

Network Working Group  
Request for Comments: 4188  
Obsoletes: 1493  
Category: Standards Track

K. Norseth, Ed.  
L-3 Communications  
E. Bell, Ed.  
3Com Europe Limited  
September 2005

## Определения управляемых объектов для мостов

### Definitions of Managed Objects for Bridges

#### Статус документа

В документе содержится проект стандартного протокола, предложенного сообществу Internet. Документ служит приглашением к дискуссии в целях развития и совершенствования протокола. Состояние стандартизации протокола можно узнать из Internet Official Protocol Standards (STD 1). Документ можно распространять без ограничений.

#### Авторские права

Copyright (C) The Internet Society (2005).

#### Аннотация

Документ определяет часть MIB<sup>1</sup> для использования с протоколами сетевого управления в сетях TCP/IP. В частности, определены объекты для управления мостами MAC на основе стандарта IEEE 802.1D-1998 между сегментами локальных сетей (ЛВС или LAN). Обеспечивается поддержка прозрачных мостов, а также применимость этих объектов к мостам, соединенным подсетями, которые на являются сегментами ЛВС.

Модуль MIB, представленный в этом документе, является трансляцией в синтаксис SMIv2 модуля BRIDGE-MIB, определённого в RFC 1493.

Этот документ заменяет RFC 1493.

## Оглавление

1. Стандартная схема управления Internet.....	1
2. Уровни требований.....	1
3. Обзор.....	2
3.1 Структура модуля MIB.....	2
3.1.1 Субдерево dot1dBase.....	3
3.1.2 Субдерево dot1dStp.....	3
3.1.3 Субдерево dot1dSr.....	3
3.1.4 Субдерево dot1dTp.....	3
3.1.5 Субдерево dot1dStatic.....	3
3.2 Связи с другими модулями MIB.....	3
3.2.1 Связь с SNMPv2-MIB.....	3
3.2.2 Связь с IF-MIB.....	3
4. Определения.....	4
5. Взаимодействие с IANA.....	20
6. Вопросы безопасности.....	20
7. Благодарности.....	21
8. Контактная информация.....	21
9. Отличия от RFC 1493.....	21
10. Литература.....	21
10.1 Нормативные документы.....	21
10.2 Дополнительная литература.....	22

## 1. Стандартная схема управления Internet

Подробный обзор документов, описывающих стандартную схему управления Internet приведён в разделе 7 RFC 3410 [RFC3410].

Доступ к объектам управления осуществляется через виртуальное хранилище, называемое MIB. Для работы с объектами MIB обычно используется простой протокол сетевого управления (SNMP<sup>2</sup>). Объекты MIB определяются с использованием механизмов, описанных в SMI<sup>3</sup>. Этот документ задаёт модуль MIB, соответствующий спецификации SMIv2, которая описана в STD 58, RFC 2578 [RFC2578], STD 58, RFC 2579 [RFC2579] и STD 58, RFC 2580 [RFC2580].

## 2. Уровни требований

Ключевые слова **необходимо** (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 BCP 14, RFC 2119 [RFC2119].

<sup>1</sup>Management Information Base - база данных для управления.

<sup>2</sup>Simple Network Management Protocol.

<sup>3</sup>Structure of Management Information - структура управляющей информации.

### 3. Обзор

Базовым устройством многих сетей является мост (Bridge). Такие устройства используются для соединения ЛВС ниже сетевого уровня и часто их называют коммутаторами уровня 2 (layer 2 switch).

Для этих мостов существует два основных режима - transparent (прозрачный) и source route (маршрут, заданный отправителем). Режим прозрачного моста определён в спецификации IEEE 802.1D [IEEE8021D]. Этот документ определяет объекты, требуемые для управления мостом, работающим в прозрачном режиме, а также некоторые объекты для управления всеми типами мостов.

Для совместимости с директивами IAB и имеющимся инженерным опытом была предпринята явная попытка максимально упростить этот модуль MIB. Это достигнуто путём применения к объектам приведённых ниже требований.

1. Начинать с небольшого набора объектов и дополнять его лишь по необходимости.
2. Каждый объект должен быть важен для настройки или контроля отказов.
3. Учёт текущего использования и полезности.
4. Ограничение общего числа объектов.
5. Исключение объектов, которые выводятся из других объектов этого или других модулей MIB.
6. Сокращение числа критических сессий. Рекомендуется использовать один счётчик на критическую секцию уровня.

### 3.1 Структура модуля MIB

Объекты в этом модуле MIB организованы в субдеревья, каждое из которых является набором связанных объектов. Общая структура и распределение объектов по субдеревьям показаны ниже. В тех случаях, когда это возможно, указаны также соответствующие объекты управления IEEE 802.1D [IEEE8021D].

<i>Имя в Bridge MIB</i>	<i>Имя в IEEE 802.1D</i>
dot1dBridge	
dot1dBase	
BridgeAddress	Bridge.BridgeAddress
NumPorts	Bridge.NumberOfPorts
Type	
PortTable	
Port	BridgePort.PortNumber
IfIndex	
Circuit	
DelayExceededDiscards	.DiscardTransitDelay
MtuExceededDiscards	.DiscardOnError
dot1dStp	
ProtocolSpecification	SpanningTreeProtocol
Priority	.BridgePriority
TimeSinceTopologyChange	.TimeSinceTopologyChange
TopChanges	.TopologyChangeCount
DesignatedRoot	.DesignatedRoot
RootCost	.RootCost
RootPort	.RootPort
MaxAge	.MaxAge
HelloTime	.HelloTime
HoldTime	.HoldTime
ForwardDelay	.ForwardDelay
BridgeMaxAge	.BridgeMaxAge
BridgeHelloTime	.BridgeHelloTime
BridgeForwardDelay	.BridgeForwardDelay
PortTable	
Port	SpanningTreeProtocolPort
Priority	.PortNumber
State	.PortPriority
Enable	.SpanningTreeState
PathCost	.PortPathCost
DesignatedRoot	.DesignatedRoot
DesignatedCost	.DesignatedCost
DesignatedBridge	.DesignatedBridge
DesignatedPort	.DesignatedPort
ForwardTransitions	
dot1dTp	
LearnedEntryDiscards	BridgeFilter.DatabaseSize
AgingTime	.NumDynamic, NumStatic
FdbTable	BridgeFilter.AgingTime
Address	
Port	
Status	
PortTable	
Port	
MaxInfo	
InFrames	BridgePort.FramesReceived
OutFrames	.ForwardOutbound

InDiscards	.DiscardInbound
dot1dStatic	
StaticTable	
Address	
ReceivePort	
AllowedToGoTo	
Status	

Ниже перечислены объекты управления IEEE 802.1D, которые не были включены в BRIDGE-MIB, в указаним причин.

Объект IEEE 802.1D	Причина исключения
Bridge.BridgeName	Совпадает с sysDescr (SNMPv2-MIB).
Bridge.BridgeUpTime	Совпадает с sysUpTime (SNMPv2-MIB).
Bridge.PortAddresses	Совпадает с ifPhysAddress (IF-MIB).
BridgePort.PortName	Совпадает с ifDescr (IF-MIB).
BridgePort.PortType	Совпадает с ifType (IF-MIB).
BridgePort.RoutingType	Выводится из реализованных поддеревьев.
SpanningTreeProtocol	
.BridgeIdentifier	Комбинация dot1dStpPriority и dot1dBaseBridgeAddress.
.TopologyChange	Не считается полезным по причине временного характера.
SpanningTreeProtocolPort	
.Uptime	Совпадает с ifLastChange (IF-MIB).
.PortIdentifier	Комбинация dot1dStpPort и dot1dStpPortPriority.
.TopologyChangeAcknowledged	Не считается полезным по причине временного характера.
.DiscardLackOfBuffers	Избыточно.
Приоритет передачи	
.TransmissionPriorityName	Эти объекты не требуются в соответствии с Pcs Proforma и не считаются полезными.
.OutboundUserPriority	
.OutboundAccessPriority	

### 3.1.1 Субдерево dot1dBase

Это поддерево содержит объекты, применимые для всех типов мостов.

### 3.1.2 Субдерево dot1dStp

Это поддерево содержит объекты, которые указывают состояние моста применительно к протоколу STP<sup>1</sup>. Если узел не поддерживает протокол STP, это поддерево не реализуется.

### 3.1.3 Субдерево dot1dSr

Это поддерево содержит объекты, которые описывают состояние элемента применительно к мосту source route. Это поддерево описано в RFC 1525 [RFC1525] и применимо только к мостам source route.

### 3.1.4 Субдерево dot1dTr

Это поддерево содержит объекты, которые описывают состояние элемента применительно к прозрачному мосту. Если прозрачный мост не поддерживается, это поддерево не реализуется. Субдерево применимо лишь к прозрачным и мостам и мостам SRT.

### 3.1.5 Субдерево dot1dStatic

Это поддерево содержит объекты, которые описывают состояние элемента применительно к фильтрации по адресам получателей. Если такая фильтрация не поддерживается, данное дерево не реализуется. Субдерево применимо ко всем мостам, выполняющим фильтрацию по адресам получателей.

## 3.2 Связи с другими модулями MIB

Как описано выше, некоторые объекты управления IEEE 802.1D не включены в данный модуль MIB, поскольку они перекрываются с другими объектами MIB, которые применимы к мостам, реализующим этот модуль MIB.

### 3.2.1 Связь с SNMPv2-MIB

Модуль SNMPv2-MIB [RFC3418] определяет объекты, которые в общем случае применимы к управляемым устройствам. Эти объекты применимы к устройству в целом, независимо от того, выполняет ли устройство только функции моста или эти функции являются лишь частью выполняемых устройством задач.

Как разъяснено в параграфе 3.1, полная поддержка управляемых объектов 802.1D требует реализации объектов SNMPv2-MIB sysDescr и sysUpTime. Отметим, что для совместимости с текущим модулем SNMPv2-MIB требуется реализация дополнительных объектов и уведомлений, как указано в RFC 3418 [RFC3418].

### 3.2.2 Связь с IF-MIB

Модуль IF-MIB [RFC2863] определяет объекты для управления сетевыми интерфейсами. Сетевой интерфейс рассматривается как подключенный к «подсети» (subnetwork). Отметим, что термин «подсеть» в данном случае имеет иное значение, нежели подсеть в смысле схем адресации, используемых в стеке протоколов IP. В этом документе для таких подсетей используется термин «сегмент», независимо от того, является подсеть сегментом Ethernet, кольцом, каналом WAN или виртуальным устройством X.25.

Как разъяснено в параграфе 3.1, полная поддержка управляемых объектов 802.1D требует реализации объектов IF-MIB ifIndex, ifType, ifDescr, ifPhysAddress и ifLastChange. Отметим, что для совместимости с текущим модулем IF-MIB требуется реализация дополнительных объектов и уведомлений, как указано в RFC 2863 [RFC2863].

<sup>1</sup>Spanning Tree Protocol - протокол остоного (связующего) дерева.

Неявным в этом модуле BRIDGE-MIB является обозначение портов моста. Каждый порт связывается с одним из интерфейсов в поддереве `interfaces` и в большинстве случаев каждый порт связан со своим интерфейсом. Однако в некоторых случаях с одним интерфейсом может быть связано множество портов. Примером может служить ситуация, когда несколько портов, связанных взаимно-однозначно с виртуальными устройствами X.25, относятся к одному интерфейсу.

Каждый порт однозначно указывается номером, который не обязательно связан с номером интерфейса, но в простом случае номер порта совпадает с номером соответствующего интерфейса. Номера портов лежат в диапазоне (1..dot1dBaseNumPorts).

Некоторые элементы выполняют другие функции в дополнение к функциям моста по приёму и передаче данных на своих интерфейсах. В таких ситуациях лишь часть принятых и переданных интерфейсом данных относится к функциональности моста. Это подмножество считается выделенным в соответствии с набором протоколов, из которых лишь часть относится к протоколам, передаваемым мостом. Например, для элемента, выполняющий лишь функции моста, все протоколы будут передаваться мостом, тогда как элемент, выполняющий функции маршрутизации IP для дейтаграмм IP и служащий мостом для остальных протоколов, будет мостом лишь для данных, не относящихся к IP.

Таким образом, BRIDGE-MIB (и, в частности, счётчики модуля) применимы лишь к подмножеству данных на интерфейсах устройства, которые принимаются или передаются с использованием функций моста. Все такие данные принимаются и передаются через порты моста.

## 4. Определения

```
BRIDGE-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN
```

```
-- MIB для устройств IEEE 802.1D
```

```
IMPORTS
```

```
MODULE-IDENTITY, OBJECT-TYPE, NOTIFICATION-TYPE,
Counter32, Integer32, TimeTicks, mib-2
FROM SNMPv2-SMI
TEXTUAL-CONVENTION, MacAddress
FROM SNMPv2-TC
MODULE-COMPLIANCE, OBJECT-GROUP, NOTIFICATION-GROUP
FROM SNMPv2-CONF
InterfaceIndex FROM IF-MIB
;
```

```
dot1dBridge MODULE-IDENTITY
```

```
LAST-UPDATED "200509190000Z"
ORGANIZATION "IETF Bridge MIB Working Group"
CONTACT-INFO
```

```
"Email: bridge-mib@ietf.org
K.C. Norseth (Editor)
L-3 Communications
Tel: +1 801-594-2809
Email: kenyon.c.norseth@l-3com.com
Postal: 640 N. 2200 West.
Salt Lake City, Utah 84116-0850
Les Bell (Editor)
3Com Europe Limited
Phone: +44 1442 438025
Email: elbell@ntlworld.com
Postal: 3Com Centre, Boundary Way
Hemel Hempstead
Herts. HP2 7YU
UK
```

```
Send comments to <bridge-mib@ietf.org>"
```

```
DESCRIPTION
```

```
"Модуль Bridge MIB для управления устройствами,
поддерживающими IEEE 802.1D.
```

```
Copyright (C) The Internet Society (2005). Эта версия данного
модуля MIB является частью RFC 4188, где авторские права
указаны полностью."
```

```
REVISION "200509190000Z"
```

```
DESCRIPTION
```

```
"Третий выпуск, опубликованный как часть RFC 4188.
```

```
Модуль MIB был преобразован в формат SMIv2. Было
добавлено заявление о совместимости, а также обновлено
описание и ссылки.
```

```
Был добавлен объект dot1dStpPortPathCost32 для поддержки
IEEE 802.1t и разъяснены допустимые значения
dot1dStpPriority и dot1dStpPortPriority для мостов,
поддерживающих IEEE 802.1t или IEEE 802.1w.
```

```
Разъяснена интерпретация dot1dStpTimeSinceTopologyChange
для мостов, поддерживающих протокол RSTP1."
```

```
REVISION "199307310000Z"
```

```
DESCRIPTION
```

<sup>1</sup>Rapid Spanning Tree Protocol - ускоренный протокол остовного дерева.

```
"Второй выпуск, опубликованный в RFC 1493."
REVISION      "199112310000Z"
DESCRIPTION
  "Первоначальный выпуск, опубликованный в RFC 1286."
 ::= { mib-2 17 }
```

```
-----
-- Текстовые соглашения
-----
```

```
BridgeId ::= TEXTUAL-CONVENTION
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "BridgeId в рамках протокола STP однозначно указывает
    мост. Первые 2 октета (в сетевом порядке байтов)
    содержат значение приоритета, а последние 6 октетов -
    MAC-адрес, используемый для однозначного указания моста
    (обычно это численно меньшее значение из MAC-адресов
    всех портов моста)."
  SYNTAX      OCTET STRING (SIZE (8))
```

```
Timeout ::= TEXTUAL-CONVENTION
  DISPLAY-HINT "d"
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Таймер протокола STP в сотых долях секунды. Несколько
    объектов в данном модуле MIB представляют значения
    таймеров, используемых протоколом STP. Все эти таймеры
    в данном модуле MIB указывают время в сотых долях секунды.

    Таймеры в STP BPDU указывают время в 1/256 секунды. Отметим
    однако, что 802.1D-1998 задаёт настраиваемую дискретность
    (не более 1 сек.) для таких таймеров. Для предотвращения
    неоднозначности ниже определён алгоритм преобразования,
    переводящий из одних единиц в другие.
    Для преобразования значений Timeout в единицы 1/256 сек.
    Используется выражение
      b = floor((n * 256) / 100)
    где
      floor = целая часть [остаток игнорируется]
      n - значение в 1/100 сек.
      b - значение в 1/256 сек.

    Для преобразования из 1/256 сек. в сотые доли секунды
    используется выражение
      n = ceiling((b * 100) / 256)
    где
      ceiling = целая часть [если остаток равен 0] или
               целая часть + 1 [если остаток больше 0]
      n - значение в 1/100 сек.
      b - значение в 1/256 сек.

    Примечание. Важно выполнять арифметические операции в
    указанном порядке (т. е. сначала умножение, затем деление)."
```

```
SYNTAX      Integer32
```

```
-----
-- subtree в Bridge MIB
-----
```

```
dot1dNotifications OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 0 }

dot1dBase            OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 1 }
dot1dStp             OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 2 }

dot1dSr              OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 3 }
-- документировано в RFC 1525

dot1dTp              OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 4 }
dot1dStatic          OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 5 }

-- Subtree, используемые расширениями Bridge MIB:
--   pBridgeMIB MODULE-IDENTITY ::= { dot1dBridge 6 }
--   qBridgeMIB MODULE-IDENTITY ::= { dot1dBridge 7 }
-- Отметим, что от практики регистрации связанных модулей MIB
-- под dot1dBridge отказались по причине отсутствия надёжного
-- механизма отслеживания таких регистраций.

dot1dConformance    OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dBridge 8 }
```

```
-----
-- subtree dot1dBase
-----
-- Реализация dot1dBase обязательна для всех мостов
-----
```

```

dot1dBaseBridgeAddress OBJECT-TYPE
    SYNTAX      MacAddress
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "MAC-адрес, используемый мостом в тех случаях, когда требуется
        обеспечить однозначность. Рекомендуется использовать для этого
        численно меньшее значение MAC-адреса среди всех портов моста.
        Однако требуется лишь уникальность значения. При конкатенации
        с dot1dStpPriority образуется уникальное значение
        BridgeIdentifier, используемое в протоколе STP."
    REFERENCE
        "IEEE 802.1D-1998: clauses 14.4.1.1.3 and 7.12.5"
    ::= { dot1dBase 1 }

dot1dBaseNumPorts OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Integer32
    UNITS       "ports"
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Число портов, контролируемых данным мостом."
    REFERENCE
        "IEEE 802.1D-1998: clause 14.4.1.1.3"
    ::= { dot1dBase 2 }

dot1dBaseType OBJECT-TYPE
    SYNTAX      INTEGER {
                unknown(1),
                transparent-only(2),
                sourceroute-only(3),
                srt(4)
            }
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Indicates what type of bridging this bridge can
        perform.  If a bridge is actually performing a
        certain type of bridging, this will be indicated by
        entries in the port table for the given type."
    ::= { dot1dBase 3 }

-----
-- Базовая таблица портов моста
-----

dot1dBasePortTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX      SEQUENCE OF Dot1dBasePortEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Таблица с базовой информацией для каждого порта, связанного
        с этим мостом. Включаются прозрачные, source-route и srt-порты."
    ::= { dot1dBase 4 }

dot1dBasePortEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Dot1dBasePortEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Список информации для каждого порта этого моста."
    REFERENCE
        "IEEE 802.1D-1998: clause 14.4.2, 14.6.1"
    INDEX      { dot1dBasePort }
    ::= { dot1dBasePortTable 1 }

Dot1dBasePortEntry ::=
    SEQUENCE {
        dot1dBasePort
            Integer32,
        dot1dBasePortIfIndex
            InterfaceIndex,
        dot1dBasePortCircuit
            OBJECT IDENTIFIER,
        dot1dBasePortDelayExceededDiscards
            Counter32,
        dot1dBasePortMtuExceededDiscards
            Counter32
    }

dot1dBasePort OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Integer32 (1..65535)
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Номер порта, для которого эта запись содержит данные
        управления мостом."
    ::= { dot1dBasePortEntry 1 }

```

```

dotldBasePortIfIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX      InterfaceIndex
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Значение экземпляра объекта ifIndex, определённого в
        IF-MIB, для соответствующего этому порту интерфейса."
    ::= { dotldBasePortEntry 2 }

dotldBasePortCircuit OBJECT-TYPE
    SYNTAX      OBJECT IDENTIFIER
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Для порта, который (потенциально) имеет такое же значение
        dotldBasePortIfIndex как у другого порта в том же мосту.
        Этот объект содержит имя экземпляра объекта, уникальное для
        этого порта. Например, в случае когда множество портов,
        взаимно-однозначно соответствует виртуальным устройствам X.25,
        это значение может указывать (например, первый) экземпляр
        объекта, связанного с виртуальным устройством X.25,
        соответствующим этому порту.

        Для порта, имеющего уникальное значение
        dotldBasePortIfIndex, этот объект имеет значение { 0 0 }."
    ::= { dotldBasePortEntry 3 }

dotldBasePortDelayExceededDiscards OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Counter32
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Число кадров, отброшенных этим портом по причине избыточной
        задержки при передаче через мост. Счётчик инкрементируется
        прозрачными и source route мостами."
    REFERENCE
        "IEEE 802.1D-1998: clause 14.6.1.1.3"
    ::= { dotldBasePortEntry 4 }

dotldBasePortMtuExceededDiscards OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Counter32
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Число кадров, отброшенных этим портом по причине избыточного
        размера. Счётчик инкрементируется прозрачными и source route
        мостами."
    REFERENCE
        "IEEE 802.1D-1998: clause 14.6.1.1.3"
    ::= { dotldBasePortEntry 5 }

-----
-- субдерево dotldStp
-----
-- Реализация dotldStp не обязательна. Оно реализуется мостами,
-- поддерживающими протокол STP
-----

dotldStpProtocolSpecification OBJECT-TYPE
    SYNTAX      INTEGER {
                unknown(1),
                decLb100(2),
                ieee8021d(3)
                }
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Индикация используемой версии протокола STP. Значение decLb100(2)
        указывает протокол DEC LANbridge 100 STP. Реализации IEEE 802.1D
        будут возвращать значение ieee8021d(3). При выпуске в будущем
        новых версий протокола IEEE STP, не совместимых с текущей версией,
        будут определены новые значения."
    ::= { dotldStp 1 }

dotldStpPriority OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Integer32 (0..65535)
    MAX-ACCESS  read-write
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Значение разрешённой для записи части Bridge ID (т. е.
        первые 2 октета 8-октетного Bridge ID). Последние 6
        октетов Bridge ID заданы значением dotldBaseBridgeAddress.
        На мостах, поддерживающих IEEE 802.1t или IEEE 802.1w,
        разрешены значения от 0 до 61440 с шагом 4096."
    REFERENCE

```



```
"IEEE 802.1D-1998 clause 8.10.2, Table 8-4,
IEEE 802.1t clause 8.10.2, Table 8-4, clause 14.3."
 ::= { dot1dStp 2 }

dot1dStpTimeSinceTopologyChange OBJECT-TYPE
SYNTAX      TimeTicks
UNITS       "centi-seconds"
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Время (в сотых долях секунды) с момента последнего
    изменения топологии, обнаруженного мостом.
    Для RSTP с момента, когда таймер tcWhile любого из
    портов этого моста принял ненулевое значение."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998 clause 14.8.1.1.,
    IEEE 802.1w clause 14.8.1.1."
 ::= { dot1dStp 3 }

dot1dStpTopChanges OBJECT-TYPE
SYNTAX      Counter32
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Общее число изменений топологии, обнаруженных этим
    мостом с момента последнего сброса или инициализации
    элемента управления."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998 clause 14.8.1.1."
 ::= { dot1dStp 4 }

dot1dStpDesignatedRoot OBJECT-TYPE
SYNTAX      BridgeId
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Идентификатор моста, служащего корнем остовного дерева,
    определённый протоколом STP, выполняемым на этом узле.
    Это значение служит параметром Root Identifier во всех
    Configuration Bridge PDU, создаваемых этим узлом."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.1"
 ::= { dot1dStp 5 }

dot1dStpRootCost OBJECT-TYPE
SYNTAX      Integer32
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Стоимость пути к корню с точки зрения этого моста."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.2"
 ::= { dot1dStp 6 }

dot1dStpRootPort OBJECT-TYPE
SYNTAX      Integer32
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Номер порта, который предлагает самый дешёвый путь
    от данного моста к корневому мосту."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.3"
 ::= { dot1dStp 7 }

dot1dStpMaxAge OBJECT-TYPE
SYNTAX      Timeout
UNITS       "centi-seconds"
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Максимальный возраст информации протокола STP, полученной
    из сети на любом порту, по достижении которого данные
    отбрасываются (в сотых долях секунды). Это значение,
    используемое мостом в данный момент."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.4"
 ::= { dot1dStp 8 }

dot1dStpHelloTime OBJECT-TYPE
SYNTAX      Timeout
UNITS       "centi-seconds"
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Интервал между передачей Configuration bridge PDU через
```



любой порт данного моста, когда он является или пытается стать корнем STP (в сотых долях секунды). Это значение, используемое мостом в данный момент."

## REFERENCE

"IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.5"

::= { dot1dStp 9 }

## dot1dStpHoldTime OBJECT-TYPE

SYNTAX Integer32

UNITS "centi-seconds"

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

## DESCRIPTION

"Это значение определяет интервал (в сотых долях секунды), в течение которого данным узлом должно передаваться не более двух Configuration bridge PDU."

## REFERENCE

"IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.14"

::= { dot1dStp 10 }

## dot1dStpForwardDelay OBJECT-TYPE

SYNTAX Timeout

UNITS "centi-seconds"

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

## DESCRIPTION

"Это значение (в сотых долях секунды) задаёт как быстро порт меняет своё состояние STP при переходе в направлении к состоянию Forwarding. Значение определяет время пребывания порта в каждом из состояний Listening и Learning, предшествующих состоянию Forwarding. Это значение используется также в случае обнаружения происходящей смены топологии, чтобы «состарить» все динамические записи в базе данных пересылки. [Отметим, что это значение является одним из тех, которые этот мост использует в настоящий момент в отличие от dot1dStpBridgeForwardDelay, с которым этот и все другие мосты начинают работу, когда мост становится корневым.]"

## REFERENCE

"IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.6"

::= { dot1dStp 11 }

## dot1dStpBridgeMaxAge OBJECT-TYPE

SYNTAX Timeout (600..4000)

UNITS "centi-seconds"

MAX-ACCESS read-write

STATUS current

## DESCRIPTION

"Значение, которое все мосты используют в качестве MaxAge, когда мост работает в качестве корневого. Отметим, что 802.1D-1998 задаёт привязку диапазона для этого параметра к значению параметра dot1dStpBridgeHelloTime. Дискретность для этого таймера установлена стандартом 802.1D-1998 в 1 сек. Агент может возвращать ошибку badValue при попытке установить нецелое число секунд."

## REFERENCE

"IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.8"

::= { dot1dStp 12 }

## dot1dStpBridgeHelloTime OBJECT-TYPE

SYNTAX Timeout (100..1000)

UNITS "centi-seconds"

MAX-ACCESS read-write

STATUS current

## DESCRIPTION

"Значение, которое все мосты используют в качестве HelloTime, когда мост работает в качестве корневого. Дискретность для этого таймера установлена стандартом 802.1D-1998 в 1 сек. Агент может возвращать ошибку badValue при попытке установить нецелое число секунд."

## REFERENCE

"IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.9"

::= { dot1dStp 13 }

## dot1dStpBridgeForwardDelay OBJECT-TYPE

SYNTAX Timeout (400..3000)

UNITS "centi-seconds"

MAX-ACCESS read-write

STATUS current

## DESCRIPTION

"Значение, которое все мосты используют в качестве ForwardDelay, когда мост работает в качестве корневого. Отметим, что 802.1D-1998 задаёт привязку диапазона для этого параметра к значению параметра dot1dStpBridgeMaxAge. Дискретность для этого таймера установлена стандартом 802.1D-1998 в 1 сек. Агент может возвращать ошибку badValue при попытке установить нецелое число секунд."

## REFERENCE

"IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.3.10"

::= { dot1dStp 14 }

```
-----  
-- Таблица портов STP  
-----
```

```
dot1dStpPortTable OBJECT-TYPE  
SYNTAX SEQUENCE OF Dot1dStpPortEntry  
MAX-ACCESS not-accessible  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Таблица, содержащая специфическую для порта информацию STP."  
 ::= { dot1dStp 15 }
```

```
dot1dStpPortEntry OBJECT-TYPE  
SYNTAX Dot1dStpPortEntry  
MAX-ACCESS not-accessible  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Список поддерживаемой каждым портом информации о состоянии  
    протокола STP для данного порта."  
INDEX { dot1dStpPort }  
 ::= { dot1dStpPortTable 1 }
```

```
Dot1dStpPortEntry ::=  
SEQUENCE {  
    dot1dStpPort  
        Integer32,  
    dot1dStpPortPriority  
        Integer32,  
    dot1dStpPortState  
        INTEGER,  
    dot1dStpPortEnable  
        INTEGER,  
    dot1dStpPortPathCost  
        Integer32,  
    dot1dStpPortDesignatedRoot  
        BridgeId,  
    dot1dStpPortDesignatedCost  
        Integer32,  
    dot1dStpPortDesignatedBridge  
        BridgeId,  
    dot1dStpPortDesignatedPort  
        OCTET STRING,  
    dot1dStpPortForwardTransitions  
        Counter32,  
    dot1dStpPortPathCost32  
        Integer32  
}
```

```
dot1dStpPort OBJECT-TYPE  
SYNTAX Integer32 (1..65535)  
MAX-ACCESS read-only  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Номер порта, для которого эта запись содержит управляющую  
    информацию протокола STP."  
REFERENCE  
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.8.2.1.2"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 1 }
```

```
dot1dStpPortPriority OBJECT-TYPE  
SYNTAX Integer32 (0..255)  
MAX-ACCESS read-write  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Значение поля приоритета, содержащегося в первых 2 октетах  
    Port ID. Остальные октеты Port ID задаются значением  
    dot1dStpPort. Для мостов с поддержкой IEEE 802.1t или  
    IEEE 802.1w допустимы значения от 0 до 240 с шагом 16."  
REFERENCE  
    "IEEE 802.1D-1998 clause 8.10.2, Table 8-4,  
    IEEE 802.1t clause 8.10.2, Table 8-4, clause 14.3."  
 ::= { dot1dStpPortEntry 2 }
```

```
dot1dStpPortState OBJECT-TYPE  
SYNTAX INTEGER {  
    disabled(1),  
    blocking(2),  
    listening(3),  
    learning(4),  
    forwarding(5),  
    broken(6)  
}  
MAX-ACCESS read-only  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Текущее состояние порта, определённое приложением STP."
```

Это состояние определяет действия порта при получении кадра. При обнаружении неработоспособного порта мост устанавливает для него состояние broken(6). Для отключённых портов (см. dot1dStpPortEnable), имеет значение disabled(1)."

REFERENCE  
 "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.2"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 3 }

dot1dStpPortEnable OBJECT-TYPE  
 SYNTAX INTEGER {  
     enabled(1),  
     disabled(2)  
 }  
 MAX-ACCESS read-write  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "Статус порта enabled/disabled (включён/выключен)."  
 REFERENCE  
 "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.2"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 4 }

dot1dStpPortPathCost OBJECT-TYPE  
 SYNTAX Integer32 (1..65535)  
 MAX-ACCESS read-write  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "Вклад данного порта в стоимость пути к корню STP через этот порт. 802.1D-1998 рекомендует по умолчанию использовать значение, обратно пропорциональное скорости подключённой ЛВС.  
  
 Новым реализациям следует поддерживать dot1dStpPortPathCost32. Если стоимость пути через порт превосходит максимальное значение для этого объекта, объекту следует возвращать максимальное значение 65535. Если данный объект возвращает максимальное значение, приложению следует попытаться прочитать объект dot1dStpPortPathCost32."  
 REFERENCE "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.3"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 5 }

dot1dStpPortDesignatedRoot OBJECT-TYPE  
 SYNTAX BridgeId  
 MAX-ACCESS read-only  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "Уникальный идентификатор моста, записанного в качестве Root в Configuration BPDU, передаваемых Designated Bridge для сегмента, к которому порт подключён."  
 REFERENCE  
 "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.4"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 6 }

dot1dStpPortDesignatedCost OBJECT-TYPE  
 SYNTAX Integer32  
 MAX-ACCESS read-only  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "Стоимость пути Designated Port сегмента, подключённого к данному порту. Это значение сравнивается с полем Root Path Cost в полученных PDU."  
 REFERENCE  
 "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.5"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 7 }

dot1dStpPortDesignatedBridge OBJECT-TYPE  
 SYNTAX BridgeId  
 MAX-ACCESS read-only  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "Идентификатор моста, который данный порт считает Designated Bridge для своего сегмента."  
 REFERENCE  
 "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.6"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 8 }

dot1dStpPortDesignatedPort OBJECT-TYPE  
 SYNTAX OCTET STRING (SIZE (2))  
 MAX-ACCESS read-only  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "Идентификатор порта на Designated Bridge для сегмента данного порта."  
 REFERENCE  
 "IEEE 802.1D-1998: clause 8.5.5.7"  
 ::= { dot1dStpPortEntry 9 }

dot1dStpPortForwardTransitions OBJECT-TYPE  
 SYNTAX Counter32

```

MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION
    "Число переходов данного порта из состояния Learning
    в состояние Forwarding."
 ::= { dot1dStpPortEntry 10 }

dot1dStpPortPathCost32 OBJECT-TYPE
SYNTAX Integer32 (1..200000000)
MAX-ACCESS read-write
STATUS current
DESCRIPTION
    "Вклад данного порта в стоимость пути в направлении
    корня STP через этот порт. 802.1D-1998 рекомендует по
    умолчанию использовать значение, обратно
    пропорциональное скорости подключённой ЛВС.

    Этот объект заменяет dot1dStpPortPathCost для поддержки
    IEEE 802.1t."
REFERENCE
    "IEEE 802.1t clause 8.10.2, Table 8-5."
 ::= { dot1dStpPortEntry 11 }

-----
-- субдерево dot1dTp
-----
-- Реализация dot1dTp не обязательна. Субдерево реализуется
-- мостами, поддерживающими прозрачный режим, и мостами SRT
-----

dot1dTpLearnedEntryDiscards OBJECT-TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION
    "Общее число записей Forwarding Database, которые были
    получены путём обучения, но отброшены по причине нехватки
    места в Forwarding Database. Если значение счётчика растёт,
    это показывает регулярное переполнение Forwarding Database
    (негативное влияние на работу сети). Если значение счётчика
    достаточно велико, но не растёт, это показывает, что
    проблема переполнения была временной."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.7.1.1.3"
 ::= { dot1dTp 1 }

dot1dTpAgingTime OBJECT-TYPE
SYNTAX Integer32 (10..1000000)
UNITS "seconds"
MAX-ACCESS read-write
STATUS current
DESCRIPTION
    "Время (в секундах) старения динамически определённой
    информации о пересылке. 802.1D-1998 рекомендует
    использовать по умолчанию 300 секунд."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.7.1.1.3"
 ::= { dot1dTp 2 }

-----
-- База данных пересылки для прозрачных мостов
-----

dot1dTpFdbTable OBJECT-TYPE
SYNTAX SEQUENCE OF Dot1dTpFdbEntry
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
DESCRIPTION
    "Таблица с информацией об индивидуальных записях, которые
    мост может использовать для пересылки и/или фильтрации.
    Эта информация применяется функциями прозрачного моста
    для определения действий по отношению к принятому пакету."
 ::= { dot1dTp 3 }

dot1dTpFdbEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX Dot1dTpFdbEntry
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
DESCRIPTION
    "Информация о конкретном индивидуальном MAC-адресе, для
    которого мост имеет информацию о пересылке и/или фильтрации."
INDEX { dot1dTpFdbAddress }
 ::= { dot1dTpFdbTable 1 }

Dot1dTpFdbEntry ::=
SEQUENCE {

```

```

dot1dTpFdbAddress
    MacAddress,
dot1dTpFdbPort
    Integer32,
dot1dTpFdbStatus
    INTEGER
}

dot1dTpFdbAddress OBJECT-TYPE
SYNTAX      MacAddress
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Индивидуальный MAC-адрес, для которого мост имеет
    имеет информацию о пересылке и/или фильтрации."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 7.9.1, 7.9.2"
 ::= { dot1dTpFdbEntry 1 }

dot1dTpFdbPort OBJECT-TYPE
SYNTAX      Integer32
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "0 или номер порта, на котором был обнаружен кадр с адресом
    отправителя, совпадающим со значением соответствующего
    экземпляра dot1dTpFdbAddress. 0 показывает, что номер порта
    не был определён, но у моста имеется некая информация
    о пересылке/фильтрации для этого адреса (например, в
    dot1dStaticTable). Разработчикам рекомендуется
    назначать этому объекту номер порта, когда он определён,
    даже для адресов, у которых соответствующее значение
    dot1dTpFdbStatus не равно learned(3)."
 ::= { dot1dTpFdbEntry 2 }

dot1dTpFdbStatus OBJECT-TYPE
SYNTAX      INTEGER {
                other(1),
                invalid(2),
                learned(3),
                self(4),
                mgmt(5)
            }
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Статус записи, который может принимать значения:
    other(1) - ни одно из перечисленных ниже. Это включает
    ситуации, когда некий другой объект MIB (не
    соответствующий экземпляру dot1dTpFdbPort и не
    запись в dot1dStaticTable) используется для
    определения пересылки кадра, направленного по
    адресу из соответствующего dot1dTpFdbAddress.
    invalid(2) - запись больше не пригодна (например,
    она уже устарела), но ещё остаётся в таблице.
    learned(3) - значение соответствующего экземпляра
    dot1dTpFdbPort определено и используется.
    self(4) - значение соответствующего экземпляра
    dot1dTpFdbAddress представляет один из адресов
    моста. Соответствующий экземпляр dot1dTpFdbPort
    показывает, какой из портов имеет этот адрес.
    mgmt(5) - значение соответствующего экземпляра
    dot1dTpFdbAddress является также значением
    имеющегося экземпляра dot1dStaticAddress."
 ::= { dot1dTpFdbEntry 3 }

-----
-- Таблица портов для прозрачных мостов
-----

dot1dTpPortTable OBJECT-TYPE
SYNTAX      SEQUENCE OF Dot1dTpPortEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Таблица с информацией для каждого порта, связанного
    с этим прозрачным мостом."
 ::= { dot1dTp 4 }

dot1dTpPortEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX      Dot1dTpPortEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Список информации для каждого порта прозрачного моста."
INDEX      { dot1dTpPort }

```

```

 ::= { dot1dTpPortTable 1 }

Dot1dTpPortEntry ::=
  SEQUENCE {
    dot1dTpPort
      Integer32,
    dot1dTpPortMaxInfo
      Integer32,
    dot1dTpPortInFrames
      Counter32,
    dot1dTpPortOutFrames
      Counter32,
    dot1dTpPortInDiscards
      Counter32
  }

dot1dTpPort OBJECT-TYPE
  SYNTAX      Integer32 (1..65535)
  MAX-ACCESS  read-only
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Номер порта, для которого данная строка содержит
    информацию управления прозрачным мостом."
  ::= { dot1dTpPortEntry 1 }

-- Было бы хорошо использовать ifMtu в качестве максимального
-- размера поля INFO, но это невозможно, поскольку ifMtu
-- определяется как размер, который может использовать
-- (меж)сетевой уровень, а он может отличаться от уровня MAC
-- (особенно при использовании нескольких уровней инкапсуляции).

dot1dTpPortMaxInfo OBJECT-TYPE
  SYNTAX      Integer32
  UNITS       "bytes"
  MAX-ACCESS  read-only
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Максимальный размер поля INFO (не MAC), который этот
    порт будет принимать и передавать."
  ::= { dot1dTpPortEntry 2 }

dot1dTpPortInFrames OBJECT-TYPE
  SYNTAX      Counter32
  UNITS       "frames"
  MAX-ACCESS  read-only
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Число кадров, принятых данным портом из своего сегмента.
    Отметим, что кадры, принятые соответствующим порту
    интерфейсом, учитываются тогда и только тогда, когда они
    относятся к протоколу, обрабатываемому локальной функцией
    моста, включая кадры управления мостом."
  REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.6.1.1.3"
  ::= { dot1dTpPortEntry 3 }

dot1dTpPortOutFrames OBJECT-TYPE
  SYNTAX      Counter32
  UNITS       "frames"
  MAX-ACCESS  read-only
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Число кадров, переданных данным портом в свой сегмент.
    Отметим, что кадры, переданные соответствующим порту
    интерфейсом, учитываются тогда и только тогда, когда они
    относятся к протоколу, обрабатываемому локальной функцией
    моста, включая кадры управления мостом."
  REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.6.1.1.3"
  ::= { dot1dTpPortEntry 4 }

dot1dTpPortInDiscards OBJECT-TYPE
  SYNTAX      Counter32
  UNITS       "frames"
  MAX-ACCESS  read-only
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Число полученных корректных кадров, которые были отброшены
    (например, отфильтрованы) процессом пересылки."
  REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.6.1.1.3"
  ::= { dot1dTpPortEntry 5 }

```

```

-----
-- Статическая база данных фильтрации по адресам получателей
-----

```

-- Реализация этого субдерева не обязательна.

```

-----
dot1dStaticTable OBJECT-TYPE
SYNTAX      SEQUENCE OF Dot1dStaticEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Таблица, содержащая данные фильтрации, настроенной в
    мосту (локальной или сетевой) системой управления, и
    задающая набор портов, в которые разрешено пересылать
    кадры из определённых портов, направленные заданным
    адресатам. Нулевое значение в качестве номера порта в
    этой таблице, из которого приняты кадры для заданного
    получателя, служит для указания всех портов, которые не
    имеют специальной записи в этой таблице для данного
    адресата. Записи действуют для индивидуальных, групповых
    и широковещательных адресов."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.7.2"
 ::= { dot1dStatic 1 }

dot1dStaticEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX      Dot1dStaticEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Данные фильтрации, заданные в мосту (локальной или
    сетевой) системой управления, которые указывают набор
    портов, куда разрешено пересылать кадры, принятые из
    заданного порта и направленные по указанному адресу."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 14.7.2"
INDEX      { dot1dStaticAddress, dot1dStaticReceivePort }
 ::= { dot1dStaticTable 1 }

Dot1dStaticEntry ::=
SEQUENCE {
    dot1dStaticAddress      MacAddress,
    dot1dStaticReceivePort  Integer32,
    dot1dStaticAllowedToGoTo OCTET STRING,
    dot1dStaticStatus       INTEGER
}

dot1dStaticAddress OBJECT-TYPE
SYNTAX      MacAddress
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "MAC-адрес получателя в кадре, к которому относится
    данная запись фильтра. Адрес может быть групповым,
    широковещательным или индивидуальным."
REFERENCE
    "IEEE 802.1D-1998: clause 7.9.1, 7.9.2"
 ::= { dot1dStaticEntry 1 }

dot1dStaticReceivePort OBJECT-TYPE
SYNTAX      Integer32 (0..65535)
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "0 или номер порта, из которого должен быть принят кадр,
    чтобы к нему применялась данная запись фильтра. Нулевое
    значение указывает все порты моста, для которых нет
    других применимых записей."
 ::= { dot1dStaticEntry 2 }

dot1dStaticAllowedToGoTo OBJECT-TYPE
SYNTAX      OCTET STRING (SIZE (0..512))
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Набор портов, в которые разрешено пересылать кадры,
    принятые из заданного порта и направленные по указанному
    MAC-адресу. Каждый октет значения этого объекта задаёт
    набор из 8 портов - первому октету соответствуют порты
    1 - 8, второму 9 - 16 и т. д. В каждом октете старший бит
    представляет порт с меньшим номером, младший - с большим.
    Таким образом, каждый порт моста представлен одним битом
    в значении этого объекта. Установленный бит (1) говорит
    о включении порта в число разрешённых, сброшенный (0)
    исключает пересылку в порт. Отметим, что значение для порта
    из которого принят кадр не принимается во внимание. По
    умолчанию значением этого объекта является строка
    установленных (1) битов соответствующего размера."

```



Значение этого поля может выходить за пределы требуемого минимума максимального размера сообщения для некоторых видов транспорта SNMP (484 байтов для UDP, см. параграф 3.2 в RFC 3417). Машины SNMP на мостах с большим числом портов должны поддерживать подходящий максимальный размер сообщений."

```
::= { dot1dStaticEntry 3 }
```

```
dot1dStaticStatus OBJECT-TYPE
```

```
SYNTAX      INTEGER {
                other(1),
                invalid(2),
                permanent(3),
                deleteOnReset(4),
                deleteOnTimeout(5)
            }
```

```
MAX-ACCESS  read-create
```

```
STATUS      current
```

```
DESCRIPTION
```

"Объект показывает статус записи. По умолчанию permanent(3). other(1) - запись используется в настоящее время, но условия, при которых она будет сохраняться, отличаются от перечисленных ниже значений. invalid(2) - запись этого значения в объект удалит соответствующий элемент. permanent(3) - запись используется в настоящее время и сохранится после следующего сброса (перезапуска) моста. deleteOnReset(4) - запись используется в настоящее время и будет сохраняться до сброса (перезапуска) моста. deleteOnTimeout(5) - запись используется в настоящее время и будет сохраняться, пока не устареет.

```
::= { dot1dStaticEntry 4 }
```

```
-----
-- Уведомления, используемые мостами
-----
-- Уведомления для протокола STP
-----
```

```
newRoot NOTIFICATION-TYPE
```

```
-- OBJECTS      { }
```

```
STATUS          current
```

```
DESCRIPTION
```

"Уведомление (trap) newRoot указывает, что передающий агент стал новым корнем STP. Уведомление передается мостом сразу после его выбора новым корнем (например, после завершения отсчета таймера Topology Change непосредственно после его выбора). Реализация этого уведомления не обязательна."

```
::= { dot1dNotifications 1 }
```

```
topologyChange NOTIFICATION-TYPE
```

```
-- OBJECTS      { }
```

```
STATUS          current
```

```
DESCRIPTION
```

"Уведомление topologyChange передается мостом, когда любой из его настроенных портов переходит из состояния Learning в состояние Forwarding или из состояния Forwarding в состояние Blocking. Уведомление не передается, если для того же перехода было передано прерывание newRoot. Реализация этого уведомления не обязательна."

```
::= { dot1dNotifications 2 }
```

```
-----
-- IEEE 802.1D MIB - информация о соответствии
-----
```

```
dot1dGroups      OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dConformance 1 }
```

```
dot1dCompliances OBJECT IDENTIFIER ::= { dot1dConformance 2 }
```

```
-----
-- блоки соответствия
-----
-----
-- группа dot1dBase
-----
```

```
dot1dBaseBridgeGroup OBJECT-GROUP
```

```
OBJECTS {
    dot1dBaseBridgeAddress,
    dot1dBaseNumPorts,
    dot1dBaseType
}
```

```
STATUS          current
```

```
DESCRIPTION
```

"Информация для моста в целом."

```

 ::= { dot1dGroups 1 }

dot1dBasePortGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS {
    dot1dBasePort,
    dot1dBasePortIfIndex,
    dot1dBasePortCircuit,
    dot1dBasePortDelayExceededDiscards,
    dot1dBasePortMtuExceededDiscards
}
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Информация для каждого порта устройства."
 ::= { dot1dGroups 2 }

-----
-- группа dot1dStp
-----

dot1dStpBridgeGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS {
    dot1dStpProtocolSpecification,
    dot1dStpPriority,
    dot1dStpTimeSinceTopologyChange,
    dot1dStpTopChanges,
    dot1dStpDesignatedRoot,
    dot1dStpRootCost,
    dot1dStpRootPort,
    dot1dStpMaxAge,
    dot1dStpHelloTime,
    dot1dStpHoldTime,
    dot1dStpForwardDelay,
    dot1dStpBridgeMaxAge,
    dot1dStpBridgeHelloTime,
    dot1dStpBridgeForwardDelay
}
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Данные STP для устройства в целом."
 ::= { dot1dGroups 3 }

dot1dStpPortGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS {
    dot1dStpPort,
    dot1dStpPortPriority,
    dot1dStpPortState,
    dot1dStpPortEnable,
    dot1dStpPortPathCost,
    dot1dStpPortDesignatedRoot,
    dot1dStpPortDesignatedCost,
    dot1dStpPortDesignatedBridge,
    dot1dStpPortDesignatedPort,
    dot1dStpPortForwardTransitions
}
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Данные STP для каждого порта устройства."
 ::= { dot1dGroups 4 }

dot1dStpPortGroup2 OBJECT-GROUP
OBJECTS {
    dot1dStpPort,
    dot1dStpPortPriority,
    dot1dStpPortState,
    dot1dStpPortEnable,
    dot1dStpPortDesignatedRoot,
    dot1dStpPortDesignatedCost,
    dot1dStpPortDesignatedBridge,
    dot1dStpPortDesignatedPort,
    dot1dStpPortForwardTransitions,
    dot1dStpPortPathCost32
}
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Данные STP для каждого порта устройства."
 ::= { dot1dGroups 5 }

dot1dStpPortGroup3 OBJECT-GROUP
OBJECTS {
    dot1dStpPortPathCost32
}
STATUS      current
DESCRIPTION
    "Данные STP для устройств, поддерживающих 32-битовые
    значения стоимости пути."
 ::= { dot1dGroups 6 }

```

```

-----
-- группа dot1dTp
-----

dot1dTpBridgeGroup OBJECT-GROUP
  OBJECTS {
    dot1dTpLearnedEntryDiscards,
    dot1dTpAgingTime
  }
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Данные прозрачного моста для устройства в целом."
  ::= { dot1dGroups 7 }

dot1dTpFdbGroup OBJECT-GROUP
  OBJECTS {
    dot1dTpFdbAddress,
    dot1dTpFdbPort,
    dot1dTpFdbStatus
  }

  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Данные Filtering Database для моста в целом."
  ::= { dot1dGroups 8 }

dot1dTpGroup OBJECT-GROUP
  OBJECTS {
    dot1dTpPort,
    dot1dTpPortMaxInfo,
    dot1dTpPortInFrames,
    dot1dTpPortOutFrames,
    dot1dTpPortInDiscards
  }
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Динамические данные Filtering Database для каждого порта."
  ::= { dot1dGroups 9 }

-----
-- База данных статической фильтрации по адресам получателей
-----

dot1dStaticGroup OBJECT-GROUP
  OBJECTS {
    dot1dStaticAddress,
    dot1dStaticReceivePort,
    dot1dStaticAllowedToGoTo,
    dot1dStaticStatus
  }
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Статические данные Filtering Database для каждого порта."
  ::= { dot1dGroups 10 }

-----
-- Группа Trap Notification
-----

dot1dNotificationGroup NOTIFICATION-GROUP
  NOTIFICATIONS {
    newRoot,
    topologyChange
  }
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Группа объектов, описывающих уведомления (trap)."
  ::= { dot1dGroups 11 }

-----
-- заявления о соответствии
-----

bridgeCompliance1493 MODULE-COMPLIANCE
  STATUS      current
  DESCRIPTION
    "Заявление о поддержке функций моста в соответствии с RFC 1493."

  MODULE
    MANDATORY-GROUPS {
      dot1dBaseBridgeGroup,
      dot1dBasePortGroup
    }

  GROUP      dot1dStpBridgeGroup

```

```

DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих протокол STP."

GROUP dot1dStpPortGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих протокол STP."

GROUP dot1dTpBridgeGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих прозрачный режим. Группу будут
    реализовать прозрачные и SRT мосты."

GROUP dot1dTpFdbGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих прозрачный режим. Группу будут
    реализовать прозрачные и SRT мосты."

GROUP dot1dTpGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих прозрачный режим. Группу будут
    реализовать прозрачные и SRT мосты."

GROUP dot1dStaticGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы не обязательна."

GROUP dot1dNotificationGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы не обязательна."
::= { dot1dCompliances 1 }

bridgeCompliance4188 MODULE-COMPLIANCE
STATUS current
DESCRIPTION
    "Заявление о соответствии для устройства, поддерживающего
    функции моста. Это включает поддержку 32-битовых значений
    Path Cost и более ограниченные по сравнению с IEEE 802.1t
    приоритеты моста и портов.

    Полная поддержка объектов управления 802.1D требует реализации
    объектов SNMPv2-MIB [RFC3418] sysDescr и sysUpTime, а также
    объектов IF-MIB [RFC2863] ifIndex, ifType, ifDescr,
    ifPhysAddress и ifLastChange."

MODULE
    MANDATORY-GROUPS {
        dot1dBaseBridgeGroup,
        dot1dBasePortGroup
    }

GROUP dot1dStpBridgeGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих протокол STP."

OBJECT dot1dStpPriority
SYNTAX Integer32 (0|4096|8192|12288|16384|20480|24576
                 |28672|32768|36864|40960|45056|49152
                 |53248|57344|61440)
DESCRIPTION
    "Возможные значения определены стандартом IEEE 802.1t."

GROUP dot1dStpPortGroup2
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих протокол STP."

GROUP dot1dStpPortGroup3
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих протокол STP и 32-битовые значения
    стоимости пути. В частности, это устройства,
    поддерживающие IEEE 802.1t и IEEE 802.1w."

OBJECT dot1dStpPortPriority
SYNTAX Integer32 (0|16|32|48|64|80|96|112|128
                 |144|160|176|192|208|224|240)
DESCRIPTION
    "Возможные значения определены стандартом IEEE 802.1t."

GROUP dot1dTpBridgeGroup

```

```

DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих прозрачный режим. Группу будут
    реализовать прозрачные и SRT мосты."

GROUP dot1dTpFdbGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих прозрачный режим. Группу будут
    реализовать прозрачные и SRT мосты."

GROUP dot1dTpGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы обязательна для мостов,
    поддерживающих прозрачный режим. Группу будут
    реализовать прозрачные и SRT мосты."

GROUP dot1dStaticGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы не обязательна."

GROUP dot1dNotificationGroup
DESCRIPTION
    "Реализация этой группы не обязательна."
:= { dot1dCompliances 2 }

```

END

## 5. Взаимодействие с IANA

Описанный в этом документе модуль MIB использует назначенное IANA значение OBJECT IDENTIFIER, записанное в реестр SMI Numbers.

Дескриптор	Значение OBJECT IDENTIFIER
dot1dBridge	{ mib-2 17 }

## 6. Вопросы безопасности

В этом модуле MIB определено множество объектов с MAX-ACCESS, разрешающим запись (read-write и/или read-create). Такие объекты могут быть уязвимыми в некоторых сетевых средах. Поддержка операций SET в небезопасной среде без подобающей защиты может оказывать негативное влияние на работу сети.

Некоторые из доступных для чтения объектов в данном модуле MIB (объекты, у которых MAX-ACCESS отличается от not-accessible), могут быть уязвимыми в некоторых сетевых средах. Важно контролировать даже операции GET и/или NOTIFY для таких объектов и возможно даже шифровать их значения при передаче через сеть по протоколу SNMP.

Ниже перечислены таблицы и объекты, требующие внимания в плане конфиденциальности и уязвимости.

- Открытые для записи объекты dot1dStpPriority, dot1dStpBridgeMaxAge, dot1dStpBridgeHelloTime, dot1dStpBridgeForwardDelay, dot1dStpPortPriority, dot1dStpPortEnable, dot1dStpPortPathCost и dot1dStpPortPathCost32 влияют на протокол STP. Несанкционированная запись в эти объекты может привести к изменению принятой по умолчанию топологии или повлиять на скорость расчёта остовного дерева.
- Открытый для записи объект dot1dTpAgingTime управляет сроком старения определённой динамически информации о пересылке. Установка слишком большого значения может упростить организацию атак с переполнением таблицы пересылки.
- Открытый для записи объект dot1dStaticTable обеспечивает механизм фильтрации, в какие порты могут пересылаться кадры от конкретного отправителя. Запись в эту таблицу может использоваться для отключения фильтрации или добавления фильтров, препятствующих корректной работе сети.
- Открытые для чтения объекты в модуле BRIDGE-MIB содержат информацию о сети на базе мостов и подключённых к ней активных станциях. Адреса в таблице dot1dTpFdbTable обычно показывают производителя оборудования MAC и это может помочь при организации атак.
- Два уведомления newRoot и topologyChange, передаваемые в процессе расчёта STP, могут инициировать проверку системой управления состояния мостов и перерасчёта внутренней топологической информации. Это позволяет с помощью обманных уведомлений вынудить систему управления выполнять ненужные расчёты и генерировать дополнительный трафик SNMP, направленный мостам сети. Такие ложные уведомления могут быть частью атаки на отказ сетевых служб.

Протокол SNMP до версии SNMPv3 не обеспечивает адекватной защиты. Даже в защищённой сети (например, с помощью IPsec) нет возможности персонально контролировать доступ GET/SET (чтение, изменение, создание, удаление) к объектам данного модуля MIB.

Разработчикам **рекомендуется** рассмотреть функции защиты, обеспечиваемые SNMPv3 (см. раздел 8 [RFC3410]), включая полную поддержку криптографических механизмов SNMPv3 (для аутентификации и конфиденциальности).

Более того, развёртывание версий SNMP до SNMPv3 **не рекомендуется**. Вместо этого **рекомендуется** использовать SNMPv3 и включать криптографическую защиту. Тогда на абонентов/операторов ложится ответственность за обеспечение того, чтобы объект SNMP, предоставляющий доступ к экземпляру этого модуля MIB, был правильно настроен для предоставления доступа к объектам лишь тем элементам (пользователям), которые имеют легитимные права выполнять операции GET или SET (изменить, создать, удалить).

## 7. Благодарности

Представленный здесь модуль MIB является трансляцией модуля BRIDGE-MIB, определённого в [RFC1493], с использованием синтаксиса SMIv2. Авторами исходного модуля SMIv1 были E. Decker, P. Langille, A. Rijsinghani и K. McCloghrie. Большое спасибо членам исходной рабочей группы Bridge за подготовку [RFC1493].

Документ был подготовлен от имени рабочей группы Bridge MIB в рамках направления Operations and Management под эгидой IETF. Авторы благодарны членам группы Bridge MIB, особенно Mike MacFadden, John Flick и Bert Visscher за их замечания и предложения, которые позволили улучшить документ. Juergen Schoenwaelder помог подготовить документ к публикации.

## 8. Контактная информация

Основной вклад в создание исходной версии этого документа внесли четыре человека, перечисленных ниже.

**E. Decker**

**P. Langille**

**A. Rijsinghan**

Accton Technology Corporation  
5 Mount Royal Ave  
Marlboro, MA 01752  
USA

**K. McCloghrie**

Cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, CA 95134  
USA

Преобразование в формат SMIv2 обеспечили перечисленные ниже участники работы.

**Kenyon C. Norseth**

L-3 Communications  
640 N. 2200 West  
Salt Lake City, Utah 84116-0850  
USA

**E. Bell**

3Com Europe Limited  
3Com Centre, Boundary Way  
Hemel Hempstead Herts. HP2 7YU  
UK

## 9. Отличия от RFC 1493

Ниже перечислены изменения, внесённые в RFC 1493.

1. Определения MIB переведены в SMIv2. Это включает добавление заявлений о совместимости. Определения ASN.1 были преобразованы в тестовые соглашения, а также добавлено несколько пунктов UNITS.
2. Добавлен объект dot1dStpPortPathCost32 для поддержки IEEE 802.1t.
3. Разрешённые значения dot1dStpPriority и dot1dStpPortPriority были дополнительно разъяснены для мостов, поддерживающих IEEE 802.1t или IEEE 802.1w.
4. Разъяснена интерпретация dot1dStpTimeSinceTopologyChange для мостов, поддерживающих протокол RSTP.
5. Обновлён вводный текст шаблона, раздел, посвящённый безопасности и ссылки с учётом стандартов и рекомендаций IETF.
6. Обновлены ссылки на документы IEEE 802.1d.
7. Дополнения и разъяснения в текстах описаний.

## 10. Литература

### 10.1 Нормативные документы

- [RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, [RFC 2119](#), March 1997.
- [RFC2578] McCloghrie, K., Perkins, D., and J. Schoenwaelder, "Structure of Management Information Version 2 (SMIv2)", STD 58, RFC 2578, April 1999.
- [RFC2579] McCloghrie, K., Perkins, D., and J. Schoenwaelder, "Textual Conventions for SMIv2", STD 58, RFC 2579, April 1999.
- [RFC2580] McCloghrie, K., Perkins, D., and J. Schoenwaelder, "Conformance Statements for SMIv2", STD 58, RFC 2580, April 1999.
- [RFC3418] Presuhn, R., "Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP)", STD 62, RFC 3418, December 2002.
- [RFC2863] McCloghrie, K. and F. Kastenholz, "The Interfaces Group MIB", RFC 2863, June 2000.

## 10.2 Дополнительная литература

[RFC3410] Case, J., Mundy, R., Partain, D., and B. Stewart, "Introduction and Applicability Statements for Internet-Standard Management Framework", [RFC 3410](#), December 2002.

[RFC1493] Decker, E., Langille, P., Rijsinghani, A., and K. McCloghrie, "Definitions of Managed Objects for Bridges", RFC 1493, July 1993.

[RFC1525] Decker, E., McCloghrie, K., Langille, P., and A. Rijsinghani, "Definitions of Managed Objects for Source Routing Bridges", RFC 1525, September 1993.

### Адреса авторов

#### Kenyon C. Norseth (редактор)

L-3 Communications

640 N. 2200 West

Salt Lake City, Utah 84116-0850

USA

Phone: +1 801-594-2809

E-Mail: [kenyon.c.norseth@L-3com.com](mailto:kenyon.c.norseth@L-3com.com)

#### E. Bell (редактор)

3Com Europe Limited

3Com Centre, Boundary Way

Hemel Hempstead Herts. HP2 7YU

UK

Phone: +44 1442 438025

E-Mail: [elbell@ntlworld.com](mailto:elbell@ntlworld.com)

### Перевод на русский язык

Николай Малых

[nmalykh@protokols.ru](mailto:nmalykh@protokols.ru)

### Полное заявление авторских прав

#### Copyright (C) The Internet Society (2005).

К этому документу применимы права, лицензии и ограничения, указанные в BCP 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 BCP 78 и BCP 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](mailto:ietf-ipr@ietf.org).

#### Подтверждение

Финансирование функций RFC Editor обеспечено Internet Society.