

Network Working Group
Request for Comments: 4638
Category: Informational

P. Arberg
D. Kourkouzelis
Redback Networks
M. Duckett
T. Anschutz
BellSouth
J. Moisand
Juniper Networks
September 2006

Согласование для протокола PPPoE значений MTU/MRU более 1492

Accommodating a Maximum Transit Unit/Maximum Receive Unit (MTU/MRU)

Greater Than 1492 in the

Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE)

Статус документа

В этом документе содержится информация для сообщества Internet. Документ не задает каких-либо стандартов Internet и может распространяться без ограничений.

Авторские права

Copyright (C) The Internet Society (2006).

Замечание IESG

На момент создания этого документа не была стандарта IEEE, поддерживающего использование jumbo-кадров (MTU более 1500). Хотя в этом документе описан рекомендуемый механизм обнаружения проблем, связанных с использованием таких кадров, интероперабельность и надежность нестандартных расширений не может быть гарантирована. Разработчикам и пользователям описанного здесь протокола следует с осторожностью подходить к его применению.

Аннотация

Протокол PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet), описанный в RFC 2516, диктует ограничение на максимальное значение согласованного размера максимального принимаемого блока данных (MRU¹) - 1492 октета. В этом документе предложено решение, позволяющее смягчить данное ограничение и позволить согласование значений MRU более 1492 для снижения уровня фрагментации в широкополосных сетях нового поколения.

Оглавление

1. Введение.....	1
2. Терминология.....	2
3. Предлагаемое решение.....	3
4. Этап PPPoE Discovery.....	3
5. Вопросы LCP.....	3
5.1. Согласование MRU.....	3
5.2. Тестирование MRU и поиск неполадок.....	4
6. Вопросы безопасности.....	4
7. Согласование с IANA.....	4
8. Благодарности.....	4
9. Нормативные документы.....	4
10. Дополнительная литература.....	4

1. Введение

Широкополосные сети переходят от иницируемых ПК сессий PPPoE [1] и инфраструктуры Ethernet/ATM (см. рисунок 1) к более интеллектуальным системам PPPoE со шлюзами RG² и инфраструктурой Gigabit Ethernet/ATM (рис. 2 и 3), требуя при этом повышения максимального размера передаваемых и принимаемых блоков информации PPPoE для снижения уровня фрагментации пакетов в сети.

¹Maximum Receive Unit

²Residential Gateway - шлюз в жилом районе.



Рисунок 1. Традиционная структура широкополосной сети PPPoE.

В схеме, показанной на рисунке 1, фрагментация обычно не вызывает проблем, поскольку абонентские сеансы PPPoE организуются между ПК и BRAS¹. Следовательно, согласование для PPP значения MRU в 1492 октета приемлемо, поскольку оно обеспечивает возможность включения кадра PPPoE с максимальным размером в стандартный блок Ethernet MTU (1500 октетов).

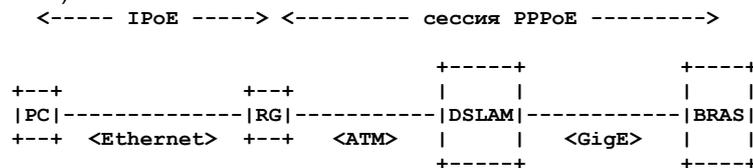


Рисунок 2. Структура сети PPPoE нового поколения.

В сети, показанной на рисунке 2, фрагментация становится основной проблемой, поскольку абонентская сессия объединяет в себе IPoE и PPPoE. Протокол IPoE обычно использует значение MTU в 1500 октетов. Однако, когда шлюз RG и концентратор BRAS являются конечными точками сессий PPPoE и, следовательно, не могут согласовать между собой значения MTU/MRU более 1492 октетов, в результате в сети существенно повышается уровень фрагментации пакетов.

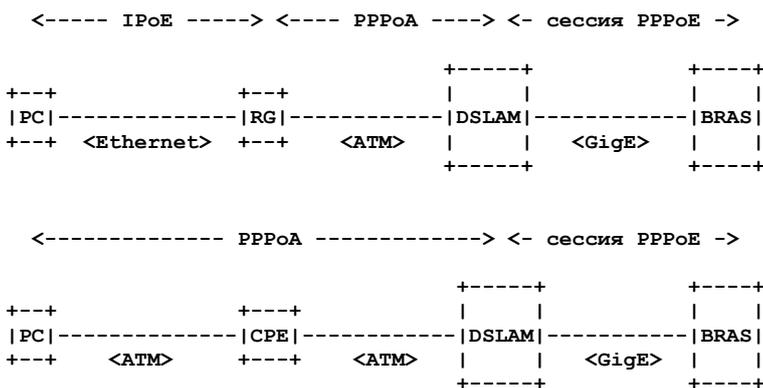


Рисунок 3. Широкополосная сеть с преобразованием PPPoA-PPPoE.

В показанной на рисунке 3 схеме сети, которая исследовалась в DSL-Forum в контексте перехода к Ethernet для широкополосных объединенных сетей², фрагментация не является единственной проблемой, когда существует различие между MRU для сеансов PPPoA (Point-to-Point Protocol over AAL5) и PPPoE.

Пользовательская сессия представляет собой сеанс PPP, работающий через комбинацию PPPoA и PPPoE. Хост PPP/PPPoA обычно согласует значение 1500 октетов для MRU. Широко распространенные хосты PPP/PPPoA в оборудовании CPE (Customer Premises Equipment) не поддерживают MRU в 1492 октета, что создает проблему для BRAS (сервер PPPoE) при строгом выполнении требований RFC 2516 [1]. Если хосты PPP/PPPoA способны согласовать MRU=1492, мы возвращаемся к проблеме фрагментации.

2. Терминология

Ключевые слова: **необходимо** (MUST), **недопустимо** (MUST NOT), **требуется** (REQUIRED), **нужно** (SHALL), **не нужно** (SHALL NOT), **следует** (SHOULD), **не следует** (SHOULD NOT), **рекомендуется** (RECOMMENDED), **возможно** (MAY), **необязательно** (OPTIONAL) в данном документе интерпретируются в соответствии с RFC 2119 [3].

ATM	- асинхронный режим передачи (Asynchronous Transfer Mode)
PPP	- протокола связи "точка-точка" (Point-to-Point Protocol)
PPPoA	- протокол PPP через AAL5 (PPP over AAL5)
PPPoE	- протокол PPP через Ethernet (PPP over Ethernet)
MTU	- максимальный размер передаваемого блока (Maximum Transmit Unit)
MRU	- максимальный размер принимаемого блока (Maximum Receive Unit)
PC	- персональный компьютер (Personal Computer)
CPE	- оборудование, размещенное у абонента (Customer Premises Equipment)
RG	- шлюз, расположенный в жилом районе (Residential Gateway)
BRAS	- широкополосный сервер удаленного доступа (Broadband Remote Access Server)
DSLAM	- мультиплексор цифровых абонентских линий доступа (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)
PPPoE client	- клиентский ПК, RG или CPE, инициирующие сеанс PPPoE

¹Broadband Remote Access Server - широкополосный концентратор удаленного доступа.

²В оригинале aggregation networks.

PPPoE server	- сервер BRAS, завершающий иницированную клиентом сессию PPPoE
PADI	- пакет обнаружения сервера (PPPoE Active Discovery Initiation)
PADO	- пакет с предложением услуг от сервера (PPPoE Active Discovery Offer)
PADR	- запрос на обслуживание клиента (PPPoE Active Discovery Request)
PADS	- подтверждение сеанса PPPoE (PPPoE Active Discovery Session-confirmation)

3. Предлагаемое решение

Процедура, описанная в этом документе, не соответствует в точности требованиям стандартов IEEE для размера пакетов Ethernet, но она основана на широко распространенных кадрах с форматом Ethernet, хотя их размер превышает максимально допустимое значение, заданное в [4].

Поскольку широкополосные сети нового поколения строятся на базе систем Ethernet, поддерживающих кадры baby-giants и jumbo с размером поля данных, превышающим обычное значение Ethernet MTU в 1500 октетов, устройства BRAS, действующие как серверы PPPoE, **должны** поддерживать для PPPoE MRU согласование значений более 1492 октетов, чтобы ограничить уровень фрагментации пакетов в сети, как было сказано в главе 1.

По умолчанию опция MRU **должна** соответствовать требованиям RFC 1661 [2], но **недопустимо** согласовывать значения более 1492 для обеспечения совместимости с сегментами сетей Ethernet, в которых размер кадра ограничен 1500 октетами. Заголовок PPPoE занимает 6 октетов, а идентификатор PPP Protocol ID - 2 октета, что в результате и делает **недопустимым** для PPP MRU использование значений более 1492.

Необязательный тег PPPoE PPP-Max-Payload позволяет клиенту PPPoE изменить принятое по умолчанию поведение, задавая для информационного поля PPP максимальное значение, поддерживаемое в обоих направлениях. Когда сервер PPPoE получает такой тег, он **может** разрешить согласование значения MRU > 1492 и использовать значения MTU > 1492, в зависимости от заданных локальной конфигурацией параметров и в соответствии с правилами, установленными RFC 1661 [2], а также учитывая максимальный размер информационного поля, заданный клиентом PPPoE.

4. Этап PPPoE Discovery

Если клиент PPPoE желает использовать значение MTU/MRU более 1492 октетов, он **должен** включить тег PPP-Max-Payload в пакеты PADI и PADR. Если сервер PPPoE может поддерживать MTU/MRU более 1492 октетов, он **должен** скопировать полученный от клиента тег PPP-Max-Payload в передаваемые клиенту пакеты PADO и PADS.

Tag-name: PPP-Max-Payload

Tag-value: 0x0120

Tag-length: 2 октета

Tag-value: бинарное значение (максимальный размер поля данных PPP в октетах)

Описание тега

Этот тег показывает, что клиент и сервер способны поддерживать указанное в теге максимальное значение размера поля данных PPP более 1492 октетов для обоих направлений обмена данными. Отметим, что это значение определяет размер данных PPP и, следовательно, его можно напрямую сопоставлять со значением, используемым при согласовании PPP MRU.

5. Вопросы LCP

5.1. Согласование MRU

Поскольку для Ethernet (без кадров jumbo) максимальный размер данных ограничен 1500 октетами, заголовок PPPoE занимает 6 октетов, а поле PPP Protocol ID - 2 октета, для опции MRU (Maximum-Receive-Unit) **недопустимо** согласовывать значение более 1492 октетов, если клиент и сервер PPPoE не указали свою возможность использования больших значений MRU на этапе PPPoE Discovery.

Начальное согласование MRU для сервера PPP/PPPoE **должно** следовать приведенной ниже процедуре:

```
If PPPoE {
    PPP_MRU_Max = 1492
    If (PPP-Max-Payload-Tag) AND (PPP-Max-Payload-Tag > 1492)
        Then PPP_MRU_Max = min (PPP-Max-Payload-Tag, Interface MTU-8)
}
нормальная процедура PPP_MRU_Negotiation (PPP_MRU_Max)
```

Если присутствует тег PPP-Max-Payload со значением более 1492, это значение **должно** рассматриваться наряду с установками MTU для интерфейсов сервера при нормальном согласовании в соответствии RFC 1661 [2] используемого протоколом значения MRU.

Если тег PPP-Max-Payload не задан или указывает значение меньше 1492, существующее для MRU ограничение 1492 **должно** сохранять свою применимость в целях обеспечения совместимости с более ранними версиями.

Таким образом, в результате имеет место следующее поведение:

1. При получении тега PPP-Max-Payload

- Значение этого тега показывает значение MRU, допущенное или предложенное при согласовании MRU.
- Если значение MRU не согласовано, RFC 1661 [2] будет задавать принятое по умолчанию значение MRU = 1500. Это говорит о том, что тег PPP-Max-Payload может указывать значение более 1500, но в этом случае RFC 1661 [2] установит принятое по умолчанию значение 1500, а заданное тегом PPP-Max-Payload большее значение

может быть использовано только в тех случаях, когда согласовано достаточно большое значение MRU (вплоть до максимального размера поля данных).

2. Если тег PPP-Max-Payload не получен ни одной из сторон, используется правило, заданное в RFC 2516 [1].

5.2. Тестирование MRU и поиск неполадок

Если для MRU согласовано значение более 1492 октетов, передающей стороне **следует** иметь опцию для передачи одного или более пакета Echo-Request размером MRU в начале сеанса. Это позволит убедиться в том, что принимающая сторона, все промежуточные сегменты Ethernet и оборудование могут работать с пакетами такого размера.

Если в ответ не было получено откликов Echo-Reply, передающая сторона **может** повторить проверку с помощью пакетов Echo-Request размером 1492 октета. Если на эти пакеты будут получены отклики, передающая сторона **должна** отправлять в этой сессии пакеты размером не более 1492 октетов.

Такую проверку **следует** включать по умолчанию. Ее **следует** делать настраиваемой и **можно** отключать в сетях, где есть основания (предварительный опыт) считать такую проверку ненужной.

6. Вопросы безопасности

Этот документ не создает новых проблем, связанных с безопасностью. Вопросы безопасности, относящиеся к исходному протоколу PPPoE [1], сохраняют свою актуальность.

7. Согласование с IANA

Этот документ определяет новое значение в пространстве имен, для которого в настоящее время не используется реестра IANA. Ведется работа по созданию такого реестра [5] и подготавливаемый документ уже содержит выделенное здесь значение. От IANA не требуется никаких действий в связи с настоящим документом.

8. Благодарности

Авторы выражают свою признательность Prakash Jayaraman, Amit Cohen, Jim Ellis, David Thorne, John Reid, Oliver Thorp, Wojciech Dec, Jim Wilks, Mark Townsley, Bart Salaets, Tom Mistretta, Paul Howard, Dave Bernard и Darren Nobel за их вклад и комментарии к документу.

9. Нормативные документы

[1] Mamakos, L., Lidl, K., Evarts, J., Carrel, D., Simone, D., and R. Wheeler, "A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)", [RFC 2516](#), February 1999.

[2] Simpson, W., "The Point-to-Point Protocol (PPP)", STD 51, [RFC 1661](#), July 1994.

[3] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, [RFC 2119](#), March 1997.

[4] Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE Std 802.3-2005¹, "IEEE Standard for Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications - Draft amendment to - Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications - Media Access Control Parameters, Physical Layers and Management Parameters", December 2005.

10. Дополнительная литература

[5] Arberg, P. and V. Mammoliti, "IANA Considerations for PPP over Ethernet (PPPoE), Work in Progress², June 2006.

Адреса авторов

Peter Arberg

Redback Networks, Inc.

300 Holger Way

San Jose, CA 95134

E-Mail: parberg@redback.com

Diamantis Kourkouzelis

Redback Networks, Inc.

300 Holger Way

San Jose, CA 95134

E-Mail: diamondk@redback.com

Mike Duckett

BellSouth Telecommunications, Inc.

¹Современная редакция этого стандарта доступна на сайте <http://standards.ieee.org/getieee802/802.3.html>. Прим. перев.

²Работа завершена и опубликована в RFC 4937. Прим. перев.

575 Morosgo Drive

Atlanta, GA 30324

EMail: mike.duckett@bellsouth.com

Tom Anschutz

BellSouth Science and Technology

725 W. Peachtree St.

Atlanta, GA 30308

EMail: tom.anschutz@bellsouth.com

Jerome Moisand

Juniper Networks, Inc.

10 Technology Park Drive

Westford, MA 01886

EMail: jmoisand@juniper.net

Перевод на русский язык

Николай Малых

nmalykh@protokols.ru

Полное заявление авторских прав

Copyright (C) The Internet Society (2006).

К этому документу применимы права, лицензии и ограничения, указанные в ВСП 78, и, за исключением указанного там, авторы сохраняют свои права.

Этот документ и содержащаяся в нем информация представлены "как есть" и автор, организация, которую он/она представляет или которая выступает спонсором (если таковой имеется), Internet Society и IETF отказываются от каких-либо гарантий (явных или подразумеваемых), включая (но не ограничиваясь) любые гарантии того, что использование представленной здесь информации не будет нарушать чьих-либо прав, и любые предполагаемые гарантии коммерческого использования или применимости для тех или иных задач.

Интеллектуальная собственность

IETF не принимает какой-либо позиции в отношении действительности или объема каких-либо прав интеллектуальной собственности (Intellectual Property Rights или IPR) или иных прав, которые, как может быть заявлено, относятся к реализации или использованию описанной в этом документе технологии, или степени, в которой любая лицензия, по которой права могут или не могут быть доступны, не заявляется также применение каких-либо усилий для определения таких прав. Сведения о процедурах IETF в отношении прав в документах RFC можно найти в ВСП 78 и ВСП 79.

Копии раскрытия IPR, предоставленные секретариату IETF, и любые гарантии доступности лицензий, а также результаты попыток получить общую лицензию или право на использование таких прав собственности разработчиками или пользователями этой спецификации, можно получить из сетевого репозитория IETF IPR по ссылке <http://www.ietf.org/ipr>.

IETF предлагает любой заинтересованной стороне обратить внимание на авторские права, патенты или использование патентов, а также иные права собственности, которые могут потребоваться для реализации этого стандарта. Информацию следует направлять в IETF по адресу ietf-ipr@ietf.org.

Подтверждение

Финансирование функций RFC Editor обеспечено IETF Administrative Support Activity (IASA).