

Differentiated Service Code Point and Explicit Congestion Notification Monitoring in the Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP)

Мониторинг DSCP и ECN в TWAMP

Аннотация

Этот документ описывает необязательное расширение для протокола двухсторонних активных измерений (Two-Way Active Measurement Protocol или TWAMP), позволяющее отслеживать поля DSCP и ECN в протоколе TWAMP-Test.

Статус документа

Документ относится к категории Internet Standards Track.

Документ является результатом работы IETF¹ и представляет согласованный взгляд сообщества IETF. Документ прошёл открытое обсуждение и был одобрен для публикации IESG². Дополнительную информацию о стандартах Internet можно найти в разделе 2 в RFC 5741.

Информацию о текущем статусе документа, ошибках и способах обратной связи можно найти по ссылке <http://www.rfc-editor.org/info/rfc7750>.

Авторские права

Авторские права (Copyright (c) 2016) принадлежат IETF Trust и лицам, указанным в качестве авторов документа. Все права защищены.

К документу применимы права и ограничения, указанные в BCP 78 и IETF Trust Legal Provisions и относящиеся к документам IETF (<http://trustee.ietf.org/license-info>), на момент публикации данного документа. Прочтите упомянутые документы внимательно. Фрагменты программного кода, включённые в этот документ, распространяются в соответствии с упрощённой лицензией BSD, как указано в параграфе 4.e документа IETF Trust Legal Provisions, без каких-либо гарантий (как указано в Simplified BSD License).

Оглавление

1. Введение.....	1
1.1. Используемые соглашения.....	2
1.1.1. Сокращения.....	2
1.1.2. Уровни требований.....	2
2. Расширения TWAMP.....	2
2.1. Установка отслеживания DSCP и ECN в соединении.....	2
2.2. Расширение TWAMP-Test.....	2
2.2.1. Формат пакета Session-Reflector для отслеживания DSCP и ECN.....	2
2.2.2. Отслеживание DSCP и ECN с расширениями из RFC 6038.....	4
2.2.3. Соображения по режиму TWAMP Light.....	5
3. Взаимодействие с IANA.....	5
4. Вопросы безопасности.....	5
5. Литература.....	5
5.1. Нормативные документы.....	5
5.2. Дополнительная литература.....	5
Благодарности.....	5
Адреса авторов.....	5

1. Введение

Протокол OWAMP [RFC4656] определяет поле Type-P Descriptor и согласует его значение через протокол OWAMP-Control. В протоколе TWAMP [RFC5357] указано, что лишь значение кода DSCP (см. [RFC2474], [RFC3168], [RFC3260]) может быть задано в Type-P Descriptor и согласованное значение должны использовать как Session-Sender, так и Session-Reflector. В спецификации TWAMP также указано, что это же значение DSCP (из пакета Session-Sender) должно применяться а пакетах, отраженных Session-Reflector. Однако протокол TWAMP-Test не задаёт какого-либо метода обнаружения и информирования при смене значения DSCP или применении отличного от ожидаемого значения в прямом или обратном направлении. Перемаркировка DSCP (смена значения) возможна в сетях IP и часто выполняется политикой дифференцированного обслуживания на одном из узлов пути IP. Во многих случаях смена кода DSCP говорит о непреднамеренных или ошибочных действиях. В лучшем случае Session-Sender может обнаружить смену DSCP в обратном направлении, предполагая, что такое обнаружение действительно возможно.

В этом документе описана **необязательная** функция TWAMP, называемая DSCP and ECN Monitoring. Она позволяет отправителю Session-Sender знать фактическое значение DSCP, полученное на стороне Session-Reflector. Кроме того,

¹Internet Engineering Task Force - комиссия по решению инженерных задач Internet.

²Internet Engineering Steering Group - комиссия по инженерным разработкам Internet.

эта функция отслеживает значение ECN (см. [RFC2474], [RFC3168], [RFC3260]), полученное Session-Reflector. Это полезно для определения работы ECN и фактического обнаружения перегрузки в прямом направлении узлом ECN.

1.1. Используемые соглашения

1.1.1. Сокращения

DSCP

Differentiated Services Code Point - код дифференцированного обслуживания.

ECN

Explicit Congestion Notification - явное уведомление о перегрузке.

IPPM

IP Performance Metrics - показатели производительности IP.

TWAMP

Two-Way Active Measurement Protocol - двухсторонний протокол активных измерений.

OWAMP

One-Way Active Measurement Protocol - односторонний протокол активных измерений.

1.1.2. Уровни требований

Ключевые слова **должно** (MUST), **недопустимо** (MUST NOT), **требуется** (REQUIRED), **нужно** (SHALL), **не следует** (SHALL NOT), **следует** (SHOULD), **не нужно** (SHOULD NOT), **рекомендуется** (RECOMMENDED), **возможно** (MAY), **необязательно** (OPTIONAL) в данном документе интерпретируются в соответствии с [RFC2119].

2. Расширения TWAMP

Организация соединения TWAMP выполняется по процедуре, заданной в параграфе 3.1 и [RFC4656] и параграфе 3.1 [RFC5357], где поле Modes служит для указания и выбора конкретных свойств взаимодействия. В то же время, поле Modes считается и применяется как механизм расширения [RFC6038]. Для новой функции требуется новый флаг для указания способности Session-Reflector возвращать полученные значения полей DSCP и ECN отправителю Session-Sender и поддержки нового формата пакетов Session-Reflector в протоколе TWAMP-Test (см. раздел 3).

2.1. Установка отслеживания DSCP и ECN в соединении

Server устанавливает флаг отслеживания DSCP и ECN в поле Modes сообщения Server Greeting для индикации своей возможности и желания отслеживать эти поля. Если клиент Control-Client согласен отслеживать DSCP и ECN для всех или некоторых тестовых сессий, организованных в этом соединении, он **должен** установить флаг мониторинга DSCP и ECN в поле Modes сообщения Setup Response.

2.2. Расширение TWAMP-Test

Отслеживание DSCP и ECN требует поддержки со стороны Session-Reflector и смены формата тестовых пакетов в исходных режимах (unauthenticated, authenticated, encrypted). Отслеживание DSCP и ECN не меняет тестовые пакеты Session-Sender, но требуется учесть некоторые соображения при восприятии этого режима вместе с режимом Symmetrical Size [RFC6038].

2.2.1. Формат пакета Session-Reflector для отслеживания DSCP и ECN

Когда Session-Reflector поддерживает отслеживание DSCP и ECN, он создаёт поля S-DSCP и S-ECN (S-DSCP-ECN), показанные на рисунке 1, для каждого тестового пакета, передаваемого отправителю Session-Sender, как указано ниже.

- 6 младших битов поля Differentiated Service **должны** копироваться из полученного тестового пакета от Session-Sender в поле Sender DSCP (S-DSCP);
- два бита поля ECN **должны** копироваться из полученного тестового пакета от Session-Sender в поле Sender ECN (S-ECN).

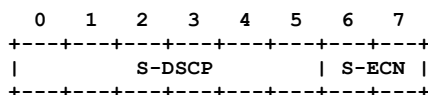


Рисунок 1. Формат полей DSCP и ECN у отправителя.

Формат тестовых пакетов, которые Session-Reflector передаёт в режимах unauthenticated, authenticated, encrypted, задан в параграфе 4.2.1 [RFC5357]. Для Session-Reflector с поддержкой отслеживания DSCP и ECN формат таких пакетов показан на рисунках 2 и 3.

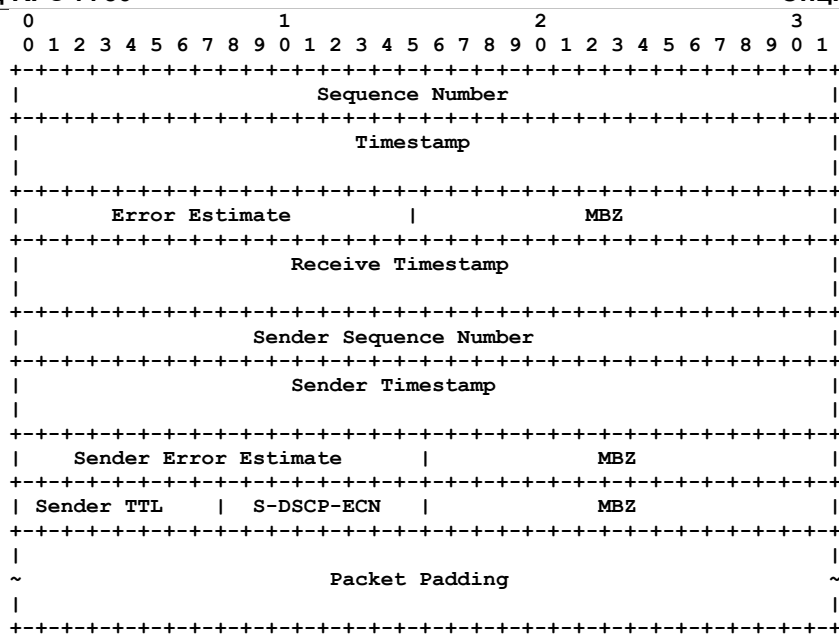


Рисунок 2. Формат тестового пакета Session-Reflector с полем мониторинга в режиме Unauthenticated.

Значения DSCP и ECN values (часть Type-P Descriptor [RFC4656]) можно задать через TWAMP-Control или иными средствами (командный интерфейс CLI или центральный контроллер). Эти значения зачастую копируются в отражённые пакеты текущими реализациями TWAMP без протокола TWAMP-Control. С расширением мониторинга DSCP и ECN рефлектор Session-Reflector обрабатывает DSCP, как показано ниже.

- Session-Reflector **должен** извлечь DSCP и ECN из принятого пакета и **должен** использовать их для заполнения поля S-DSCP-ECN в соответствующем отражённом пакете.
- Session-Reflector **должен** передавать каждый отражённый тестовый пакет с полученным значением DSCP.
- Если предоставленное значение DSCP неизвестно (например, TWAMP Light), выбор DSCP зависит от реализации. Например, Session-Reflector **может** копировать DSCP из полученного тестового пакета и установить в поле DSCP отражённого пакета. Как вариант, Session-Reflector **может** установить DSCP = CS0 (0) [RFC2474].
- Если предоставленное значение ECN, в поле ECN **следует** установить Not-ECT [RFC3168]. В остальных случаях **нужно** применять заданное для сессии значение ECN.

Session-Reflector в режиме отслеживания DSCP и ECN не анализирует и не влияет на значение ECN, полученное в тестовом пакете TWAMP, поэтому рефлектор игнорирует состояние перегрузки в сети. Предполагается, что скорость передачи достаточно мала, поскольку опыт развёртывания TWAMP показывает с момента публикации базового протокола TWAMP (RFC 5357, 2008 г.), что игнорирование индикации перегрузки не вносит в неё значимого вклада.

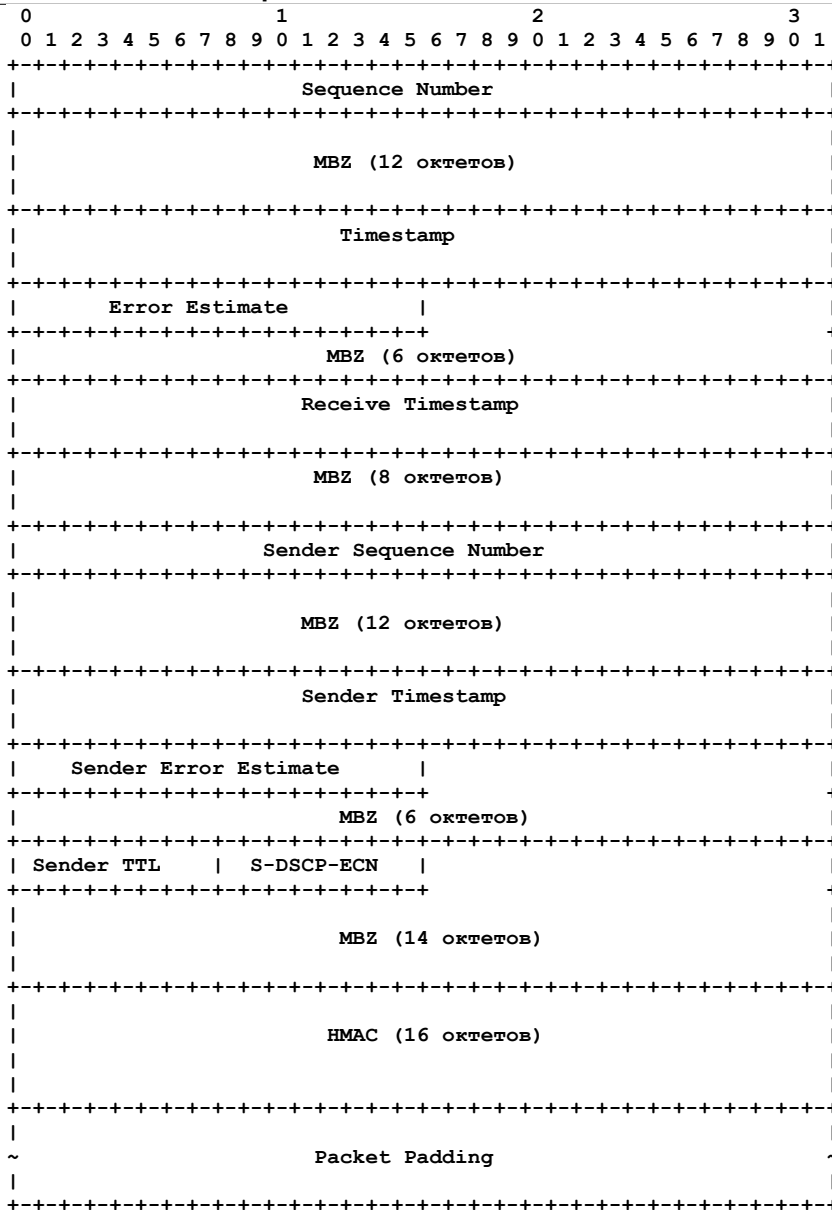


Рисунок 3. Формат тестового пакета Session-Reflector с полем мониторинга в режиме Authenticated или Encrypted.

2.2.2. Отслеживание DSCP и ECN с расширениями из RFC 6038

В [RFC6038] заданы два расширения TWAMP - одно для обмена между Session-Sender и Session-Reflector пакетами TWAMP-Test одного размера, другое для задания числа октетов, отражаемых Session-Reflector. Если согласованы режимы DSCP and ECN Monitoring и Symmetrical Size и/или Reflects Octets между Server и Control-Client в режиме Unauthenticated, значению Padding Length **следует** быть не меньше 28 октетов для поддержки процесса отсечки TWAMP, рекомендованного в параграфе 4.2.1 [RFC5357], поскольку поля S-DSCP и S-ECN увеличивают размер неаутентифицируемого пакета Session-Reflector на 4 октета.

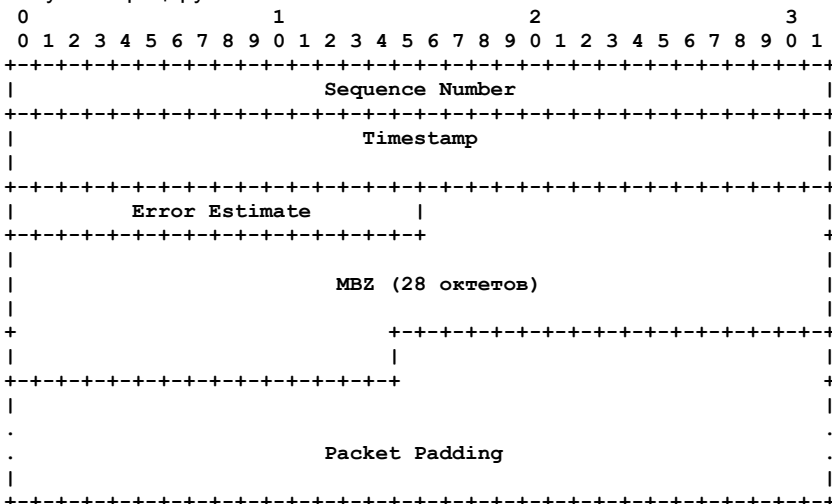


Рисунок 4. Формат тестового пакета Session-Sender с полем мониторинга в режиме Symmetrical Test в режиме Unauthenticated.

2.2.3. Соображения по режиму TWAMP Light

В Приложении I к [RFC5357] не указано явно, как значение Type-P Descriptor синхронизируется между Session-Sender и Session-Reflector и считаются ли разные значения ошибкой, о которой следует сообщать. Авторы предполагают, что Session-Sender и Session-Reflector в данной сессии TWAMP-Test каким-либо способом информируются для использования одного значения DSCP. Те же средства, например, конфигурацию, можно применять для оповещения Session-Reflector о поддержке отслеживания DSCP и ECN путём копирования данных из полученных тестовых пакетов TWAMP. Тогда Session-Sender может узнать о необходимости использования поля S-DSCP-ECN в отражённых тестовых пакетах TWAMP.

3. Взаимодействие с IANA

В реестр TWAMP-Modes, заданный [RFC5618], агентство IANA внесло новую функцию DSCP and ECN Monitoring Capability, как показано ниже.

Битовая позиция	Описание	Семантика	Документ
8	DSCP and ECN Monitoring Capability	Раздел 2	RFC 7750

Таблица 1. Новая возможность временных меток.

4. Вопросы безопасности

Отслеживание DSCP и ECN не создаёт дополнительных угроз безопасности для хостов, взаимодействующих с TWAMP в соответствии с [RFC5357] и имеющимися расширениями [RFC6038]. В параграфах 3.2, 4, 4.1.2, 4.2, 4.2.1 [RFC5357] рассмотрены режимы unauthenticated, authenticated и encrypted с разным уровнем детализации. Соображения безопасности при любых активных измерениях в действующих сетях применимы и здесь. См. разделы «Вопросы безопасности» в [RFC4656] и [RFC5357].

5. Литература

5.1. Нормативные документы

- [RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, [RFC 2119](#), DOI 10.17487/RFC2119, March 1997, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc2119>>.
- [RFC2474] Nichols, K., Blake, S., Baker, F., and D. Black, "Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers", [RFC 2474](#), DOI 10.17487/RFC2474, December 1998, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc2474>>.
- [RFC3168] Ramakrishnan, K., Floyd, S., and D. Black, "The Addition of Explicit Congestion Notification (ECN) to IP", [RFC 3168](#), DOI 10.17487/RFC3168, September 2001, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc3168>>.
- [RFC4656] Shalunov, S., Teitelbaum, B., Karp, A., Boote, J., and M. Zekauskas, "A One-way Active Measurement Protocol (OWAMP)", [RFC 4656](#), DOI 10.17487/RFC4656, September 2006, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc4656>>.
- [RFC5357] Hedayat, K., Krzanowski, R., Morton, A., Yum, K., and J. Babiarz, "A Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP)", [RFC 5357](#), DOI 10.17487/RFC5357, October 2008, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc5357>>.
- [RFC5618] Morton, A. and K. Hedayat, "Mixed Security Mode for the Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP)", [RFC 5618](#), DOI 10.17487/RFC5618, August 2009, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc5618>>.
- [RFC6038] Morton, A. and L. Ciavattone, "Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP) Reflect Octets and Symmetrical Size Features", [RFC 6038](#), DOI 10.17487/RFC6038, October 2010, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc6038>>.

5.2. Дополнительная литература

- [RFC3260] Grossman, D., "New Terminology and Clarifications for Diffserv", RFC 3260, DOI 10.17487/RFC3260, April 2002, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc3260>>.

Благодарности

Авторы признательны Bill Cervený, Christofer Flinta, Samita Chakrabarti за рецензии и ценные замечания.

Адреса авторов

Jonas Hedin
Ericsson
Email: jonas.hedin@ericsson.com

Greg Mirsky
Ericsson
Email: gregory.mirsky@ericsson.com

Steve Baillargeon
Ericsson
Email: steve.baillargeon@ericsson.com

Перевод на русский язык

Николай Малых
nmalykh@protokols.ru