



# **Стандарты систем управления**

# Стандартизуемые элементы системы управления

При формализации схемы "менеджер-агент" могут быть стандартизованы следующие аспекты ее функционирования:

- протокол взаимодействия агента и менеджера;
- интерфейс "агент-управляемый ресурс";
- интерфейс "агент-модель управляемого ресурса";
- справочная система о наличии и местоположении агентов и менеджеров, упрощающая построение распределенной системы управления;
- язык описания моделей управляемых ресурсов, т.е. язык описания MIB;

- схема наследования классов моделей объектов (дерево наследования), которая позволяет строить модели новых объектов на основе моделей более общих объектов, например, модели маршрутизаторов на основе модели обобщенного коммуникационного устройства;
- схема иерархических отношений моделей управляемых объектов (дерево включения), которая позволяет отразить взаимоотношения между отдельными элементами реальной системы, например, принадлежность модулей коммутации определенному коммутатору или отдельных коммутаторов и концентраторов определенной подсети.

Сегодня на практике применяются два семейства стандартов управления сетями - стандарты Internet, построенные на основе протокола **SNMP (Simple Network Management Protocol)**, и международные стандарты **ISO/ITU-T**, использующие в качестве протокола взаимодействия агентов и менеджеров протокол **CMIP (Common Management Information Protocol)**.

Стандарты систем управления, основанных на протоколе **SNMP**, **формализуют минимум аспектов системы управления**, а стандарты **ISO/ITU-T** - максимум аспектов, как и большинство стандартов, разработанных **ITU-T**. Традиционно, в локальных и корпоративных сетях применяются в основном системы управления на основе **SNMP**, а стандарты **ISO/ITU-T** и протокол **CMIP** находят применение в телекоммуникационных сетях.

# Стандарты SNMP- управления

# Концепции SNMP-управления

В системах управления, построенных на основе протокола SNMP стандартизуются следующие элементы:

- протокол взаимодействия агента и менеджера;
- язык описания моделей MIB и сообщений SNMP - язык абстрактной синтаксической нотации ASN.1 (стандарт ISO 8824:1987, рекомендации ITU-T X.208);
- несколько конкретных моделей MIB (MIB-I, MIB-II, RMON, RMON 2), имена объектов которых регистрируются в дереве стандартов ISO.

**SNMP** - это протокол прикладного уровня, разработанный для стека TCP/IP, хотя имеются его реализации и для других стеков, например, IPX/SPX.

Протокол **SNMP** используется для получения от сетевых устройств информации об их статусе, производительности и других характеристиках, которые хранятся в базе данных управляющей информации **MIB** (Management Information Base).

Простота **SNMP** во многом определяется простотой **MIB SNMP**, особенно их первых версий **MIB-I** и **MIB-II**. Кроме того, сам протокол **SNMP** также весьма несложен.



**Агент в протоколе SNMP** - это обрабатывающий элемент, который обеспечивает менеджерам, размещенным на управляющих станциях сети, доступ к значениям переменных MIB и тем самым дает им возможность реализовывать функции по управлению и наблюдению за устройством.

Основные операции по управлению вынесены в **менеджер**, а агент SNMP выполняет чаще всего пассивную роль, передавая в менеджер по его запросу значения накопленных статистических переменных.

При этом устройство работает с минимальными издержками на поддержание управляющего протокола.

Оно использует почти всю свою вычислительную мощность для выполнения своих основных функций маршрутизатора, моста или концентратора, а агент занимается сбором статистики и значений переменных состояния устройства и передачей их менеджеру системы управления.

# Команды протокола SNMP

**SNMP** - это протокол типа "запрос-ответ", т.е. на каждый запрос, поступивший от менеджера, агент должен передать ответ. Особенностью протокола является его чрезвычайная простота - он включает в себя всего несколько команд.

## *Get-request*

- Команда используется менеджером для получения от агента значения какого-либо объекта по его имени.

## *GetNext-request*

- Команда используется менеджером для извлечения значения следующего объекта (без указания его имени) при последовательном просмотре таблицы объектов.

## *Get-response*

- С помощью этой команды агент SNMP передает менеджеру ответ на команды Get-request или GetNext-request.

## *Set*

- Команда используется менеджером для изменения значения какого-либо объекта. С помощью команды **Set** происходит собственно управление устройством.

## *Trap*

- Команда используется агентом для сообщения менеджеру о возникновении особой ситуации.

# Стандарты управления OSI

## Концепция управления OSI

Модель сетевого управления **OSI - OSI Management Framework** - является развитием общей семиуровневой модели взаимодействия открытых систем для случая, когда одна система управляет другой.

Обмен управляющей информацией с использованием протокола управления происходит между субъектами приложений управления системами (Systems Management Application Entities, SMAE).

Под субъектом в модели OSI понимается активный в данный момент элемент протокола какого-либо уровня, участвующий во взаимодействии.

Примерами SMAE являются агенты и менеджеры систем управления.

Функции агентов и менеджеров в стандартах OSI аналогичны стандартам SNMP-систем. В дополнение к ним агенты могут посылать менеджеру сообщения (уведомления) по своей инициативе.

# Управляемые объекты

**Управляемый объект** - это представление OSI о ресурсе в целях управления. Ресурс может быть описан как управляемый объект.

Конкретный управляемый объект - это экземпляр некоторого класса управляемых объектов.

Модель управления OSI широко использует объектно-ориентированный подход.



**Класс управляемых объектов** - это набор свойств, которые могут быть обязательными или условными.

С помощью описания одного класса управляемых объектов, например, коммутаторов, можно создать другой класс управляемых объектов.

# Протокол CMIP

Взаимодействие между менеджером и агентом в модели OSI осуществляется по протоколу CMIP. И менеджер, и агент могут предоставлять определенные услуги.

Услуги, инициируемые менеджером, включают следующие операции:

- **M-CREATE** инструктирует агента о необходимости создать новый экземпляр объекта определенного класса или новый атрибут внутри экземпляра объекта;
- **M-DELETE** инструктирует агента о необходимости удаления некоторого экземпляра объекта определенного класса или атрибута внутри экземпляра объекта;
- **M-GET** инструктирует агента о возвращении значения некоторого атрибута определенного экземпляра объекта;

- **M-SET** инструктирует агента об изменении значения некоторого атрибута определенного экземпляра объекта;
- **M-ACTION** инструктирует агента о необходимости выполнения определенного действия над одним или несколькими экземплярами объектов.

Агент инициирует только одну операцию:

- **M-EVENT\_REPORT** - отправка уведомления менеджеру.

# TMN

**Telecommunication Management Network, TMN (Система управления сетями операторов электросвязи)** — концепция, разработанная и утверждённая Международным союзом электросвязи, определяет принципы создания единой системы управления для сетей разных уровней и масштабов, предоставляющих различные типы услуг.

**Основная идея концепции TMN** — обеспечение сетевой структуры для взаимодействия различных типов управляющих устройств и телекоммуникационного оборудования, использующих стандартные протоколы и стеки.

В соответствии с концепцией TMN процесс управления сетью включает в себя следующие функции управления:

- **управление процессом устранения отказов** (*Fault Management, FM*);
- **управление конфигурацией сети** (*Configuration Management, CM*);
- **управление расчётами с пользователями и поставщиками услуг** (*Accounting Management, AM*);
- **контроль производительности сети** (*Performance Management, PM*);
- **обеспечение безопасности работы сети** (*Security Management, SM*).