой объем данных, так как обработка выполняется посредством первого правила обработки, устройство 20А управления не перегружается. Как показано на фиг. 2, после того как 15 второе правило обработки было задано устройством 20А управления, в качестве известного пакета, выполняется переключение на обработку посредством второго правила обработки, так что порядок передачи пакетов не инвертируется.

[0019] [ПЕРВЫЙ ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ]

Далее, дано подробное описание, касающееся первого примерного варианта 20 осуществления настоящего изобретения, делающее ссылку на чертежи. Фиг. 3 является схемой, показывающей конфигурацию системы связи согласно первому примерному варианту осуществления настоящего изобретения. Фиг. 3 показывает систему связи, которая включает в себя коммутаторы 10-1 - 10-3, соединенный друг с другом, и контроллер 20, который управляет коммутаторами 10-1 - 10-3. Сервер 30 и клиент 40 25 на фиг. 3 могут осуществлять связь посредством коммутаторов 10-1 и 10-3, соответственно. Следует отметить, что сплошными линиями на фиг. 3 указываются взаимосвязи сетевых соединений, и прерывистые линии представляют собой каналы для управления между контроллером 20 и коммутаторами.

[0020] Фиг. 4 является схемой, показывающей конфигурацию коммутатора 10-1 по 30 первому примерному варианту осуществления настоящего изобретения. Фиг. 4 показывает контроллер 20, который управляет коммутатором 10-1 посредством задания записей о потоках в коммутаторе 10-1, и коммутатор 10-1, который извлекает запись о потоке, имеющую поле совпадения, которое совпадает с принятым пакетом, из числа записей о потоках, заданных контроллером 20, для осуществления обработки пакетов.

35 [0021] Коммутатор 10-1 снабжен блоком 11 хранения записей о потоках (эквивалентным блоку 11А хранения правил обработки, описанному выше), который хранит записи о потоках, блок 12 обработки пакетов (эквивалентным блоку 12А обработки пакетов, описанному выше), который обрабатывает принятые пакеты в соответствии с записью о потоке, хранящейся в блоке 11 хранения записей о потоках, 40 и блоком 13 связи контроллера (эквивалентным блоку 13А уведомления о состоянии, описанному выше), который, в случае, когда принятый пакет в блоке 12 обработки пакетов совпадает с записью о потоке для неизвестной одноадресной передачи, и выполняется пересылка, передает управляющее сообщение, указывающее на это контроллеру 20.

45 [0022] Фиг. 5 является схемой, показывающей пример таблицы хранения записей о потоках (таблицы потоков), хранящейся в блоке 11 хранения записей о потоках. Поле приоритета на схеме указывает приоритет каждой записи о потоке. Пример по фиг. 5 показывает пример, в котором зарегистрированы 3 записи о потоках, приоритет = 65535,

приоритет =60000, и приоритет = «а» (следует отметить, что «а» <60000). Среди них запись о потоке с приоритетом =65535 является записью о потоке с наивысшим приоритетом.

5 [0023] Поле условия извлечения на фиг. 5 хранит информацию полей совпадения для сопоставления принятых пакетов. В записи о потоке на схеме, где точно определено «точное совпадение», сопоставление выполняется согласно точному совпадению с принятым заголовком пакета или подобным. Для записи о потоке, где точно определен dl_dest=X.X.X.X, совпадает адрес канального уровня принятого пакета, то есть где 10 MAC-адресом пункта назначения является X.X.X.X. В случае записи о потоке, где точно определен In_port=0/bb, есть совпадение с пакетом, введенным из порта 0/bb.

[0024] Поле действия на фиг. 5 показывает содержимое обработки, которое должно быть применено к принятому пакету, где есть совпадение с условием, показанным в поле условия извлечения. Например, для пакета, совпадающего с записью о потоке с 15 приоритетом =65535, выполняется обработка для пересылки из порта 0/cc (то есть пересылка на коммутатор 10-2). Например, для пакета, совпадающего с записью о потоке с приоритетом =60000, выполняется обработка для пересылки из порта 0/dd (то есть пересылка на коммутатор 10-3). Например, для пакета, совпадающего с записью о потоке с приоритетом = «а», выполняются обработка лавинной рассылки для пересылки из порта 0/cc и порта 0/dd (см. FLOOD в «4.5 Reserved ports» непатентной 20 литературы 2) и передача сообщения Packet-in (пересылка выполнена), дающего уведомление о приеме нового пакета на контроллере 20 (то есть пересылка на коммутаторы 10-2, 10-3). Сообщение Packet-in (пересылка выполнена) отличается от сообщения Packet-in, описанного в непатентной литературе 1 и 2, и является управляющим сообщением, к которому прикреплен идентификатор, в силу чего по 25 меньшей мере контроллер 20 дает уведомление, что пересылка принятого пакета была выполнена, а именно что инструкция вывода для принятого пакета в плоскости управления необязательна.

[0025] В нижеследующем описании запись о потоке с приоритетом =65535 и запись о потоке с приоритетом =60000 являются записями о потоках (вторым правилом 30 обработки), заданными контроллером 20. Запись о потоке с приоритетом = «а» является записью о потоке для неизвестной одноадресной передачи (записью о потоке для неизвестного пакета), которая задана заранее. Вследствие этого, при приеме пакета, коммутатор 10-1 выполняет проверку принятого пакета с записями о потоках в порядке приоритета таблицы потоков по фиг. 5, и если есть совпадение с записью о потоке с 35 приоритетом =65535 или записью о потоке с приоритетом =60000, выполняется обработка, определенная в поле действия соответствующей записи о потоках. С другой стороны, для пакета, который не совпадает ни с записью о потоке с приоритетом =65535, ни с записью о потоке с приоритетом = 60000, выполняются обработка лавинной рассылки в соответствии с записью о потоке для неизвестной одноадресной передачи 40 (записью о потоке для неизвестного пакета) и передача Packet-in (пересылка выполнена) на контроллер 20.

[0026] Этот тип коммутатора 10-1 может быть реализован посредством обработки лавинной рассылки, когда есть совпадение, с вышеупомянутым низким приоритетом, в OpenFlow-коммутаторе по непатентной литературе 1 или 2, и посредством задания 45 записи о потоке для неизвестной одноадресной передачи (записи о потоке для неизвестного пакета), которая выполняет передачу сообщения Packet-in (пересылка выполнена) на контроллер 20. Следует отметить, что так как коммутаторы 10-2 и 10-3 имеют конфигурацию (содержимое (целевой поток, исполняемое действие и подобное)

блока хранения записей о потоках отличается по необходимости), аналогичную вышеупомянутому коммутатору 10-1, ее описание опущено.

[0027] Что касается контроллера 20 по фиг. 3 и фиг. 4, в OpenFlow-контроллере по непатентной литературе 1 и 2, при приеме сообщения Packet-in (пересылка выполнена) выполняется вычисление пути или операция задания записи о потоке, но реализация возможна посредством добавления функции для отбрасывания пакетов, включенных в сообщение Packet-in (пересылка выполнена), не давая инструкцию вывода пакетов коммутатору (в дальнейшем, так, где коммутатор конкретно не выделен, указывается «коммутатор 10»).

[0028] Следует отметить, что функции коммутатора 10 и контроллера 20, показанных на фиг. 3 и фиг. 4, могут также быть реализованы на компьютере, установленном в этих устройствах, с использованием их аппаратных средств, посредством компьютерной программы, которая исполняет соответствующую обработку, описанную выше.

[0029] Далее, дано подробное описание, касающееся операций по настоящему примерному варианту осуществления, делающее ссылку на чертежи. Нижеследующее описание ссылается на пример, в котором данные передаются клиенту 40 от сервера 30 на фиг. 3. В первоначальном состоянии, в таблице потоков по фиг. 5 задается только запись о потоке для неизвестной одноадресной передачи с приоритетом = «а» (следует отметить, что для «а» задано значение, которое меньше, чем приоритет записей о потоках, заданных контроллером 20).

[0030] Фиг. 6 является схемой последовательности операций, представляющей операции по первому примерному варианту осуществления данного изобретения. Как показано на фиг. 6, сначала, когда первоначальный пакет передается от сервера 30 клиенту 40 (S001 на фиг. 6), пакет принимается на порт 0/bb коммутатора 10-1.

[0031] Коммутатор 10-1 извлекает запись о потоке, имеющую условие совпадения (условие извлечения), которое совпадает с пакетом, принятым от сервера 30. В этот момент времени, так как запись о потоке с приоритетом = 65535 и запись о потоке с приоритетом = 60000 не заданы, происходит совпадение с записью о потоке с приоритетом = «а» (S002 на фиг. 6). В этом случае, коммутатор 10-1 следует содержимому поля действия из записи о потоке (записи о потоке для неизвестной одноадресной передачи) с приоритетом = «а», для осуществления обработки лавинной рассылки (S003 на фиг. 6) и передачи Packet-in (пересылка выполнена) (S004 на фиг. 6).

[0032] Следует отметить, что, хотя опущено на фиг. 6, выполняется обработка, аналогичная обработке коммутатора 10-2, и пакет, переданный из сервера 30, пересылается клиенту 40 через коммутатор 10-2.

[0033] Между тем, контроллер 20, который принимает управляющее сообщение Packet-in (пересылка выполнена), распознает, что это Packet-in (пересылка выполнена), необычный Packet-in, и начинает вычисление пути и создание записи о потоке, но инструкция вывода пакетов (Packet-out) с использованием пакетов, включенных в Packet-in (пересылка выполнена), или информации пакетов, не выполняется (S005 на фиг. 6).

[0034] Ниже, при приеме пакета из сервера 30, коммутатор 10-1 следует содержимому поля действия из записи о потоке (записи о потоке для неизвестной одноадресной передачи) с приоритетом = «а», для осуществления обработки лавинной рассылки (S003 на фиг. 6) и передачи Packet-in (пересылка выполнена) (S004 на фиг. 6).

[0035] В дальнейшем, как показано на фиг. 7, когда контроллер 20 создает запись о потоке одноадресной передачи (UC запись о потоке) (S103 на фиг. 7), контроллер 20 задает созданную запись о потоке одноадресной передачи (UC запись о потоке) для коммутатора 10-1 и коммутатора 10-2 (S104 на фиг. 7; flow-mod).

[0036] Задание записи о потоке одноадресной передачи (UC запись о потоке) завершено, и в дальнейшем, при приеме пакета от сервера 30, коммутаторы 10-1 и 10-2 выполняют одноадресную пересылку в соответствии с записью о потоке одноадресной передачи (UC-записью о потоке) (S105 на фиг. 7).

5 [0037] Как описано выше, согласно настоящему примерному варианту осуществления, даже если сгенерированы пакеты, превышающие возможность обработки коммутатора 10 и контроллера 20, инверсия порядка пакетов и возникновение потери пакетов эффективно прекращаются. Причина этого состоит в том, что конфигурация является такой, что лавинная рассылка и передача Packet-in (пересылка выполнена) контроллеру
10 выполняются посредством записи о потоке для неизвестной одноадресной передачи, инструкция передачи пакетов дается через плоскость управления посредством контроллера, и прекращается обработка вывода пакетов, сопутствующая этому.

[0038] [ВТОРОЙ ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ]

Далее, дано описание, касающееся второго примерного варианта осуществления
15 настоящего изобретения, в котором функция добавляется к коммутатору 10, описанному выше, и прекращается сама передача Packet-in (пересылка выполнена). Так как настоящий примерный вариант осуществления реализуется посредством конфигурации, аналогичной первому примерному варианту осуществления, описанному выше, описание ниже фокусируется на точках различия в их операциях.

20 [0039] Фиг. 8 является схемой последовательности операций, представляющей операции по второму примерному варианту осуществления данного изобретения. Основные операции коммутатора 10 и контроллера 20 аналогичны первому примерному варианту осуществления, но, как показано с левого края фиг. 8, после того как коммутатор 10 передаст первое управляющее сообщение Packet-in (пересылка
25 выполнена), за заданное время, вторая и последующие передачи Packet-in (пересылка выполнена) прекращаются. Следует отметить, что заданное время может быть вычислено исходя из масштаба системы, предполагаемого типа потока и подобного.

[0040] В частности, когда принят первый пакет, коммутатор 10-1 следует содержанию поля действия из записи о потоке (записи о потоке для неизвестной одноадресной
30 передачи) с приоритетом = «а», для осуществления обработки лавинной рассылки (S003 на фиг. 8) и передачи Packet-in (пересылка выполнена) (S004 на фиг. 8). Однако, в дальнейшем, пока не истечет заданное время, если принимается последующий пакет, обработка лавинной рассылки (S003 на фиг. 8) выполняется, но передача Packet-in (пересылка выполнена) (S004 на фиг. 8) останавливается.

35 [0041] Когда заданное время истекает, коммутатор 10 выполняет обработку лавинной рассылки (S003 на фиг. 8) и передачу Packet-in (пересылка выполнена) (S004 на фиг. 8). В дальнейшем, пока не истечет заданное время, даже если выполняется пересылка данных, передача Packet-in (пересылка выполнена) останавливается.

[0042] Как описано выше, согласно настоящему примерному варианту осуществления
40 возможно прекращать увеличение нагрузки на коммутатор 10 и контроллер 20 даже в большей степени, чем в первом примерном варианте осуществления. Согласно настоящему примерному варианту осуществления, так как обеспечена возможность регулирования интервала передачи Packet-in (пересылка выполнена), возможно сэкономить на ресурсах (памяти, CPU и подобном).

45 [0043] В вышеупомянутом примерном варианте осуществления, было дано описание, где после передачи первого управляющего сообщения Packet-in (пересылка выполнена), за заданное время, вторая и последующие передачи Packet-in (пересылка выполнена) прекращаются, но вместо заданного времени может быть использовано число раз,

которое принят целевой пакет для управляющего сообщения Packet-in (пересылка выполнена) или объем данных. В этом случае, после передачи управляющего сообщения Packet-in (пересылка выполнена), коммутатор 10 прекращает управляющее сообщение Packet-in (пересылка выполнена), до тех пор, пока число раз, которое принят пакет, или объем данных не превысит заданный порог. В дальнейшем, когда число раз, которое принят пакет, или объем данных превысит заданный порог, коммутатор 10 сбрасывает его значение и передает управляющее сообщение Packet-in (пересылка выполнена). Следует отметить, что число раз, которое принят пакет, или объем данных может быть реализовано посредством предоставления поля статистической информации потока (счетчик), аналогичного записи о потоках, описанной в непатентной литературе 1 и 2.

[0044] Описание примерных вариантов осуществления настоящего изобретения было дано выше, но данное изобретение не ограничено вышеупомянутыми примерными вариантами осуществления, и дополнительные модификации, замены и регулировки могут быть добавлены в рамках объема, который не отступает от фундаментальных технических идей данного изобретения. Например, хотя вышеупомянутые примерные варианты осуществления конкретно не ограничены, ввиду преимуществ настоящего изобретения, которые описаны выше, кроме использования в дата-центрах, данное изобретение может быть предпочтительно применено к планированию, службе распространения изображений или службам ТВ и телефонии, в которых последствия от потери пакетов являются огромными.

[0045] В вышеупомянутых примерных вариантах осуществления, было сделано описание, в котором выполняется обработка лавинной рассылки, но также возможно вычислить пути от одного конца до другого, где ожидается осуществление связи, учитывающее топологию сети, и задать записи о потоках с тем, чтобы выполнить пересылку пакетов, следующую этим путем.

[0046] Хотя опущено в вышеупомянутых примерных вариантах осуществления, также возможно ограничить, разрешить ли или нет обработку лавинной рассылки в соответствии с уровнем защиты (состоянием аутентификации или подобным) пункта назначения соединения, или целевой областью лавинной рассылки (ограничение пакетов UDP (протокола пользовательских дейтаграмм) или подобных). Это может быть реализовано посредством перезаписи условий совпадения (условий извлечения) из записей о потоках для неизвестной одноадресной передачи (записи о потоках для неизвестных пакетов), посредством контроллера 20. Таким образом, возможно переключить управление в соответствии с пунктом назначения соединения и его состоянием.

[0047] В первом примерном варианте осуществления и втором примерном варианте осуществления, описанных выше, было дано описание, в котором контроллер 20 управляет коммутатором 10, но целью управления может также быть устройство связи, такое как терминал мобильного телефона, интеллектуальный телефон, планшетный терминал, персональный компьютер, игровая консоль, мобильный маршрутизатор или подобное, которое содержит записи о потоках, которые описаны выше, и в соответствии с их содержимым обрабатывает принятые пакеты или пакеты из установленного приложения. Таким образом, например, возможно прекращать увеличение нагрузки из-за пакетов из блока обработки пакетов внутри устройства или инверсию порядка пакетов.

[0048] Первый примерный вариант осуществления и второй примерный вариант осуществления, описанные выше, также предпочтительно функционируют с учетом объема трафика и временных слотов, которые статистически подразумеваются, вместо

непрерывного функционирования. Например, возможно выполнить управление, обеспечивающее возможность пересылки пакетов в плоскости управления как в непатентной литературе 1 и 2, ночью, на выходных или тому подобное, когда падает уровень контроля сети, и выполнить операции как в первом примерном варианте осуществления и втором примерном варианте осуществления, во временных слотах, где происходит обмен большими объемами данных, или в состояниях, которые обеспечивают возможность усиления контроля соразмерно обмену большими объемами данных.

[0049] Наконец, обобщены предпочтительные режимы работы настоящего изобретения.

[РЕЖИМ 1]

Ссылается на устройство связи согласно первому аспекту.

[РЕЖИМ 2]

Устройство связи в соответствии с режимом 1, при этом заданное сообщение является управляющим сообщением, которое запрашивает задание второго правила обработки для пакета(ов), обработанного с использованием первого правила обработки, по отношению к устройству управления.

[РЕЖИМ 3]

Устройство связи в соответствии с режимом 1 или 2, при этом блок уведомления о состоянии передает, в случае приема пакета, который не совпадает ни с первым, ни со вторым правилом обработки, второе управляющее сообщение, запрашивающее задание второго правила обработки, и инструкцию для пересылки пакета, по отношению к устройству управления.

[РЕЖИМ 4]

Устройство связи в соответствии с любым из режимов 1-3, при этом блок уведомления о состоянии прекращает, после передачи заданного сообщения, передачу заданного управляющего сообщения на устройство управления, даже если пакет обработан с использованием первого правила обработки, пока не будет установлено заданное условие.

[РЕЖИМ 5]

Устройство связи в соответствии с режимом 4, при этом заданным условием является одно из: истечения заданного времени, получения большего чем заданное числа пакетов, и получения объема данных, большего чем заданный размер.

[РЕЖИМ 6]

Устройство связи в соответствии с любым из режимов 1-5, при этом первое правило обработки является правилом обработки для осуществления широковещательной передачи или многоадресной передачи, посредством заданного пути(ей).

[РЕЖИМ 7]

Ссылается на устройство управления согласно второму аспекту.

[РЕЖИМ 8]

Ссылается на систему связи согласно третьему аспекту.

[РЕЖИМ 9]

Ссылается на способ связи согласно четвертому аспекту.

[РЕЖИМ 10]

Ссылается на способ управления устройством связи согласно пятому аспекту.

[РЕЖИМ 11]

Программа, которая исполняется на компьютере, установленном в устройстве связи, снабженном блоком хранения правил обработки, выполненном с возможностью

хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления, и блоком обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки, причем программа включает в себя процесс передачи заданного управляющего сообщения на устройство управления, когда пакет обработан с использованием первого правила обработки, и процесс продолжения обработки пакетов с использованием первого правила обработки до тех пор, пока устройством управления не будет задано второе правило обработки.

[РЕЖИМ 12]

Программа, которая исполняется на компьютере, установленном в устройстве управления, соединенном с устройством связи, снабженным блоком хранения правил обработки, выполненным с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления, блоком обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в блоке хранения правил обработки, и блоком уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на устройство управления, когда пакет обработан с использованием первого правила обработки, процесс создания, при приеме заданного управляющего сообщения от устройства связи, второго правила обработки, которое должно быть задано в устройстве связи, и задания второго правила обработки в устройстве связи, и процесс отбрасывания пакетов, включенных в управляющее сообщение.

Следует отметить, что вышеупомянутые режимы 7-12 могут быть расширены до режимов 2-6, аналогично режиму 1.

[0050] Следует отметить, что различные раскрытия по вышеупомянутой непатентной литературе включены в настоящий документ посредством ссылки на них. Модификации и регулировки примерных вариантов осуществления и примеров могут быть сделаны в пределах границ всего раскрытия (включая объем пунктов формулы изобретения) настоящего изобретения, и также основанных на их фундаментальных технических идеях. Кроме того, различные комбинации и выборы различных раскрытых элементов (включающих в себя соответствующие элементы соответствующих пунктов формулы изобретения, соответствующие элементы соответствующих примерных вариантов осуществления и примеров, соответствующие элементы соответствующих чертежей, и подобные) возможны в рамках объема пунктов формулы изобретения настоящего изобретения. То есть настоящее изобретение в явной форме включает в себя каждый тип преобразования и модификации, который специалист в данной области техники может реализовать согласно всему раскрытию, включающему в себя объем пунктов формулы изобретения, и их технологическим идеям.

СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

[0051] 10-1 до 10-3. коммутатор

10А. устройство связи

11. блок хранения записей о потоках

11А. блок хранения правил обработки

12, 12А. блок обработки пакетов

13. блок связи контроллера

13А. блок уведомления о состоянии

20. контроллер

20А. устройство управления

30. сервер

40. клиент

Формула изобретения

1. Устройство связи, содержащее

5 блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления;

блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в указанном блоке хранения правил обработки; и

10 блок уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на указанное устройство управления, когда пакет обработан с использованием указанного первого правила обработки; при этом

указанное устройство связи продолжает обработку пакетов с использованием указанного первого правила обработки до тех пор, пока указанное второе правило обработки не будет задано указанным устройством управления.

15 2. Устройство связи по п. 1, в котором указанное заданное сообщение является управляющим сообщением, которое запрашивает задание второго правила обработки для пакета(ов), обработанного с использованием указанного первого правила обработки, по отношению к указанному устройству управления.

20 3. Устройство связи по п. 1 или 2, в котором указанный блок уведомления о состоянии передает в случае приема пакета, который не совпадает ни с указанным первым, ни с указанным вторым правилом обработки, второе управляющее сообщение, запрашивающее задание указанного второго правила обработки, и инструкцию для пересылки указанного пакета по отношению к указанному устройству управления.

25 4. Устройство связи по п. 1 или 2, в котором указанный блок уведомления о состоянии прекращает после передачи указанного заданного сообщения передачу указанного заданного управляющего сообщения на указанное устройство управления, даже если пакет обработан с использованием указанного первого правила обработки, пока не будет установлено заданное условие.

30 5. Устройство связи по п. 4, в котором указанным заданным условием является одно из: истечения заданного времени, получения большего чем заданное числа пакетов, и получения объема данных, большего, чем заданный размер.

35 6. Устройство связи по п. 1 или 2, в котором указанное первое правило обработки является правилом обработки для осуществления ширококвещательной передачи или многоадресной передачи посредством заданного пути(ей).

7. Устройство управления, соединенное с устройством связи, содержащее

блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления,

40 блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в указанном блоке хранения правил обработки, и

блок уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на указанное устройство управления, когда пакет обработан с использованием указанного первого правила обработки; при этом

45 указанное устройство управления создает при приеме указанного заданного управляющего сообщения указанное второе правило обработки, которое должно быть задано в указанном устройстве связи, и задает указанное второе правило обработки в указанном устройстве связи, а также отбрасывает пакеты, включенные в указанное

управляющее сообщение.

8. Система связи, содержащая устройство связи, содержащее

блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила

5 обработки, заданного устройством управления,

блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в указанном блоке хранения правил обработки, и

блок уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на указанное устройство управления, когда пакет обработан с использованием

10 указанного первого правила обработки, при этом

указанное устройство связи продолжает обработку пакетов с использованием указанного первого правила обработки до тех пор, пока указанное второе правило обработки не будет задано указанным устройством управления; и

устройство управления, соединенное с указанным устройством связи, которое

15 создает, при приеме указанного заданного управляющего сообщения, указанное второе правило обработки, которое должно быть задано в указанном устройстве связи, и задает указанное правило в указанном устройстве связи, и также отбрасывает пакеты, включенные в указанное управляющее сообщение.

9. Способ связи, в котором устройство связи, содержащее блок хранения правил

20 обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления, и блок обработки пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в указанном блоке хранения правил обработки, выполняет

25 этап, на котором передают заданное управляющее сообщение на указанное устройство управления, когда пакет обработан с использованием указанного первого правила обработки, и

этап, на котором продолжают обработку пакетов с использованием указанного первого правила обработки до тех пор, пока указанное второе правило обработки не

30 будет задано указанным устройством управления.

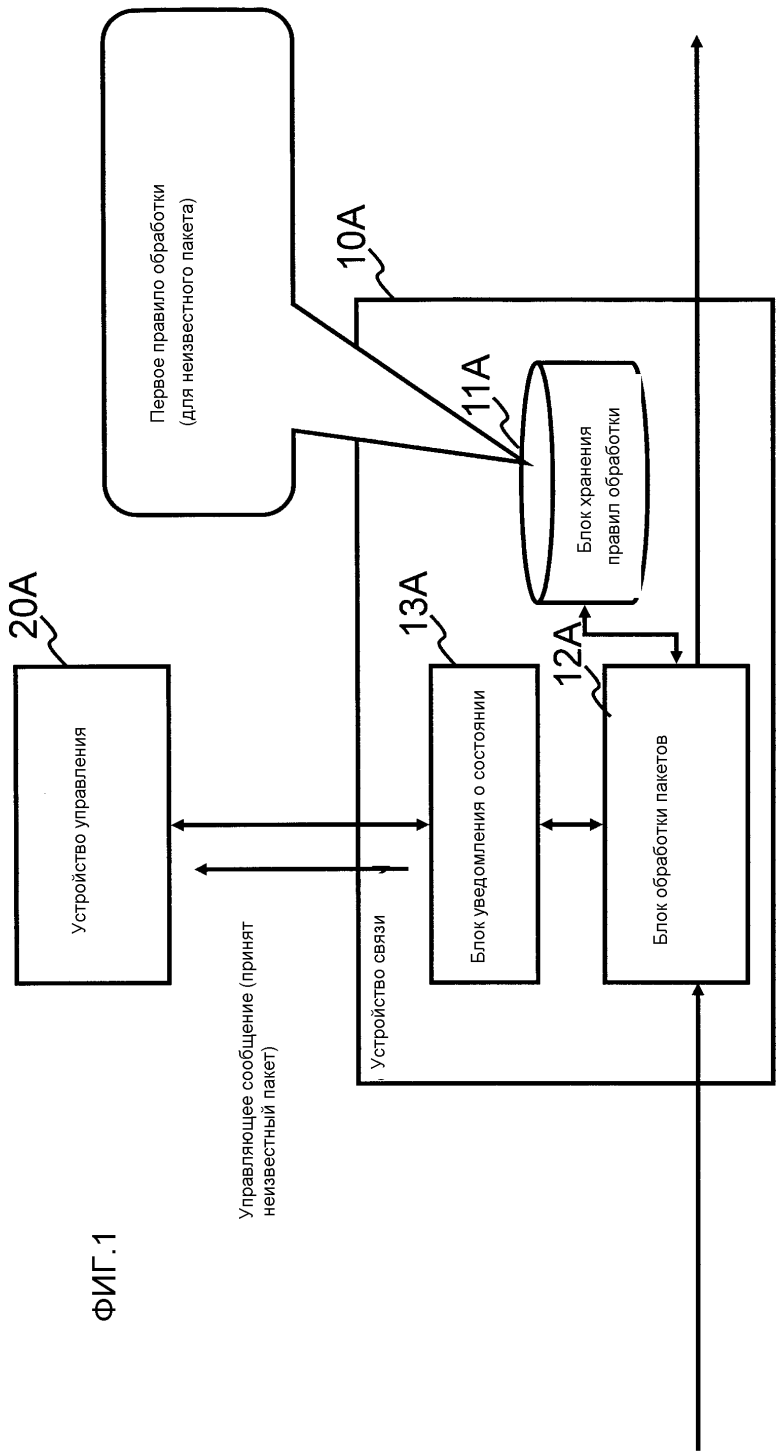
10. Способ управления, в котором устройство управления, соединенное с устройством связи, содержащим блок хранения правил обработки, выполненный с возможностью хранения первого правила обработки для неизвестных пакетов, заданного заранее, и второго правила обработки, заданного устройством управления, блок обработки

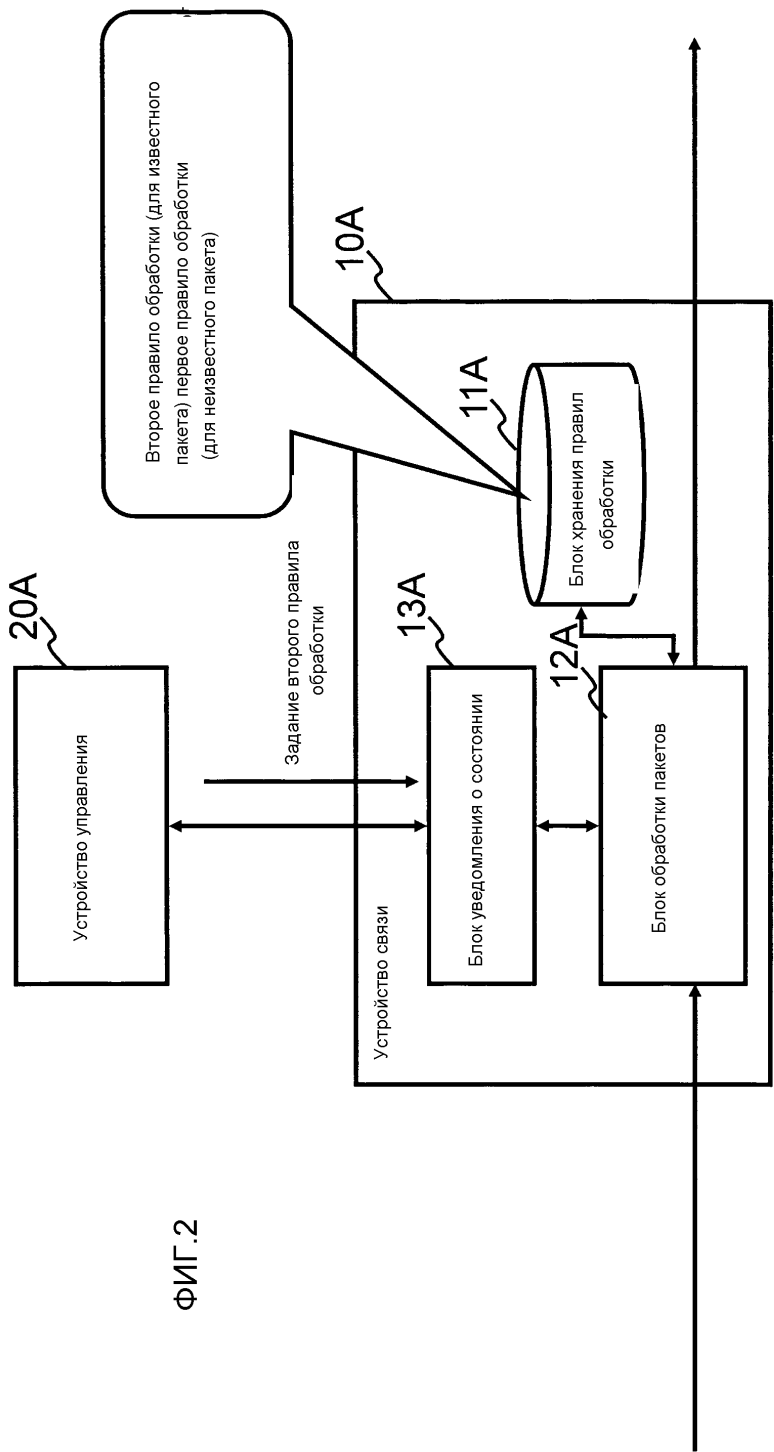
35 пакетов, который обрабатывает принятые пакеты на основании правил обработки, хранящихся в указанном блоке хранения правил обработки, и блок уведомления о состоянии, который передает заданное управляющее сообщение на указанное устройство управления, когда пакет обработан с использованием указанного первого правила обработки, выполняет

40 этап, на котором создают при приеме указанного заданного управляющего сообщения от указанного устройства связи указанное второе правило обработки, которое должно быть задано в указанном устройстве связи, и задают указанное второе правило обработки в устройстве связи, и

этап, на котором отбрасывают пакеты, включенные в указанное управляющее

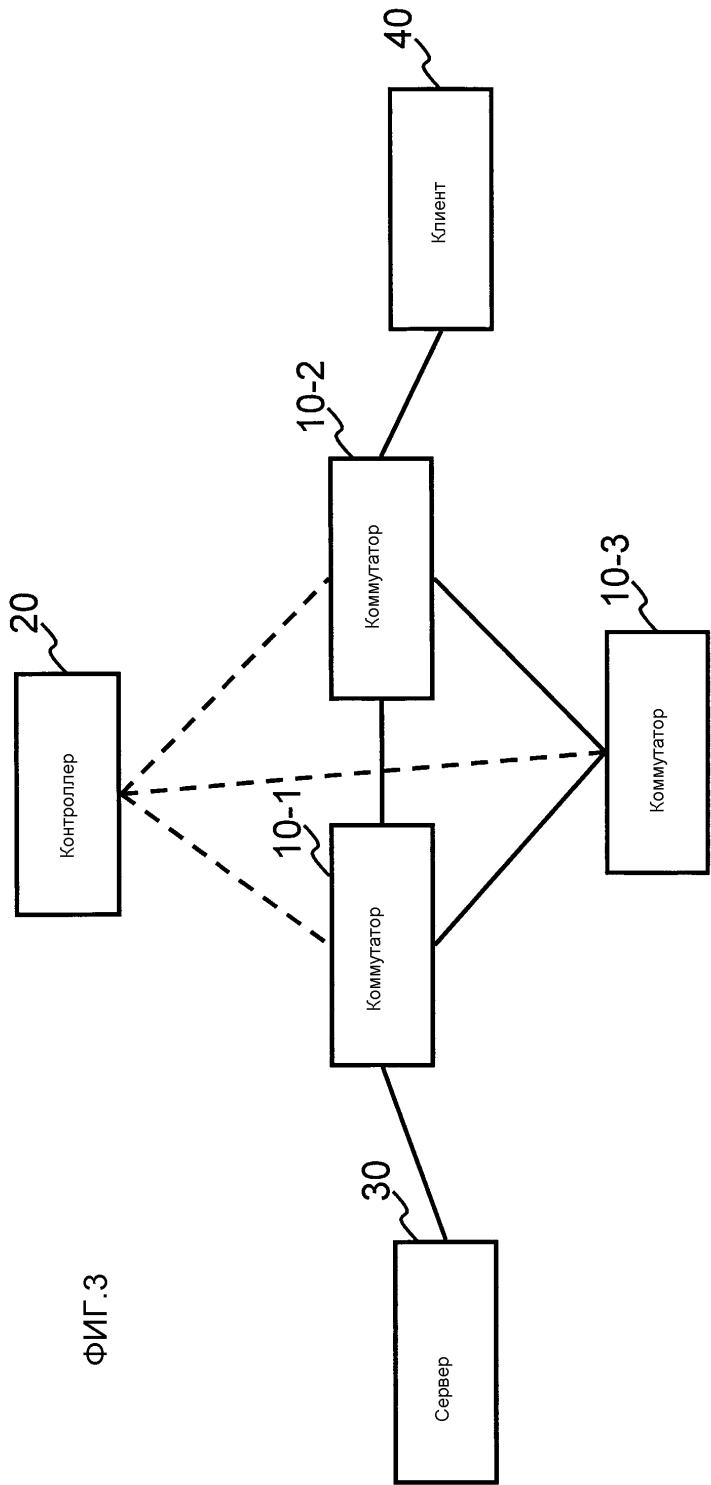
45 сообщение.



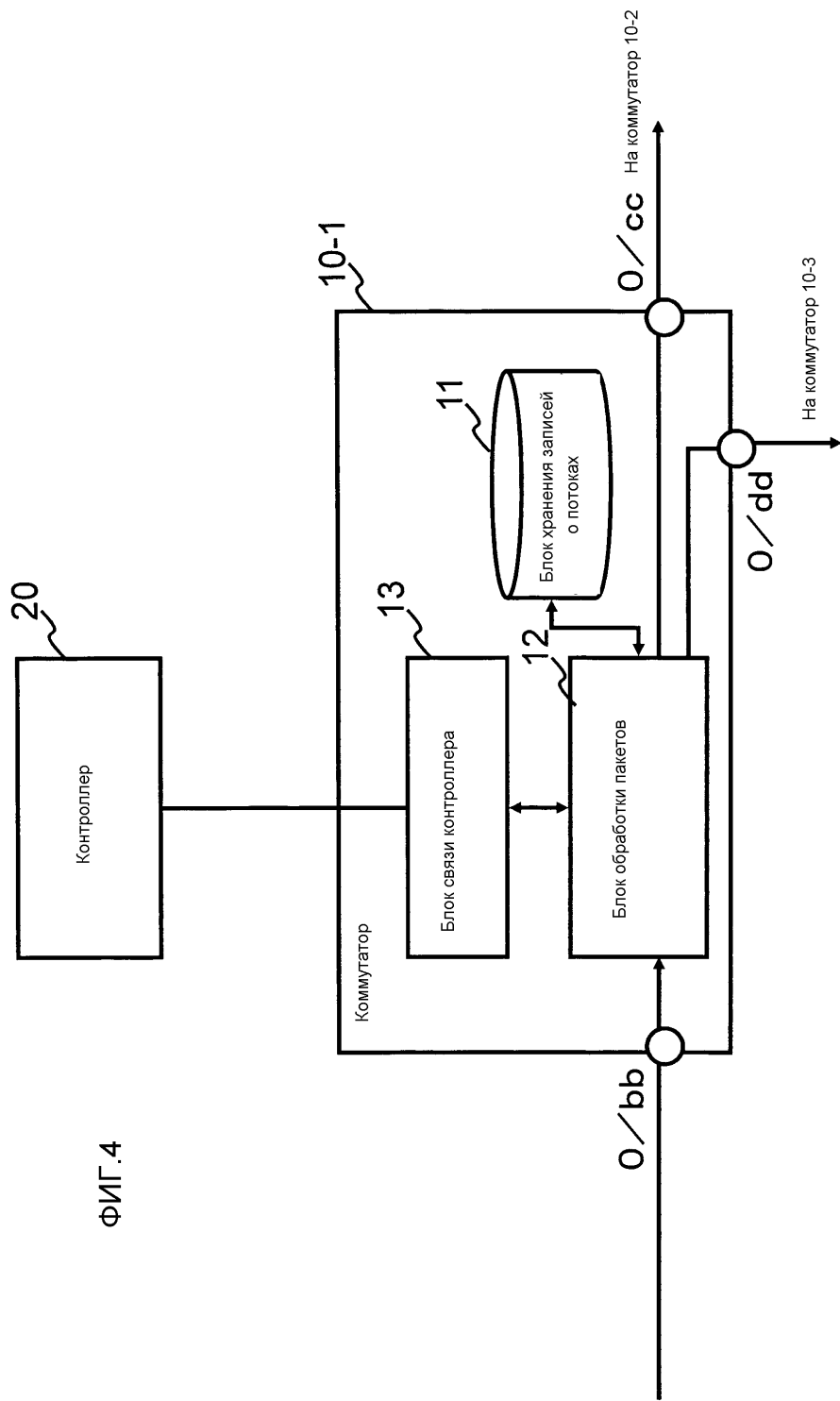


ФИГ.2

3/9

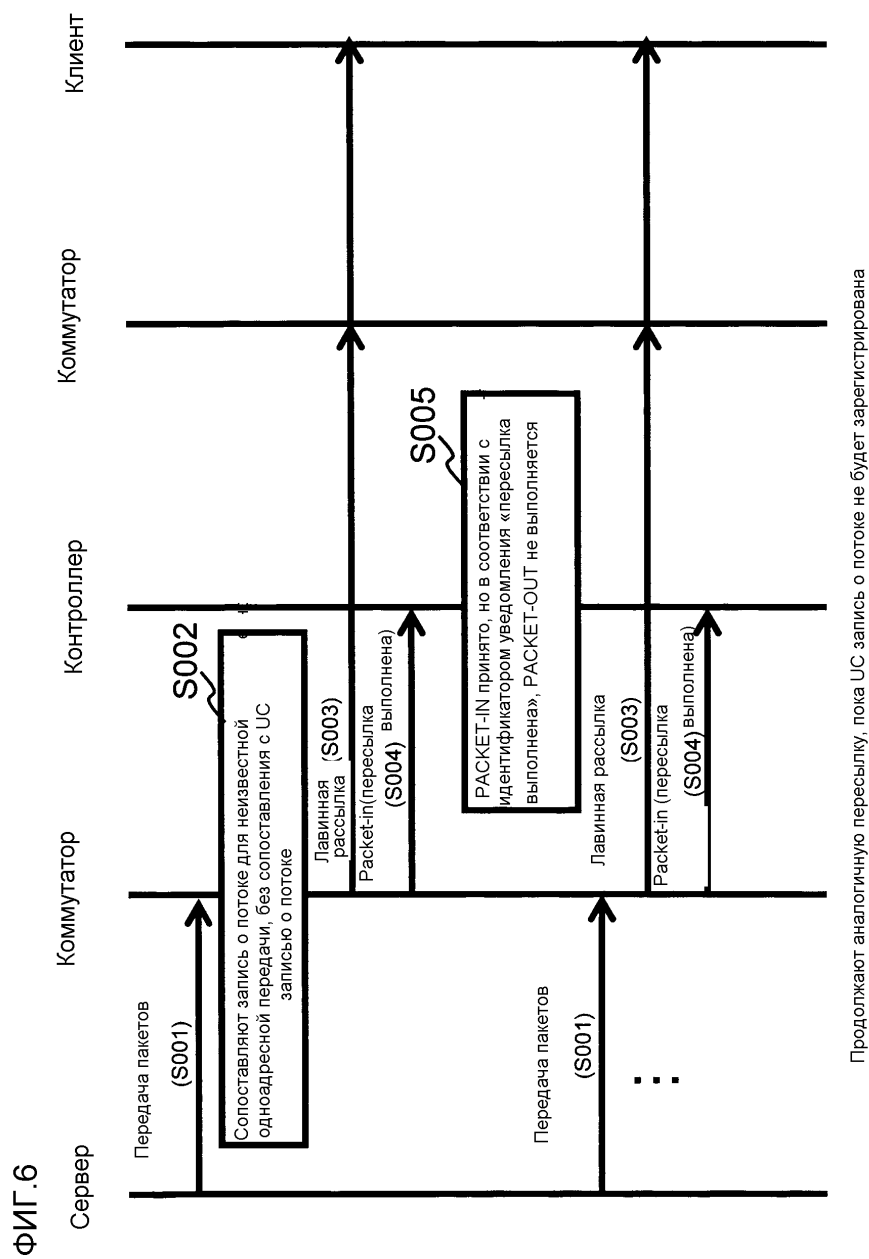


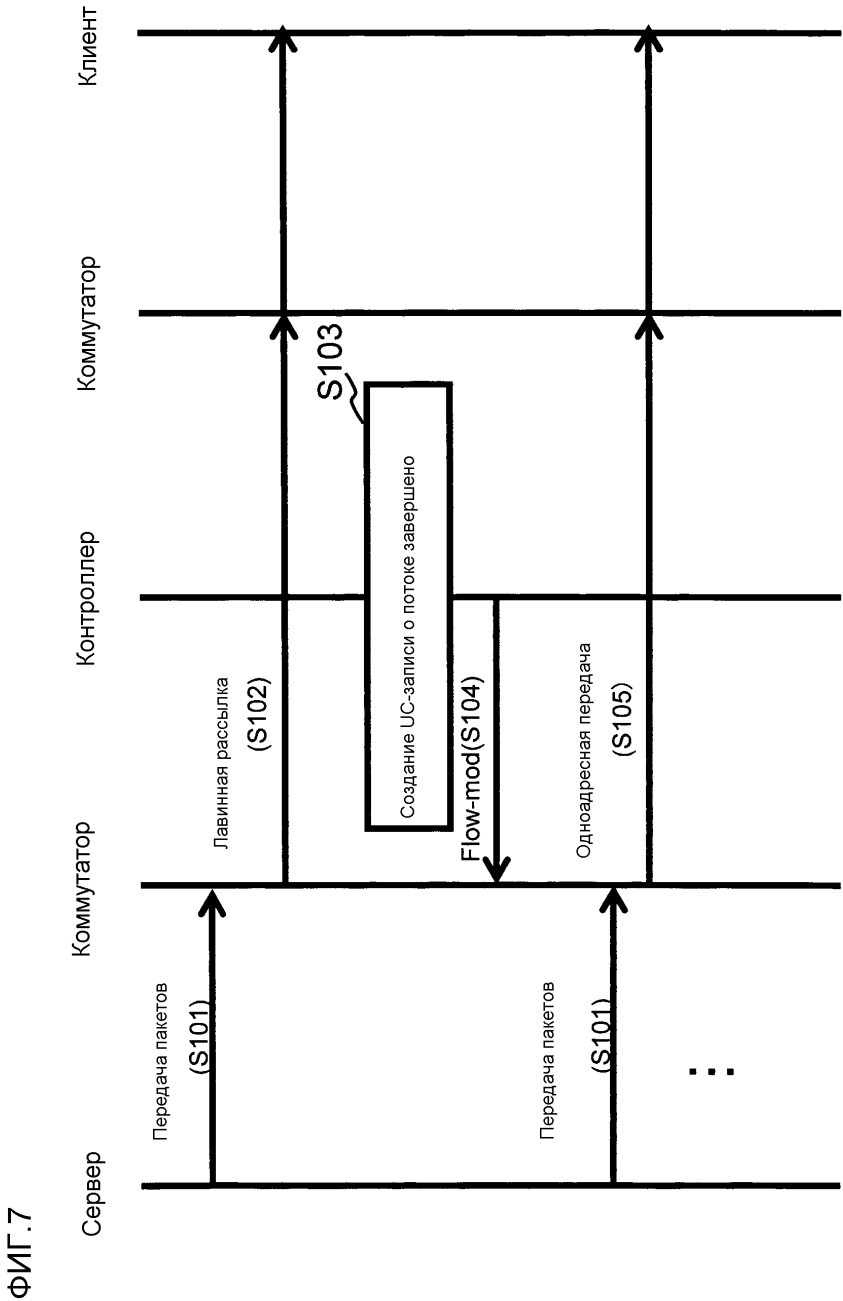
ФИГ.3

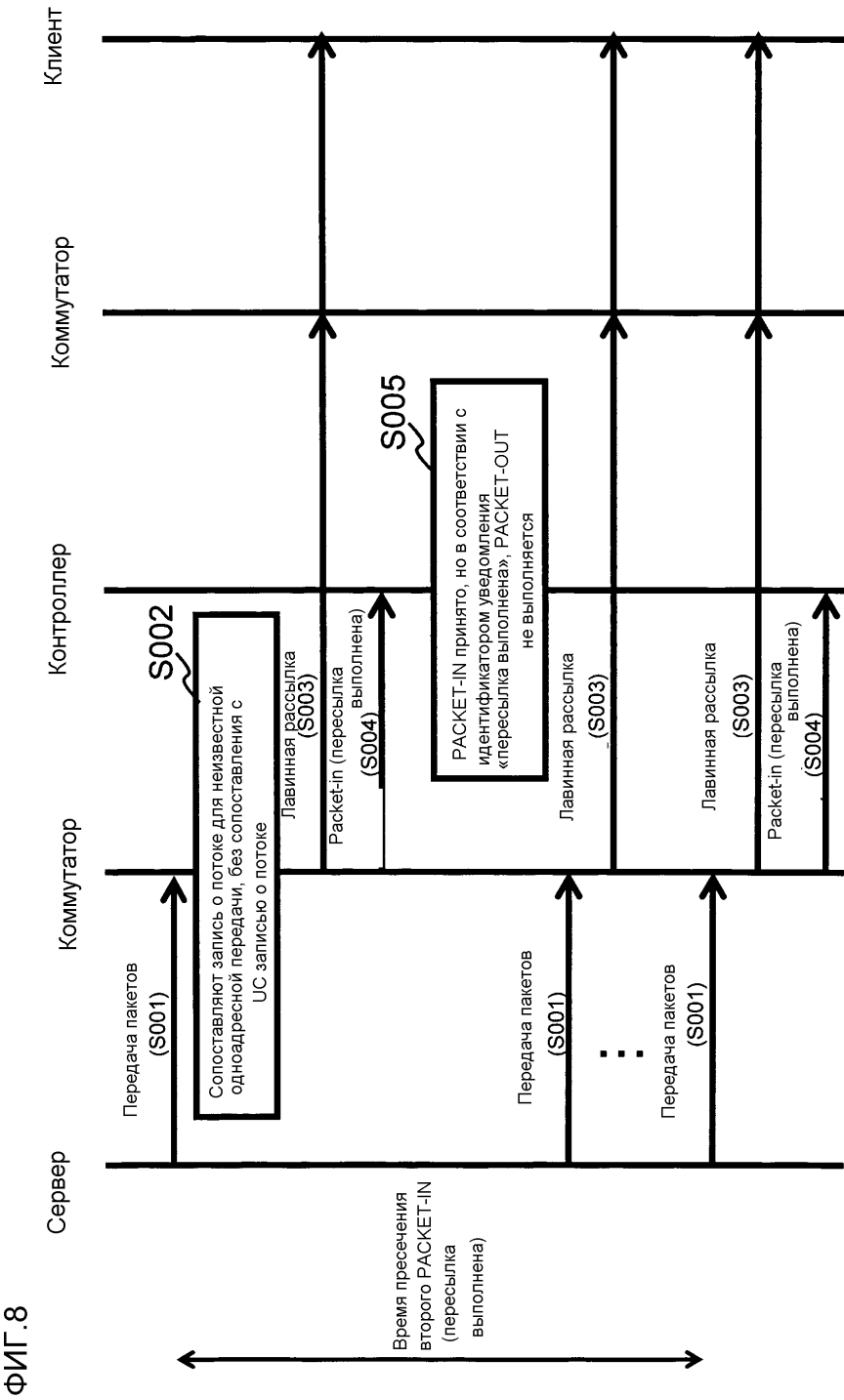


ФИГ.5

Приоритет	Условие извлечения	Действие	Описание
65535	Точное совпадение	Вывод =0/сс	Запись о потоке с высоким приоритетом => второе правило обработки
⋮			
60000	dl_dest=x.x.x.x	Вывод =0/dd	Запись о потоке одноадресной передачи => второе правило обработки
⋮			
a	In_port=0/bb	Лавинная рассылка PACKET-IN (пересылка выполнена)	Запись о потоке неизвестной одноадресной передачи => первое правило обработки







ФИГ.9

