

Общий подход к управлению сетями

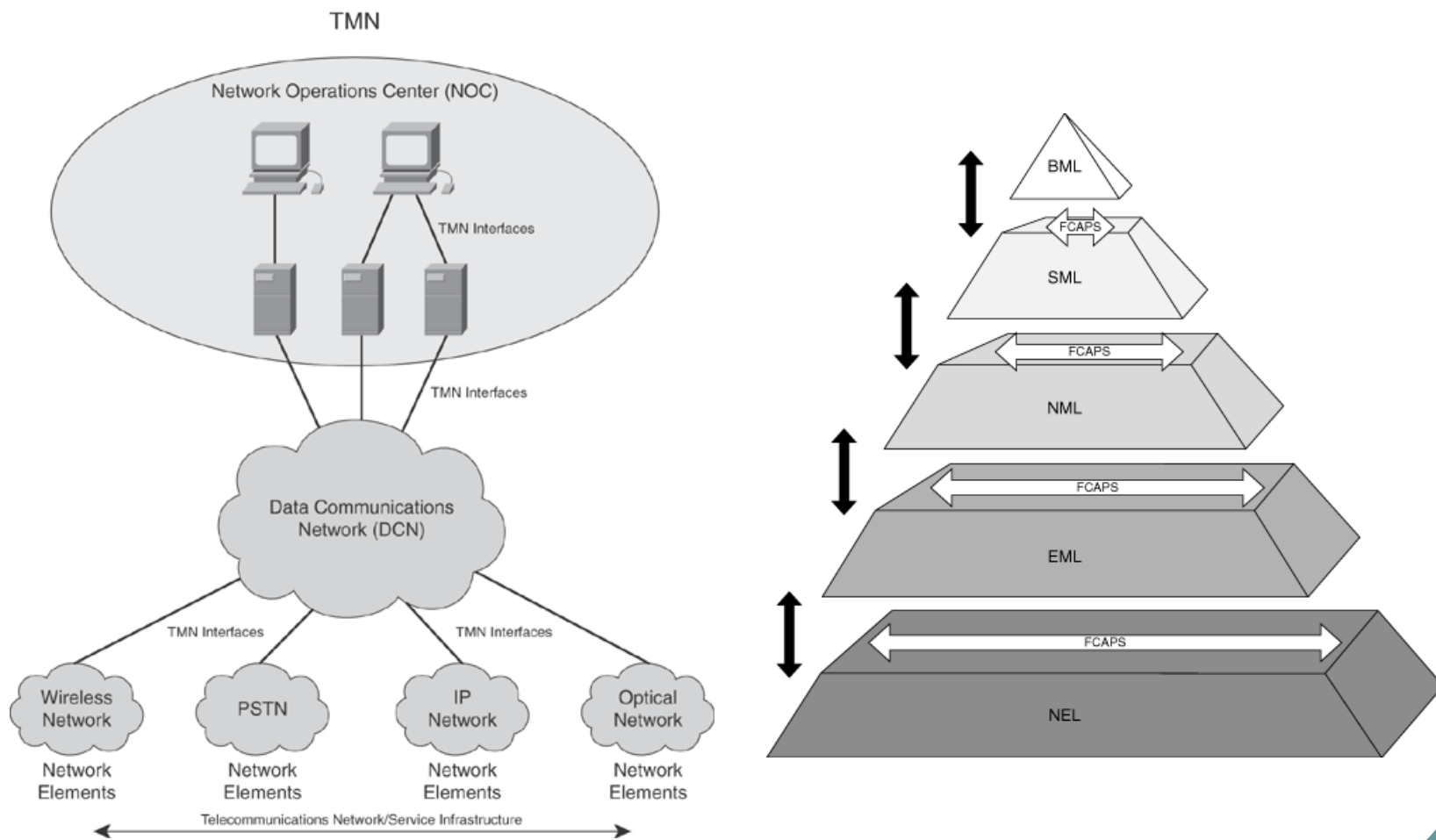
- В стандартах ISO7498-4, ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-4-99, ITU-T X.700, связанных с управлением сетями, выделяют пять функций управления (FCAPS):
 - Управление конфигурацией (configuration management)
 - Изменение параметров объектов управления и управление их связностью, конфигурирование
 - Обработка ошибок (fault management)
 - Оповещение об ошибках, ликвидация аварийных ситуаций
 - Анализ производительности (performance management)
 - Сбор статистики с объектов управления, определение узких мест
 - Управление безопасностью (security management)
 - Включает в себя управление механизмами обеспечения целостности, конфиденциальности и доступности информации в системе
 - Учет работы (accounting management)
 - учет использования ресурсов сети

Функции, протоколы и модели управления описаны в большой серии стандартов ITU-T X.7xx и ISO10164-x

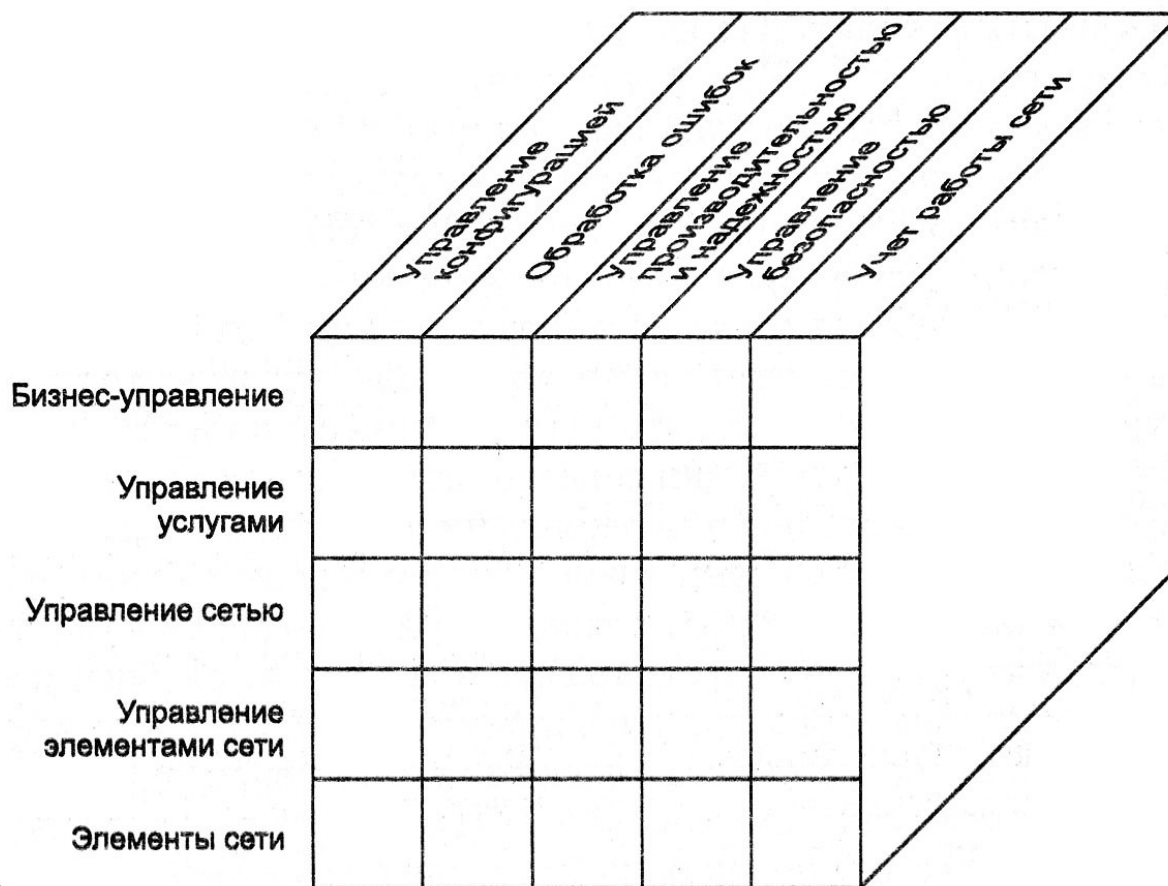
TMN (Telecommunication Management Network)

- TMN – ITU-T-модель управления телекоммуникационных систем (открытых, построенных на основе OSI), из серии стандартов M.3000
- Основной протокол взаимодействия агентов и менеджеров – CMIP
- Актуальна для сетей ISDN, SDH-SONET, ATM, GSM. В классических сетях с коммутацией пакетов IP-сетях используется не часто.
- Используется системами типа OSS (operational support systems) как метод управления телекоммуникационной инфраструктурой.
- Стандарты серии M.3000 инспирированы индустрией, в т.ч. TM Forum.

TMN (Telecommunication Management Network)



Многоуровневое представление задач управления сетью



Network Element Layer (NEL) – определяет интерфейс к устройствам сети.

Element Management Layer (EML) определяет функции управления единичными устройствами и группами устройств: сбор статистики трафика, ошибок и т.п.

Network Management Layer (NML) - управление сетью как целым вне зависимости от типа сетей/устройств: отчеты о работе сети в целом, анализ причин сбоев и узких мест

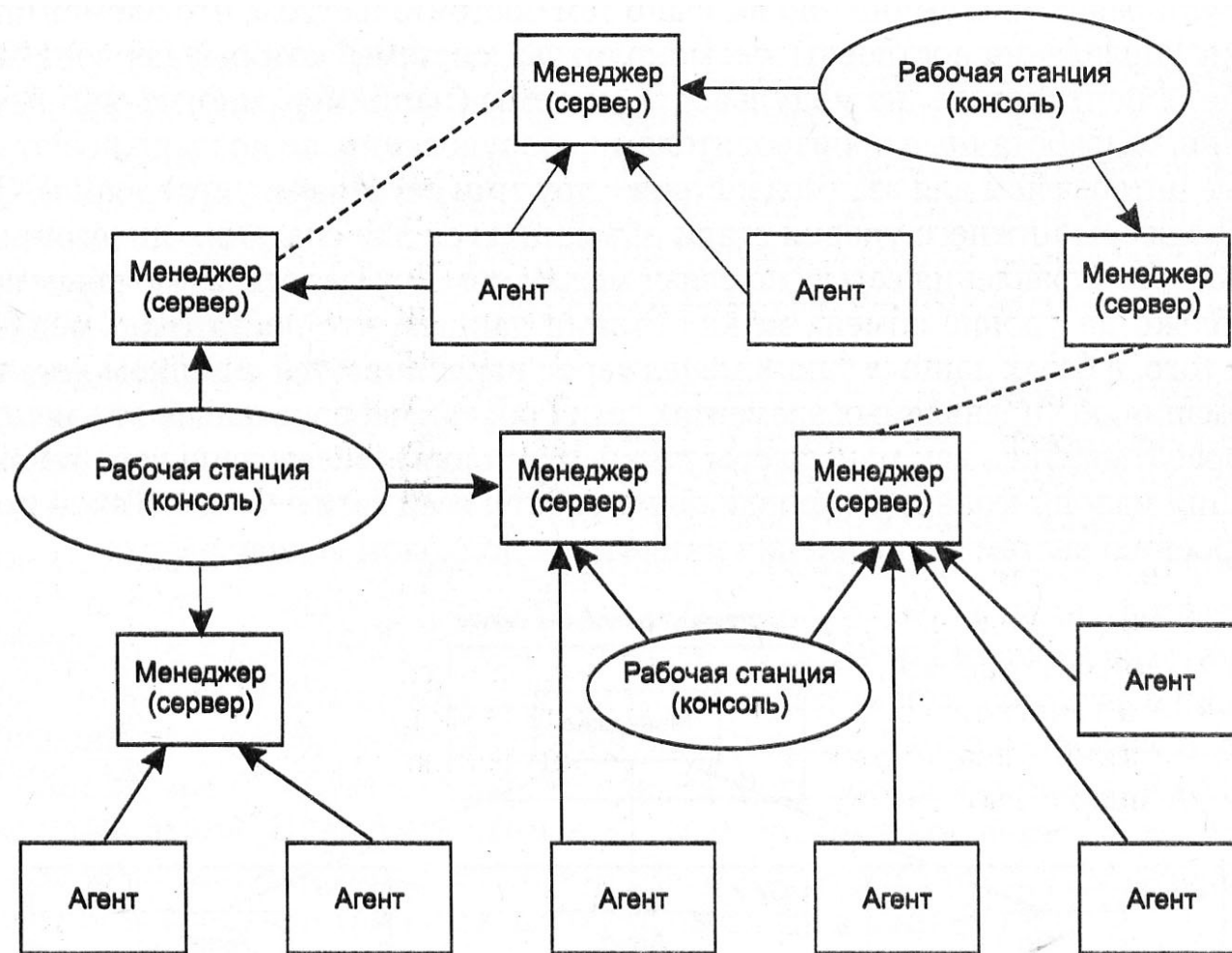
Service Management Layer (SML) отвечает за аспекты, связанные с контрактами на предоставляемые услуги, QoS, SLA, создание услуг.

Business Management Layer (BML) отвечает за определение требований сетью для выполнения целевых бизнес-задач компании.

Взаимодействие агента, менеджера и управляемого ресурса



Распределенная система управления



Одноранговые связи между менеджерами



Иерархические связи между менеджерами



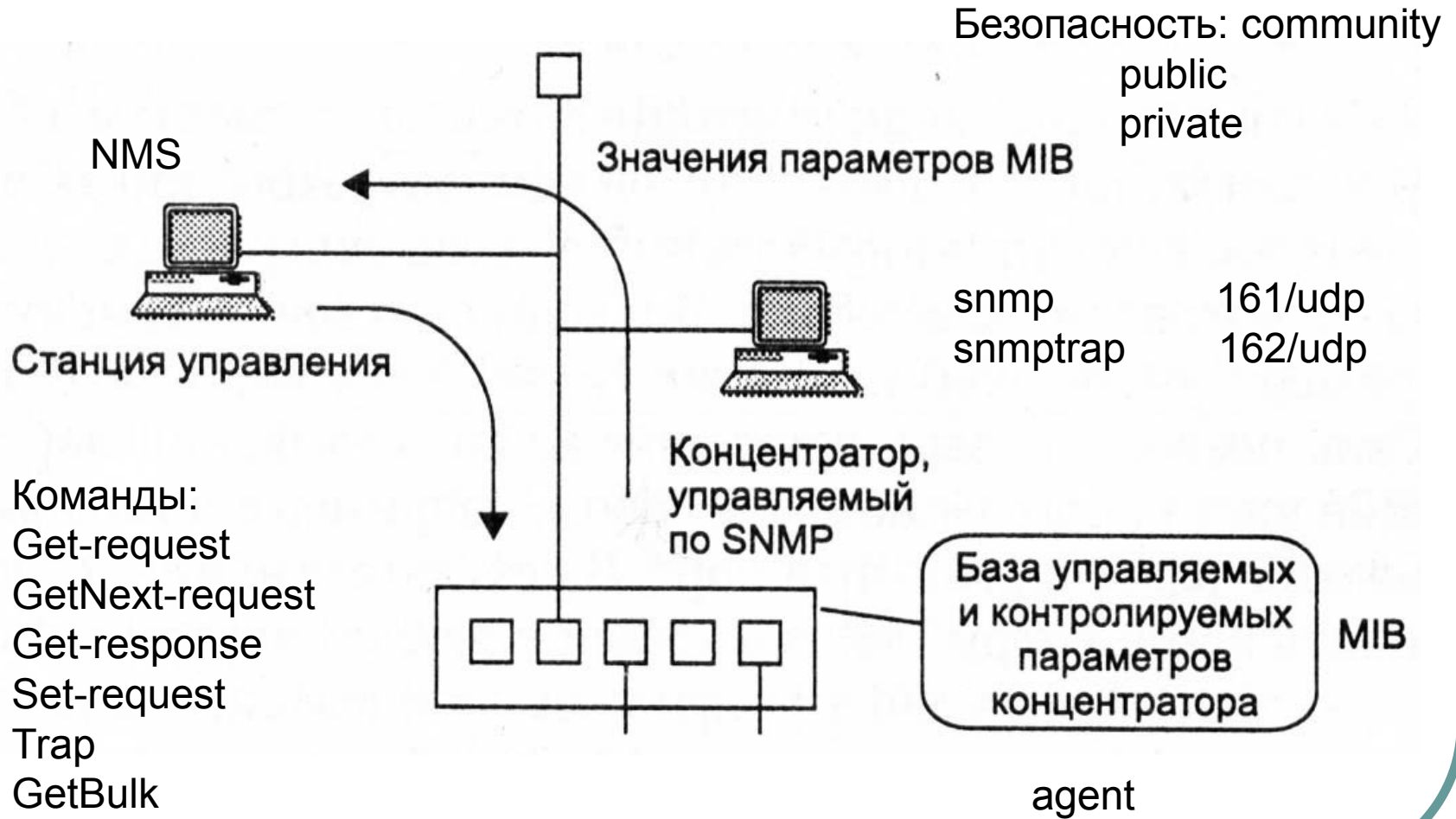
Типы/подходы к управлению

- **in-band management** – управление «через сеть». Примеры: SNMP, Telnet, SSH.
- **out-of-band management** (или Lights-out Management, **LOM**) - управление не «через сеть», а с использованием отдельной выделенной для этого системы: физических линий и т.п. Примеры: выделенное подключение к консоли через модем с независимым питанием или терминальный сервер с отдельным питанием и коммуникациями. (вторичное/бекап управление)

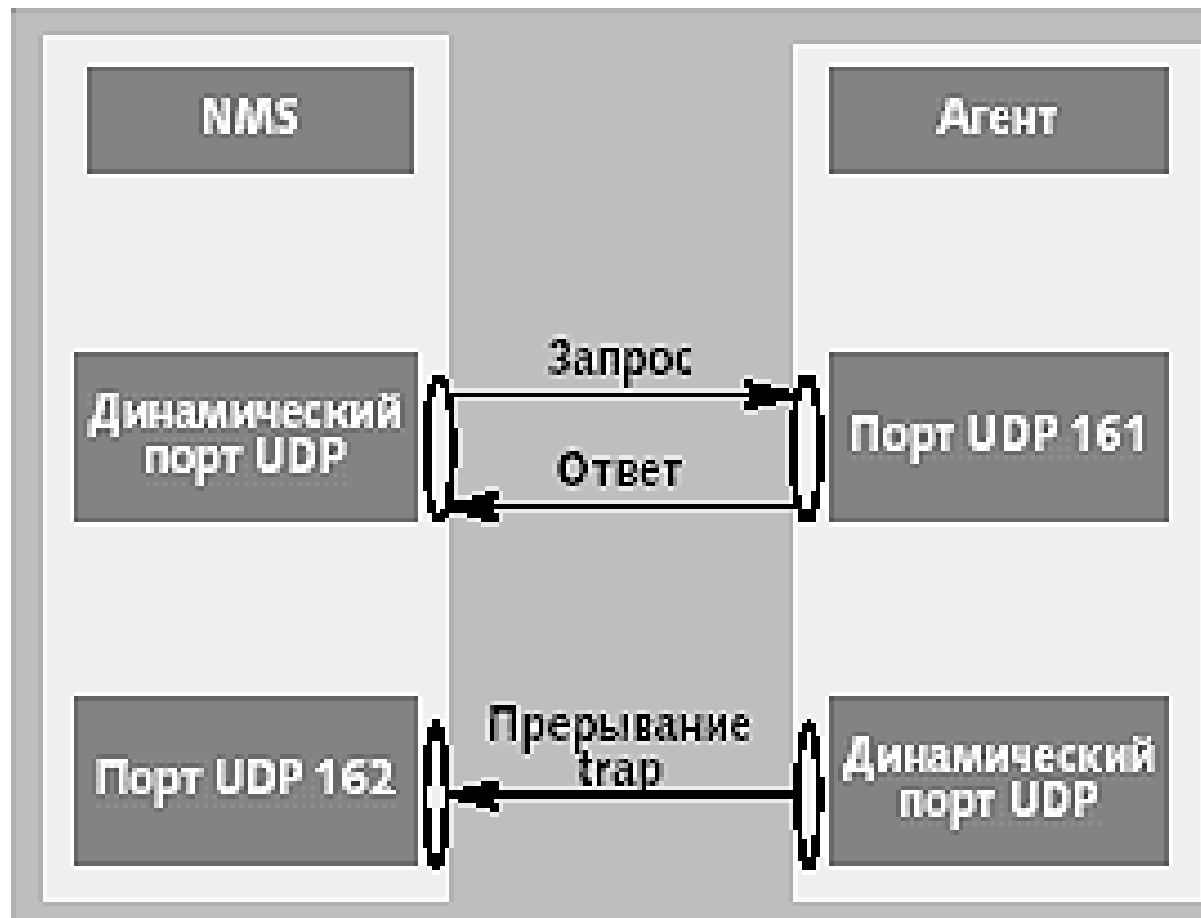
Управление сетями, интерфейс менеждер-агент

- SNMP (internet, разработан университетом Тенесси (США), 1988г.)
- Common Management Information Protocol, CMIP для ISO/OSI, более сложный, чем SNMP. Есть реализации и для IP – CMOT.
- Описание форматов протоколов и переменных MIB использует формальный язык ANS.1, принятый в ISO как стандартная нотация для коммуникационных протоколов

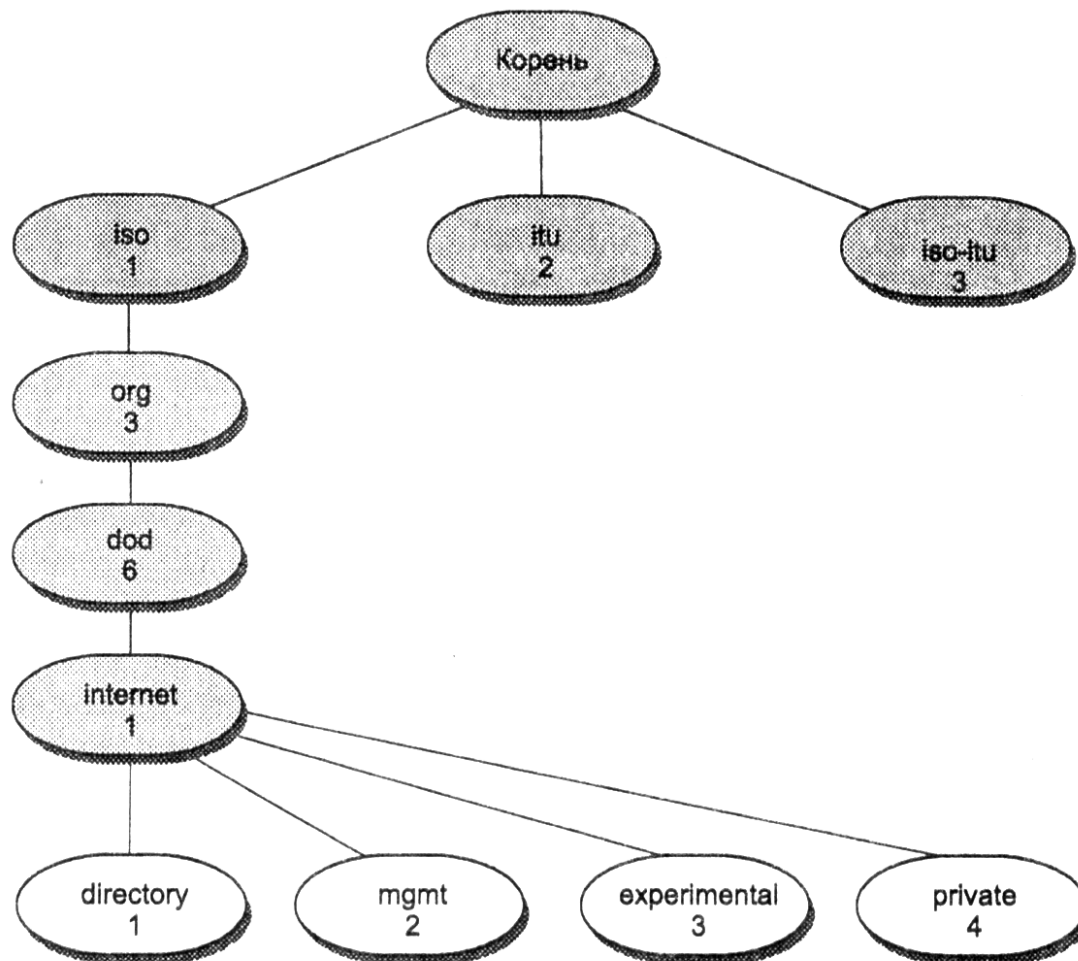
Система управления на основе SNMP



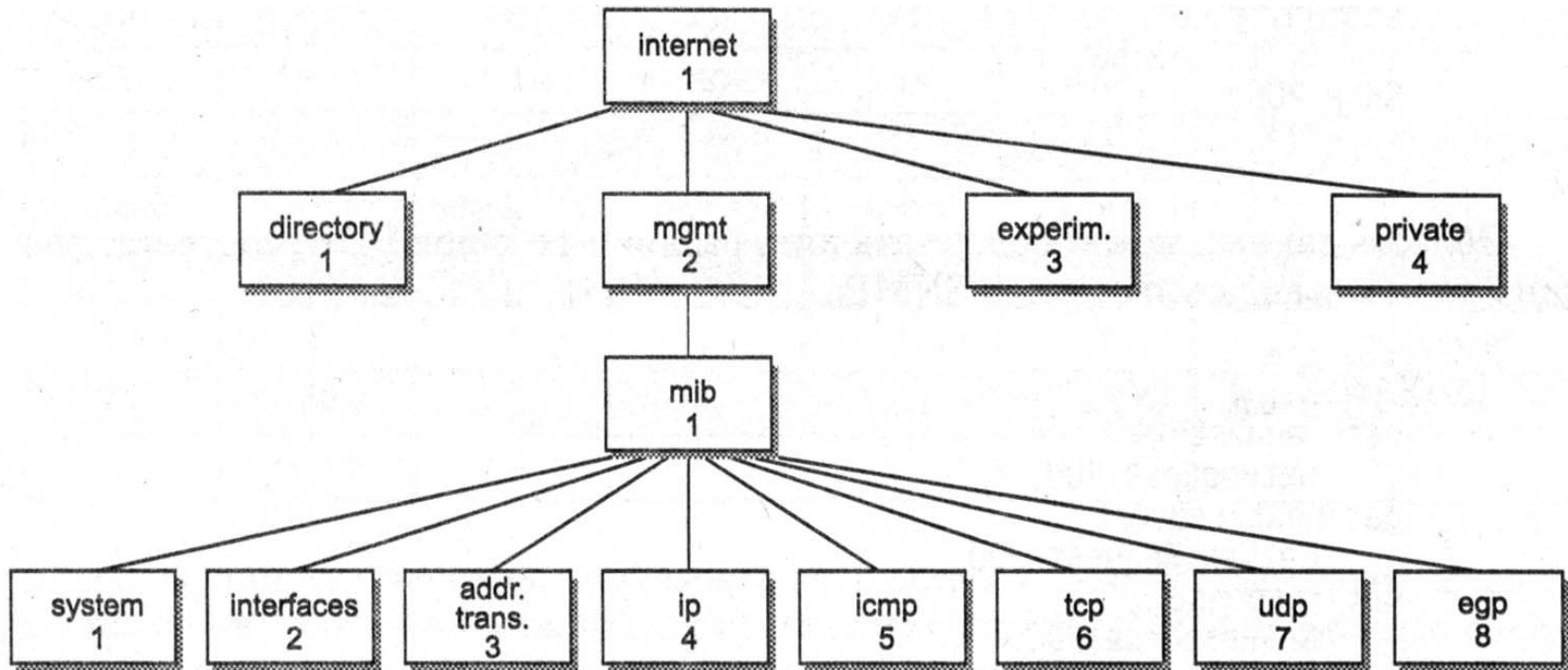
Работа SNMP через UDP



SNMP MIB (пространство имен объектов ISO)

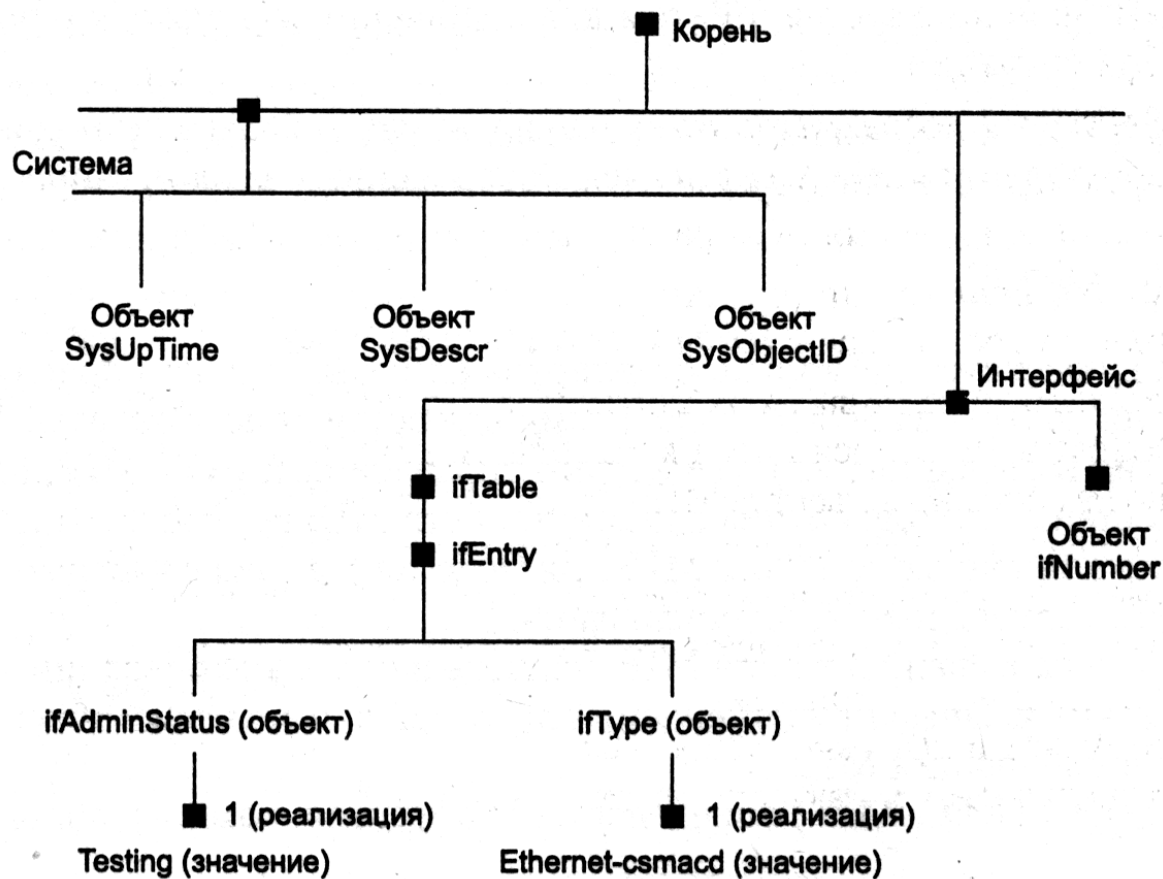


Часть дерева ISO, объекты MIB-I



Пример: iso(1).org(3).dod(6).internet(1).mgmt(2).mib(1).system(1).sysUpTime(3)

SNMP MIB



SNMP MIB-I, 8 групп

1. System
2. Interfaces
3. Address Translation Table
4. IP
5. ICMP
6. TCP
7. UDP
8. EGP

Спецификация RMON-MIB (N16)

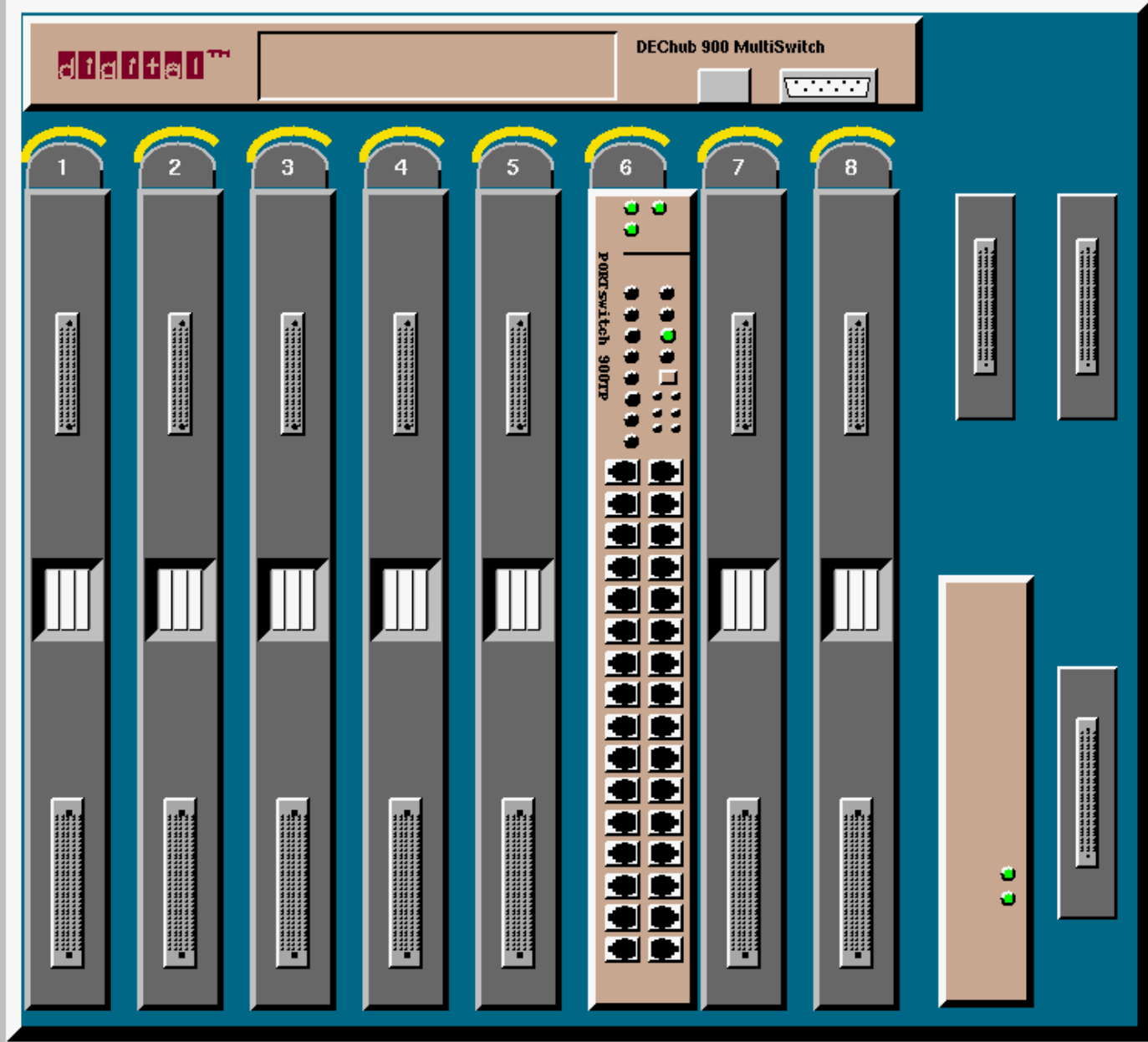
- Statistics - тек. данные
- History - сохраненные данные
- Alarms - значения
- Hosts
- HostTopN
- TrafficMatrix - попарная интенсивность (таблица)
- Filter - условия
- PacketCapture - условия
- Event -условия

SNMPv3, 1999г.



● SNMPv3

- USM User-based Security Model
- View-Based Access Control Model (VACM): A view specifies a particular set of MIB objects that can be accessed by a particular group in a particular context. By controlling these views an administrator can manage what information is accessed and by whom
- Three security levels:
 - noAuthNoPriv – no authentication and no privacy password;
 - authNoPriv – authentication, but no privacy password;
 - authPriv - authentication, and privacy password.



Identification



Reg Name:
 Description:
 Type: PORTswitch 900TP
 Revision: v00.05,SW=V2.1.1
 Slot 6 Ports: 33

Management Information

Agent Slot: 0
 IP Address: 10.19.0.116
 Community: public-6
 Access: read-write
 Up Time: 1 5:55:56

Status

Status: Enabled
 Health Text: media are not available.
 Health Text Changes: 36
 Partitioned Ports: 0
 Media Unavail. Ports: 31
 Transmit Collisions: 0

Configuration

Auto-Partition Algorithm:

- Standard
- Enhanced

Auto-Partition Reconnect Alg:

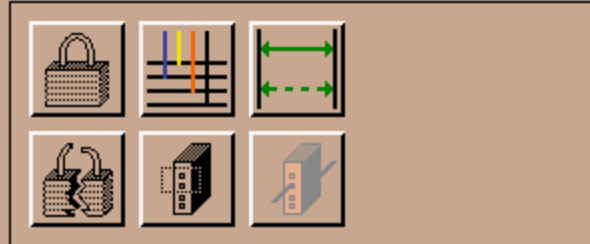
- Standard
- On Successful Transmit

Jam Bits:

- 96
- 128

Jabber Protection:

- Enable
- Disable

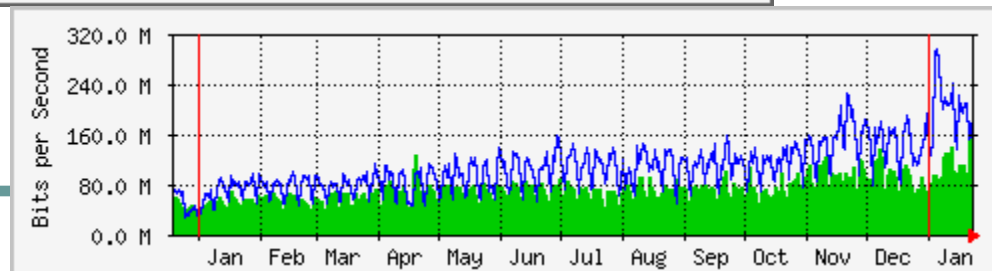
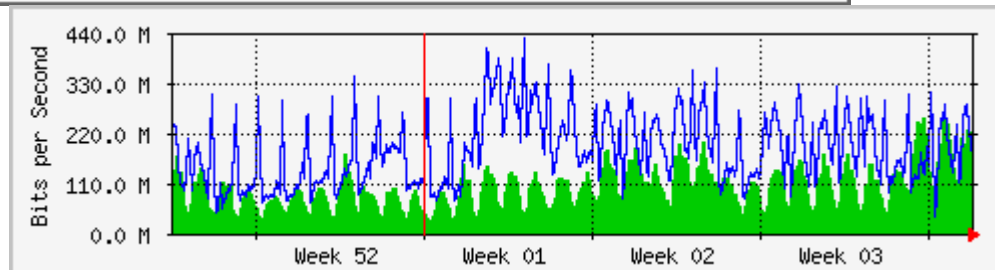
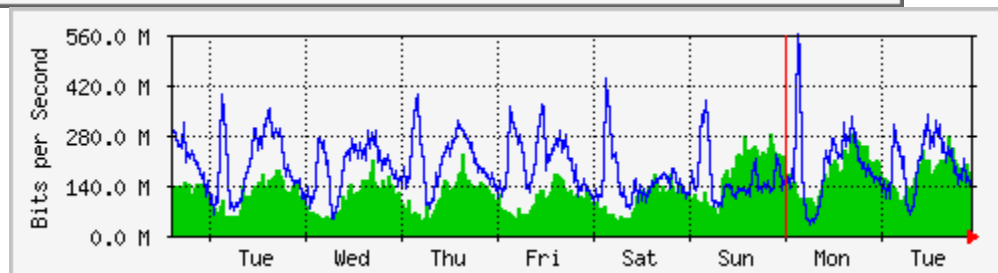
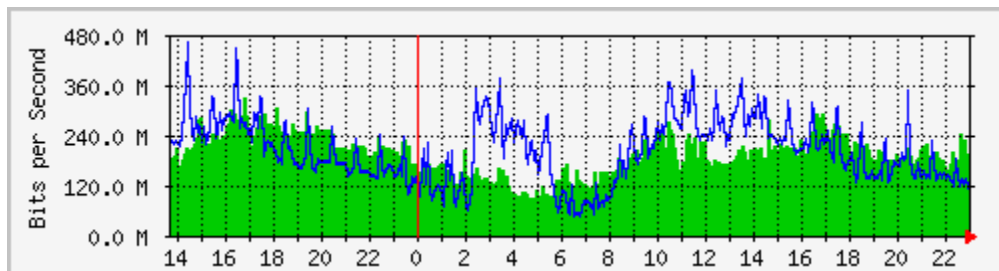


Port Table

LAN / Group

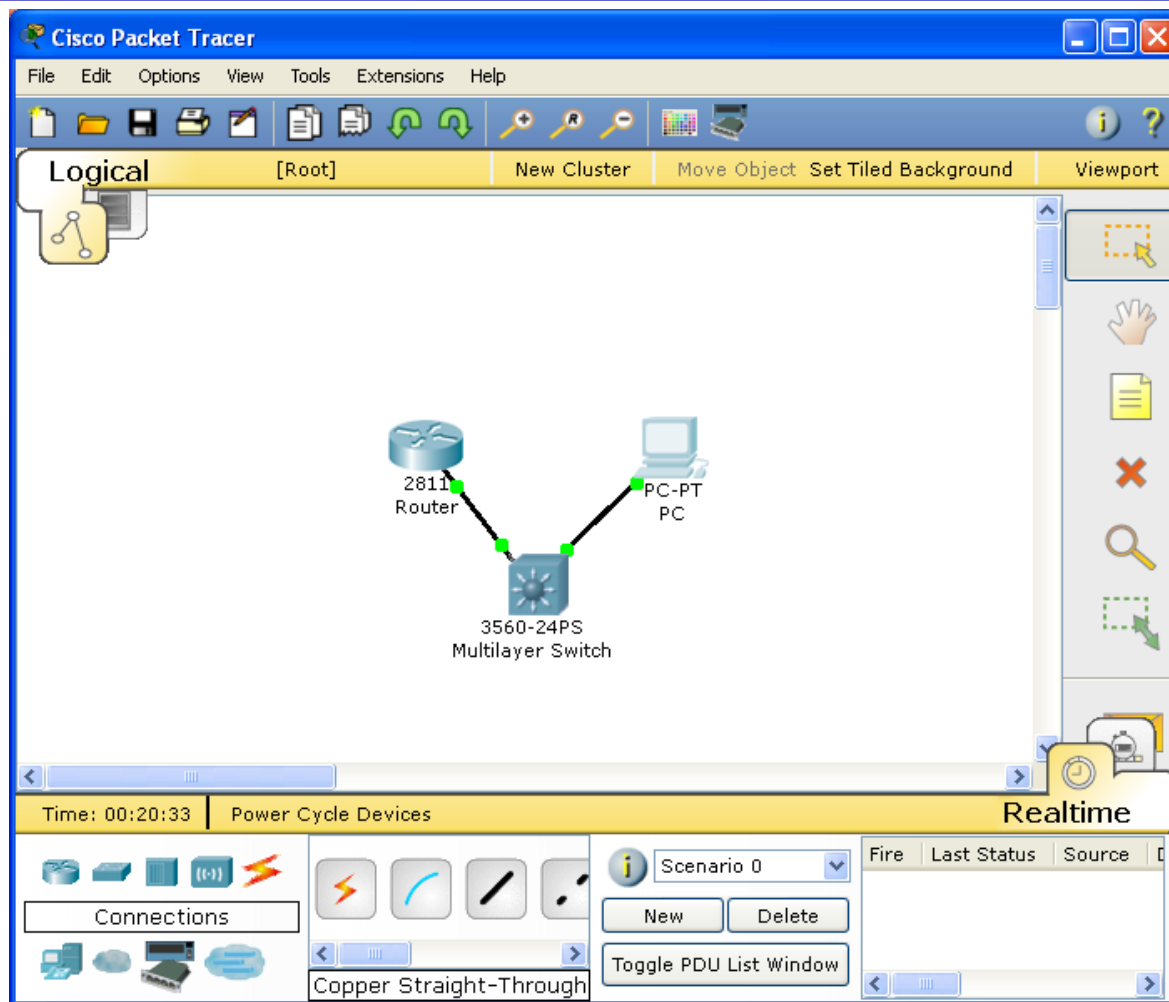
LAN / Group	Offered Load %	Collisions %	Invalid Frames %
A1	0.13	0.00	0.00
A2	0.00	0.00	0.00

MRTG - The Multi Router Traffic Grapher (<http://oss.oetiker.ch/mrtg/>)

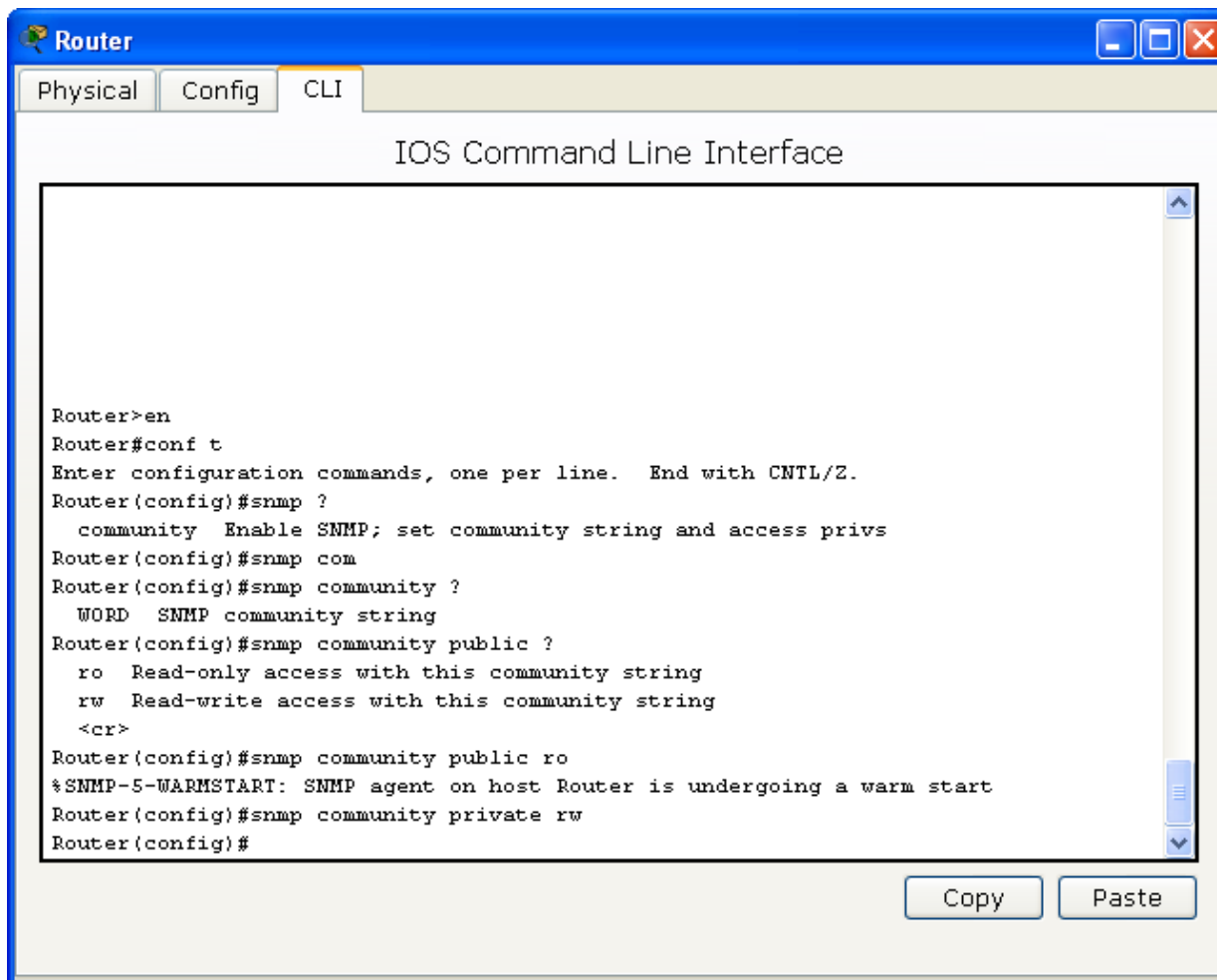


- SNMPv2c
- MRTG UNIX/Windows
- Perl, open-source
- SNMP написано на Perl

Тестовая сеть для SNMP



Настройка агента

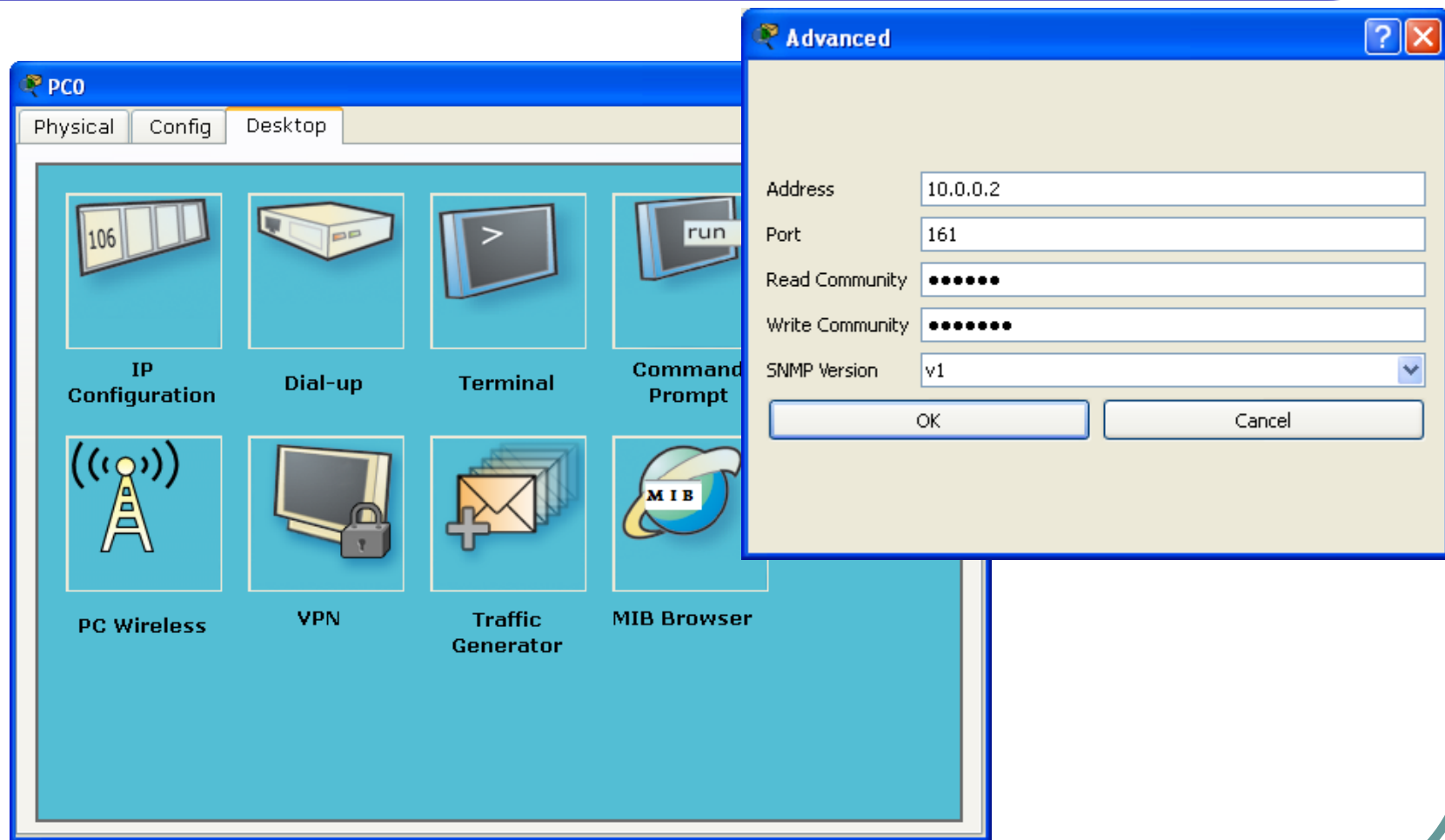


The screenshot shows a window titled "Router" with three tabs: "Physical", "Config", and "CLI". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The terminal output shows the following sequence of commands and responses:

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#snmp ?
    community  Enable SNMP; set community string and access privs
Router(config)#snmp com
Router(config)#snmp community ?
    WORD      SNMP community string
Router(config)#snmp community public ?
    ro        Read-only access with this community string
    rw        Read-write access with this community string
    <cr>
Router(config)#snmp community public ro
%SNMP-5-WARMSTART: SNMP agent on host Router is undergoing a warm start
Router(config)#snmp community private rw
Router(config)#
```

At the bottom right of the window, there are "Copy" and "Paste" buttons.

Настройка NMS



Выполнение SNMP GET-запросов

The screenshot shows a PC0 MIB Browser window with the following configuration:

- Address: 10.0.0.2
- OID: .1.3.6.1.2.1.1.3.0
- Operations: Get

The left pane shows a tree of SNMP MIBs, with the path `.iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysUpTime` selected. The right pane displays the result table:

Name/OID	Value	Type
.1.3.6.1.2.1.1.3.0 (.iso.org....	0 hours 6 minutes 0 secon...	TimeTicks

Below the table, the following details are shown:

- OID : .1.3.6.1.2.1.1.3.0
- Syntax : TimeTicks
- Access : read-only
- Description : The time (in hundredths of a second) since the network me...

The status bar at the bottom of the window displays the full path: `.iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysUpTime.0`

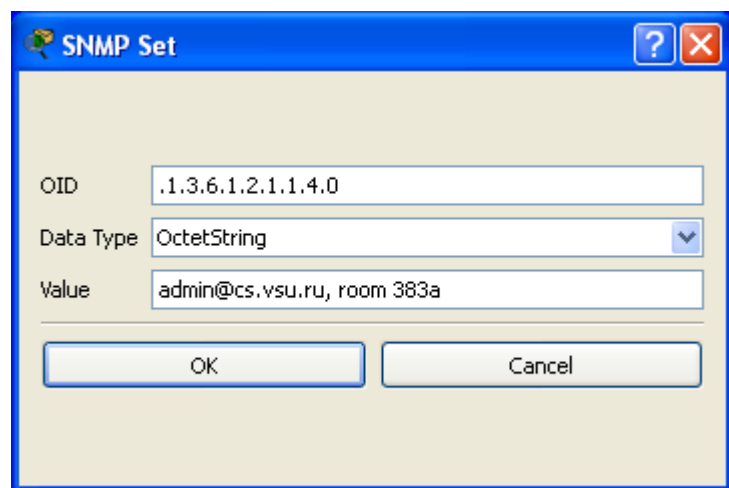
Выполнение SNMP GETBULK-запросов

The screenshot displays the MIB Browser application interface. On the left, an 'Advanced' panel shows configuration fields: Address (10.0.0.2), Port (161), Read Community (dots), Write Community (empty), and SNMP Version (v2). The main window shows a tree view of SNMP MIBs on the left and a 'Result Table' on the right. The 'Result Table' contains a list of interface entries and their status, along with a detailed view of the selected entry.

Name/OID	Value	Type
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.1 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.1)	up	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.10 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.10)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.11 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.11)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.12 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.12)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.13 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.13)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.14 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.14)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.15 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.15)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.16 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.16)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.17 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.17)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.18 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.18)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.19 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.19)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.20 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.20)	up	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.21 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.21)	down	Integer

Name :	.ifAdminStatus
OID :	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7
Syntax :	Integer
Access :	read-write
Description :	The desired state of the interface. The testing(3) state indicates that no operational pad interfaces start with ifAdminStatus in the down(2) state. As a result of either explicit man the managed system, ifAdminStatus is then changed to either the up(1) or testing(3) stat

Выполнение SNMP SET-запросов



The image shows a dialog box titled "SNMP Set" with a question mark and close button in the title bar. It contains three input fields: "OID" with the value ".1.3.6.1.2.1.1.4.0", "Data Type" with a dropdown menu set to "OctetString", and "Value" with the text "admin@cs.vsu.ru, room 383a". At the bottom, there are "OK" and "Cancel" buttons.



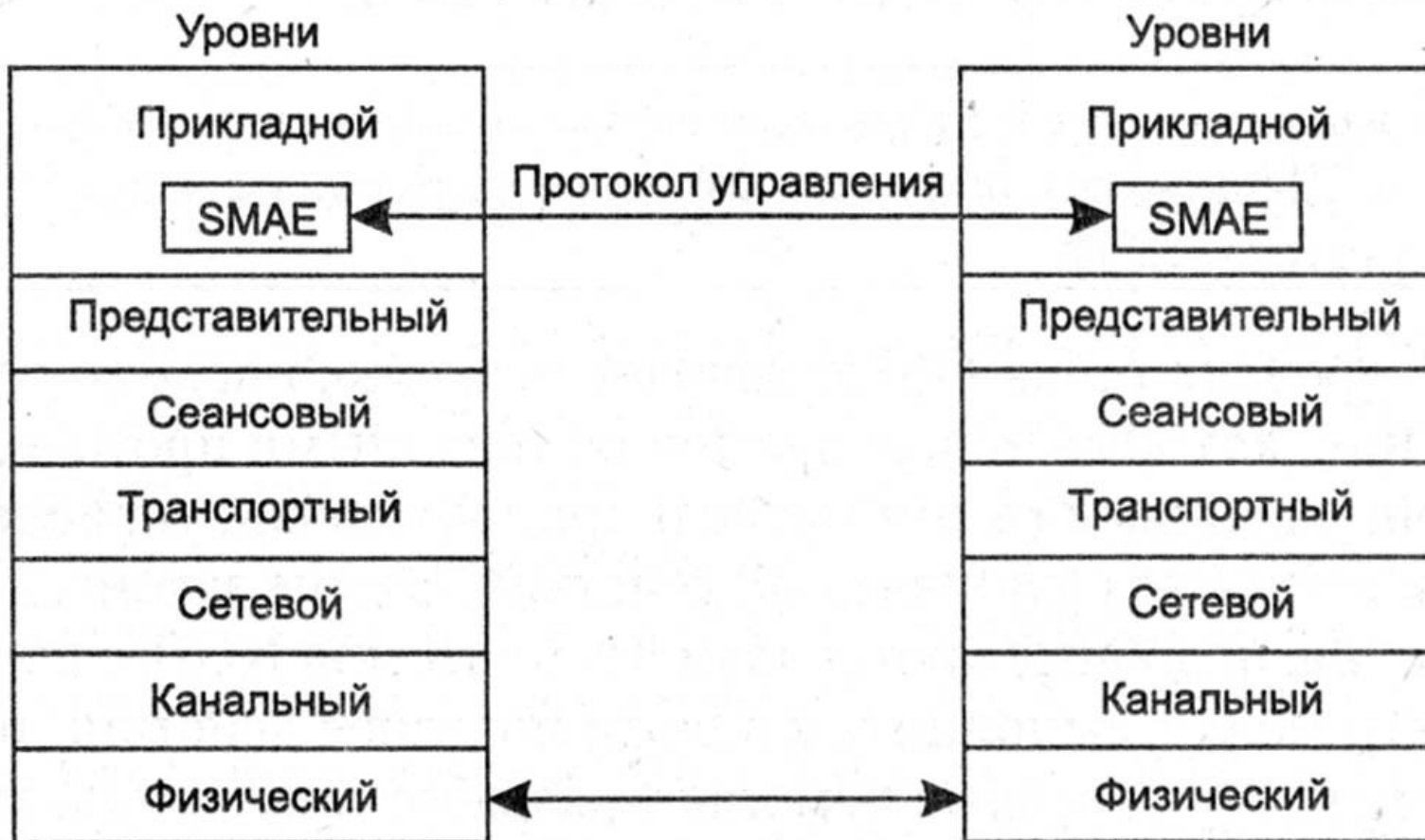
The image shows a portion of an SNMP MIB browser interface. It features a tree view on the left and a "Result Table" on the right. The "Result Table" has three columns: "Name/OID", "Value", and "Type". A single row is visible with the following data:

Name/OID	Value	Type
.1.3.6.1.2.1.1.4.0 (iso.org....	admin@cs.vsu.ru, room 383a	OctetString

Below the table, there is a detailed view of the selected OID:

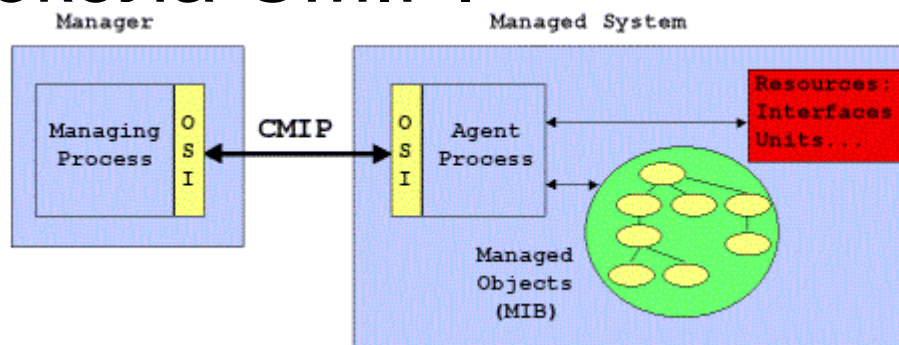
OID :	.1.3.6.1.2.1.1.4.0
Syntax :	OctetString
Access :	read-write
Description :	The textual identification of the contact person for...

Субъекты системы управления OSI: System Management Application Entities (SMAE)



CMIP, CMISE

- Работу с данными управления (MIB) в управляемых объектах, выполняет Common Management Information Service Element (CMISE), который использует для этого запросы протокола CMIP.



Команды SNMP протокола

- M-CREATE - создание на стороне агента нового экземпляра класса управляемого объекта или атрибута
- M-DELETE - удаление экземпляра
- M-GET - получение значения атрибута
- M-SET - изменение значения атрибута
- M-ACTION - выполнения метода
- M-EVENT_REPORT - оповещение от агента менеджеру(менеджерам)

TM Forum

TM Forum – ассоциация компаний сервис-провайдеров, некоммерческая глобальная организация, ставящая целью повышение эффективности и адаптивности к потребностям клиентов бизнеса в сфере ИТ.

В ассоциацию TM Forum входят все фактически без исключения известные в области ИТ компании. Год основания (The OSI/Network Management Forum) – 1988. Затем, при расширении области работ и компетенций, название NMF изменилось на TeleManagement Forum

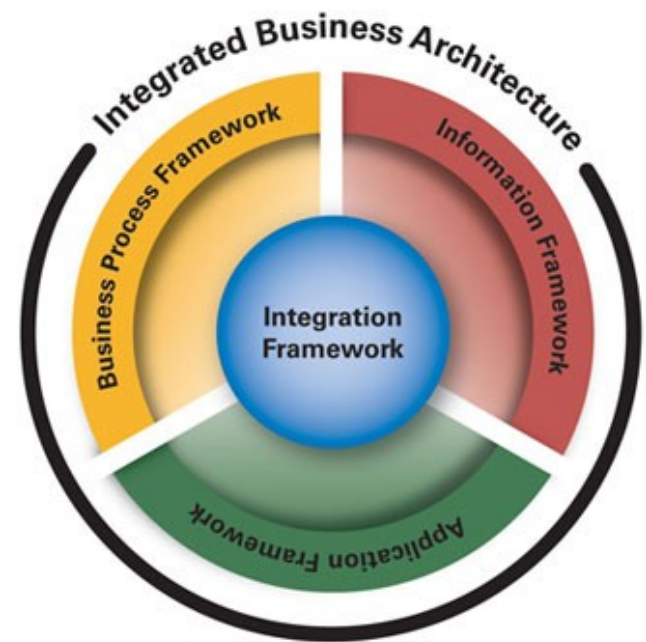
В ассоциацию TM Forum входят все фактически без исключения известные в области ИТ компании. Год основания (The OSI/Network Management Forum) – 1988. Затем, при расширении области работ и компетенций, название NMF изменилось на TeleManagement Forum

Рекомендации TM Forum

- Программа NGOSS (New Generation Operation System and Software)
 - Business Process (eTOM, Enhanced Telecom Operations Map)
 - Information framework (SID, Shared Information and Data Model)
 - Application framework (TAM, Telecom Application Map)
 - Integration framework – принципы интеграции
- OSS through Java (OSS/J, Operations Support Systems)
- С 2010 запущена программа Framework, как продолжение NGOSS. А также программа сертификации решений в области TM:
Framework Conformance Certification.
- Материалы полностью доступны членам TM

- В 2011, продукт компании NetCraker “Telecom Operations and Management Solutions Suite” получил подтверждение соответствия Framework 10, после прохождения процедуры «Framework Product Conformance Assessment»

tmforum Framework



ССЫЛКИ

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-4-99,
<http://vsegost.com/Catalog/18/18587.shtml>
- Сайт ассоциации TM Forum,
<http://www.tmforum.org>