

Краткое описание протокола LLDP

Версия документа: 1.0

АО «ЭЛКУС»

2016

Аннотация

Настоящий документ предназначен для использования сетевыми администраторами, в процессе эксплуатации коммутаторов, поддерживающих протокол LLDP.

Оглавление

1	Общее описание	5
2	Основы	6
3	Описание TLV	8
4	Функционирование	13
5	Статистика	14
6	Управление	15

1 Общее описание

Протокол LLDP (Link Layer Discovery Protocol) позволяет абонентам, подключенным к сети Ethernet (IEEE 802), информировать других абонентов, подключенным к той же сети, об основных возможностях ими предоставляемых.

Информация, распространяемая через этот протокол, хранится у получателей в стандартной MIB базе, что позволяет получить к ней доступ по протоколу SNMP.

2 Основы

Агент, реализующий протокол, может передавать информацию о возможностях и текущем состоянии системы, связанную с его идентификатором MSAP, так же агент может принимать информацию от удаленных систем. Агент не может запросить информацию от других агентов через этот протокол (т.е. протокол является однонаправленным).

Протокол предусматривает возможность отдельного управления выдачей и приемом информации. Т.е позволяет сконфигурировать агента только для приема информации от внешних агентов, либо только на выдачу собственной информации, либо на прием и выдачу одновременно.

Информационная часть каждого выдаваемого LLDP кадра (LLDPDU) состоит из нескольких информационных элементов переменной длины, называемых TLV (type, length, value). В каждом кадре обязательно содержатся следующие TLV:

1. Chassis ID
2. Port ID
3. Time To Live
4. 0 или более дополнительных TLV
5. End Of LLDPDU

Chassis ID и Port ID совместно формируют идентификатор MSAP, который используется получателем для идентификации агента, выдавшего данный кадр. Значения Chassis ID и Port ID не могут изменяться, пока порт остается в рабочем состоянии.

Ненулевое значение в Time To Live говорит получающему агенту как долго информация, полученная в данном кадре (для данного MSAP), будет оставаться действительной. Агент использует это значение для удаления устаревшей информации.

Нулевое значение в Time To Live говорит получающему агенту что удаленный агент заканчивает работы и его информация должна быть удалена.

End Of LLDPDU обозначает конец кадра, вся информация, размешенная за этим TLV, будет игнорироваться.

Так же LLDPDU может включать 0 или дополнительных TLV:

Базовые дополнительные TLV:

1. Port Description
2. System Name
3. System Description
4. System Capabilities
5. Management Address

IEEE 802.1 специфические TLV:

1. Port VLAN ID
2. Port And Protocol VLAN ID
3. VLAN Name

4. Protocol Identity

IEEE 802.3 специфические TLV:

1. MAC/PHY Configuration/Status
2. Power Via MDI
3. Link Aggregation
4. Maximum Frame Size

Все кадры LLDP передаются со следующими параметрами:

- адрес получателя (MAC): 01-80-C2-00-00-0E
- адрес отправителя (MAC): MAC адрес системы или порта системы
- Ethertype: 88-CC.

3 Описание TLV

Chassis ID

Данный TLV является обязательным. В нем передается идентификатор шасси, содержащий абонента, связанного с агентом LLDP. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. Значение, передаваемое в данном TLV, должно оставаться постоянным для всех LLDPDU пока соединение с Ethernet остается в рабочем состоянии.

В качестве идентификатора могут использоваться следующие значения:

Тип	Расшифровка
Chassis component	EntPhysicalAlias когда entPhysClass имеет значение 'chassis(3)' (IETF RFC 2737)
Interface alias	IfAlias (IETF RFC 2863)
Port component	EntPhysicalAlias когда entPhysicalClass имеет значение 'port(10)' или 'backplane(4)' (IETF RFC 2737)
MAC address	MAC address (IEEE Std 802-2001)
Network address	networkAddress
Interface name	ifName (IETF RFC 2863)
Locally assigned	Буквенно-цифровая строка

Port ID

Данный TLV является обязательным. В нем передается идентификатор порта, связанного с агентом LLDP. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. Значение, передаваемое в данном TLV, должно оставаться постоянным для всех LLDPDU пока соединение порта с Ethernet остается в рабочем состоянии. Идентификатор должен однозначно идентифицировать порт.

В качестве идентификатора могут использоваться следующие значения:

Тип	Расшифровка
Interface alias	ifAlias (IETF RFC 2863)
Port component	entPhysicalAlias когда entPhysicalClass имеет значение 'port(10)' или 'backplane(4)' (IETF RFC 2737)
MAC address	MAC address (IEEE Std 802-2001)
Network address	networkAddress
Interface name	ifName (IETF RFC 2863)
Agent circuit ID	agent circuit ID (IETF RFC 3046)
Locally assigned	Буквенно-цифровая строка

Time To Live

Данный TLV является обязательным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. Значение, передаваемое в данном TLV, определяет время жизни остальной информации в LLDPDU.

Если время жизни не равно нулю, то агент обновляет информацию, привязанную в соответствующему MSAP, информацией из данного LLDPDU.

Если время жизни равно нулю, то агент удаляет всю информацию, привязанную к данному MSAP, из своей локальной базы данных.

Port Description

Данный TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV содержится буквенно-цифровая строка с описанием порта, выдавшего данный кадр. Строка должна совпадать с ifDescr.

System Name

Данный TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV содержится буквенно-цифровая строка с именем присвоенным абоненту. Строка должна совпадать с sysName.

System Description

Данный TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV содержится буквенно-цифровая строка с описанием данного абонента. Строка должна совпадать с sysDescr.

System Capabilities

Данный TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. Данный TLV содержит две битовый маски, описывающие основные функции данного абонента и признаки их включения.

Возможны следующие значения:

Бит	Функция	Ссылка
0	Other	
1	Repeater	IETF RFC 2108
2	Bridge	IETF RFC 2674
3	WLAN Access Point	IEEE 802.11 MIB
4	Router	IETF RFC 1812
5	Telephone	IETF RFC 2011
6	DOCSIS cable device	IETF RFC 2669 и IETF RFC 2670
7	Station Only	IETF RFC 2011

Management Address

Данный TLV является опциональным. Данный TLV содержит адрес, связанный с агентом LLDP, а так же номер интерфейса и идентификатор объекта (OID), связанные с данным адресом. В LLDPDU может быть более одного такого TLV (в каждом из них должен быть свой уникальный адрес, например адрес IPv4 и IPv6).

IEEE 802.1 Port VLAN ID

Данный TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV передается значение Port VLAN ID (PVID) для данного порта. PVID используется для тегирования Ethernet кадров, пришедших без VLAN тега.

IEEE 802.1 Port And Protocol VLAN ID

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать несколько таких TLV. В данном TLV передается значение Port And Protocol VLAN ID (PPVID) для данного порта.

IEEE 802.1 VLAN Name

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать несколько таких TLV. В данном TLV передается значение VLAN ID (VID) и имя соответствующей VLAN для данного порта.

IEEE 802.1 Protocol Identity

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать несколько таких TLV. В данном TLV передаются идентификаторы протоколов для данного порта. В качестве идентификатора используются несколько первых байт каждого кадра соответствующего протокола (количество байт должно быть достаточным для идентификации протокола).

IEEE 802.3 MAC/PHY Configuration/Status

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV передаются: допустимые значения скорости и дуплекса, текущее значение скорости и дуплекса, признак, определяющий, как получены текущие значения скорости и дуплекса (в результате автопереговоров или ручной настройки).

IEEE 802.3 Power Via MDI

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV передаются возможности получения питания по Ethernet кабелю (Power over Ethernet, POE).

IEEE 802.3 Link Aggregation

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV передаются следующие параметры: могут ли порты быть частью

объединения портов, является ли порт частью объединения портов, и если является, то передается идентификатор данного объединения.

IEEE 802.3 Maximum Frame Size

TLV является опциональным. Каждый LLDPDU может содержать только один такой TLV. В данном TLV передаются максимальный размер кадра для порта.

- 1518 байт, в случае IEEE Std 802.3-2002.
- 1522 байта, в случае поддержки VLAN тегов.
- другое значение, в случае поддержки его аппаратным обеспечением.

4 Функционирование

Функционирование агента LLDP определяется следующими параметрами:

1. *Message Tx Interval* – определяет временной интервал, с которым будут выдаваться LLDP кадры от имени этого агента.
2. *Message Tx Hold Multiplier* – множитель, определяющий полное время устаревания информации от внешних абонентов. Если промежуток времени после прихода последнего LLDP кадра (от одного из абонентов) превысит величину равную *Message Tx Hold Multiplier * TTL* (из TTL TLV), то информация данного абонента будет удалена из базы как устаревшая.
3. *Reinit Delay* – определяет временную задержку между переводом порта из состояния «Запрещен» до выдачи первого кадра LLDP.
4. *Tx Delay* – определяет временную задержку между последовательными выдачами кадров LLDP при изменении локальной информации агента. Значение должно удовлетворять следующему неравенству:
$$1 \leq Tx Delay \leq 0.25 * Message Tx Interval$$
5. *Notification Interval* – определяет минимальный интервал выдачи сообщений SNMP TRAP, выдаваемых при изменении базы данных удаленных абонентов.
6. *Admin Status* – определяет заданный статус LLDP порта. Возможные значения: txOnly (только выдача LLDP кадров), rxOnly (только прием LLDP кадров), txAndRx (прием и выдача LLDP кадров), disabled (работа протокола на порту запрещена).
7. *Notification Enable* – разрешает или запрещает выдачу сообщений SNMP TRAP при изменении базы данных удаленных абонентов.

Так же функционирование определяется параметрами, разрешающими или запрещающими выдачу отдельных TLV в составе LLDP кадра.

5 Статистика

В процессе работы агент собирает следующую статистику:

1. *Rem Tables Last Change Time* – время последнего обновления базы данных удаленных абонентов. Фиксирует значение sysUpTime на момент обновления, удаления записи или внесения новой записи в базу.
2. *Rem Tables Inserts*, *Rem Tables Deletes*, *Rem Tables Drops* и *Rem Tables Ageouts* – определяют количество вставок, удалений и отбрасываний (по причине нехватки ресурсов или из-за таймаута) записей в базе данных удаленных агентов.
3. *Tx Port Frames Total* – количество LLDP кадров выданных данным портом.
4. *Rx Port Frames Discarded Total* – количество отброшенных LLDP кадров для порта (по любым причинам).
5. *Rx Port Frames Errors* – количество LLDP кадров содержащих ошибки для порта.
6. *Rx Port Frames Total* – общее количество принятых LLDP кадров на порту.
7. *Rx Port TLVs Discarded Total* – количество отброшенных (по любым причинам) TLV на порту.
8. *Rx Port TLVs Unrecognized Total* – количество нераспознанных TLV на порту.
9. *Rx Port Ageouts Total* – количество тайм-аутов на порту.

6 Управление

Для управления агентом LLDP существуют три MIB базы: LLDP-MIB, LLDP-EXT-DOT1-MIB и LLDP-EXT-DOT3-MIB. Первая является обязательной, а две другие – опциональными. Все базы имеют похожую структуру.

База LLDP-MIB.

База включает в себя следующие параметры:

1. Параметры настройки агента LLDP (глобальные настройки и разрешения на выдачу следующих TLV: Port Description, System Name, System Description System Capabilities и Management Address).
2. Статистику агента LLDP.
3. Информация локального агента (все информация, выдаваемая в вышеназванных TLV).
4. Информация агентов удаленных абонентов.

База LLDP-EXT-DOT1-MIB.

База включает в себя следующие параметры:

1. Параметры настройки агента LLDP (разрешения на выдачу следующих TLV: Port VLAN ID, Port And Protocol VLAN ID, VLAN Name, Protocol Identity).
2. Информация локального агента (все информация, выдаваемая в вышеназванных TLV).
3. Информация агентов удаленных абонентов.

База LLDP-EXT-DOT2-MIB.

База включает в себя следующие параметры:

1. Параметры настройки агента LLDP (разрешения на выдачу следующих TLV: MAC/PHY Configuration/Status, Power Via MDI, Link Aggregation, Maximum Frame Size).
2. Информация локального агента (вся информация, выдаваемая в вышеназванных TLV).
3. Информация агентов удаленных абонентов.