Модель OSI

общая характеристика модели

Модель OSI

- Модель взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection, OSI) создана в 80-е годы 20 века международной организацией по стандартизации **ISO** при поддержке других организаций по стандартизации.

Модель OSI

- Описывает системные средства взаимодействия, реализуемые операционной системой, системными утилитами, системными аппаратными средствами.
- Очень быстро стала одной из основных моделей, описывающих процесс передачи данных между компьютерами.

Уровни модели OSI

1) Физический уровень (Physical Layer)

Протоколы физического уровня обеспечивают непосредственный доступ к среде передачи данных для протоколов канального и последующих уровней.

Данные передаются в виде последовательностей битов (для последовательных протоколов) или групп битов (для параллельных протоколов).

На этом уровне определяются набор сигналов, которыми обмениваются системы, параметры этих сигналов (временные и электрические) и последовательность формирования сигналов при выполнении процедуры передачи данных.

Функции физического уровня

- устанавливает и разъединяет физические соединения;
- передает последовательность сигналов;
- "прослушивает" в нужных случаях каналы;
- выполняет идентификацию каналов;
- оповещает о появлении неисправностей и отказов.

Кроме того, на данном уровне формулируются требования к электрическим, физическим и механическим характеристикам среды передачи, передающих и соединительных устройств.

2) Канальный уровень или уровень звена данных (Data Link Layer)

Обеспечивает передачу данных в среде передачи по физическому носителю. В канале формируется стартовый сигнал передачи данных, организуется начало передачи, производится сама передача, проводится проверка правильности процесса, производится отключение канала при сбоях и восстановление после ликвидации неисправности, формирование сигнала на окончание передачи и перевода канала в ждущий режим.

Функции канального уровня

- организация (установление, управление, расторжение) канальных соединений и идентификация их портов;
- передача блоков данных;
- обнаружение и исправление ошибок;
- управление потоками данных;
- обеспечение прозрачности логических каналов (передачи по ним данных, закодированных любым способом).

Функции канального уровня

На канальном уровне данные передаются в виде блоков, которые называются кадрами.

Тип используемой среды передачи и её топология во многом определяют вид кадра протокола транспортного уровня, который должен быть использован.

При использовании топологии "общая шина" (Common Bus) и "один-ко-многим" (Point-to-Multipoint) средства протокола канального уровня задают физические адреса, с помощью которых будет производиться обмен данными в среде передачи и процедура доступа к этой среде. Примерами таких протоколов являются протоколы Ethernet (в соответствующей части) и HDLC.

3) Сетевой уровень (Network Layer)

Основной задачей является определение пути, который будет использован для доставки пакетов данных при работе протоколов верхних уровней (маршрутизация).

Для того чтобы пакет был доставлен до какого-либо заданного хоста, этому хосту должен быть поставлен в соответствие известный передатчику сетевой адрес. Группы хостов, объединенные по территориальному принципу, образуют сети.

Для упрощения задачи маршрутизации сетевой адрес хоста составляется из двух частей: адреса сети и адреса хоста. Таким образом, задача маршрутизации распадается на две - поиск сети и поиск хоста в этой сети.

Функции сетевого уровня

- создание сетевых соединений и идентификация их портов;
- обнаружение и исправлений ошибок, возникающих при передаче через коммуникационную сеть;
- управление потоками пакетов;
- организация (упорядочение) последовательностей пакетов;
- маршрутизация и коммутация;
- сегментация и объединение пакетов;
- возврат в исходное состояние;
- выбор видов сервиса.

4) Транспортный уровень (Transport Layer)

Предназначен для управления потоками сообщений и сигналов. Этот механизм позволяет надёжно обеспечивать передачу данных по сетям с разнородной структурой.

Управление потоком заключается в обязательном ожидании передатчиком подтверждения приема обусловленного числа сегментов приемником. Количество сегментов, которое передатчик может отправить без подтверждения их получения от приемника, называется окном.

4) Транспортный уровень (Transport Layer)

Существует два типа протоколов транспортного уровня - сегментирующие протоколы и дейтаграммные протоколы.

Сегментирующие протоколы транспортного уровня разбивают исходное сообщение на блоки данных транспортного уровня - сегменты. Основной функцией таких протоколов является обеспечение доставки этих сегментов до объекта назначения и восстановление сообщения.

Дейтаграммные протоколы не сегментируют сообщение, они отправляют его одним пакетом вместе с адресной информацией. Пакет данных, который называется "дейтаграмма" (Datagram), маршрутизируется в сетях с переключением адресов или передается по локальной сети прикладной программе или пользователю.

4) Транспортный уровень (Transport Layer)

Может выполняться также согласование сетевых уровней различных несовместимых сетей через специальные шлюзы.

Рассматриваемый уровень определяет адресацию абонентских систем и административных систем. Главной задачей транспортного уровня является использование виртуальных каналов, проложенных между взаимодействующими абонентскими системами и административными системами, для передачи в пакетах блоков данных.

Функции транспортного уровня

- управление передачей блоков данных и обеспечение их целостности;
- обнаружение ошибок, их частичная ликвидация, сообщение о неисправленных ошибках;
- восстановление передачи после отказов и неисправностей;
- укрупнение либо разукрупнение блоков данных;
- предоставление приоритетов при передаче блоков;
- передача подтверждений о переданных блоках данных;
- ликвидация блоков при тупиковых ситуациях в сети.

Кроме этого, транспортный уровень может восстанавливать блоки данных, потерянные на

5) Сеансовый уровень или уровень сессии (Session Layer)

На этом уровне устанавливаются, обслуживаются и прекращаются сессии между представительными объектами приложений (прикладными процессами).

Сеансовый уровень обеспечивает взаимодействие с транспортным уровнем, координирует прием и передачу данных одного сеанса связи, содержит функции управлениями паролями, подсчета платы за использование ресурсов сети и т.д.

5) Сеансовый уровень или уровень сессии (Session Layer)

В качестве примера можно рассмотреть протокол RPC (Remote Procedure Call). Он предназначен для отображения результатов выполнения процедуры на удаленном хосте. В процессе выполнения этой процедуры между приложениями устанавливается сеансовое соединение. Назначением данного соединения является обслуживание запросов, которые возникают, например, при взаимодействии приложения-сервера с приложением-клиентом.

Функции сеансового уровня

- установление и завершение на сеансовом уровне соединения между партнерами;
- выполнение нормального и срочного обмена данными между прикладными процессами;
- синхронизация работы сеансовых соединений;
- извещение прикладных процессов об исключительных ситуациях;
- установление в прикладном процессе меток, позволяющих после отказа либо ошибки восстановить его выполнение от ближайшей метки;
- прерывание в нужных случаях прикладного процесса и его корректное возобновление;
- прекращение сеанса без потери данных;
- передачу особых сообщений о ходе проведения сеанса.

6) Уровень представления (Presentation Layer)

На этом уровне информация преобразуется к виду, в каком это требуется для выполнения прикладных процессов.

Уровень представления обеспечивает кодирование данных, выдаваемых прикладными процессами, и интерпретацию передаваемых данных.

Например, выполняются алгоритмы преобразования формата представления данных для печати - ASCII или КОИ-8. Если для визуализации используется дисплей, то данные по заданному алгоритму формируются в виде страницы, которая выводится на экран.

Функции уровня представления

- выбор образа представлений из возможных вариантов;
- изменение образа представления в заданный виртуальный образ;
- преобразование синтаксиса данных (кодов, символов) в стандартный;
- определение формата данных.

7) *Уровень приложения, или прикладной уровень* (Application Layer)

Протоколы уровня предназначены для обеспечения доступа к ресурсам сети и программам-приложениям пользователя. На данном уровне определяется интерфейс с коммуникационной частью приложений. В качестве примера протоколов прикладного уровня можно привести протокол Telnet, который обеспечивает доступ пользователя к «хосту» (главному вычислительному устройству, одному из основных элементов в многомашинной системе или любому устройству, подключенному к сети и использующему протоколы TCP/IP) в режиме удаленного терминала.

Функции прикладного уровня

- описание форм и методов взаимодействия прикладных процессов;
- выполнение различных видов работ (управление заданиями, передача файлов, управление системой и т.д.);
- идентификацию пользователей (партнеров взаимодействия) по их паролям, адресам, электронным подписям;
- определение функционирующих абонентов;
- объявление о возможности доступа к новым прикладным процессам;
- определение достаточности имеющихся ресурсов;
- посылку запросов на соединение с другими прикладными процессами;

Функции прикладного уровня

- подачу заявок представительному уровню на необходимые методы описания информации;
- выбор процедур планируемого диалога процессов;
- управление данными, которыми обмениваются прикладные процессы;
- синхронизацию взаимодействия прикладных процессов;
- определение качества обслуживания (время доставки блоков данных, допустимой частоты ошибок и т.д.);
- соглашение об исправлении ошибок и определении достоверности данных;
- согласование ограничений, накладываемых на синтаксис (наборы символов, структура данных).

7) *Уровень приложения, или прикладной уровень* (Application Layer)

Прикладной уровень часто делится на два подуровня.

Верхний подуровень включает сетевые службы.

Нижний – содержит стандартные сервисные элементы, поддерживающие работу сетевых служб.

Сетезависимые и сетенезависимые уровни

Перечисленные функции всех уровней можно отнести к одной из двух групп: либо к функциям, ориентированным на работу с приложениями вне зависимости от устройства сети, либо к функциям, зависящим от конкретной технической реализации сети.

Сетезависимые и сетенезависимые уровни

Три верхних уровня – прикладной, представительный и сеансовый – ориентированы на приложения и практически *не зависят* от технических особенностей построения сети. На протоколы этих уровней не влияют какие-либо изменения в топологии сети, замена оборудования или переход на другую сетевую технологию.

Три нижних уровня – физический, канальный и сетевой – являются *сетезависимыми*, протоколы этих уровней тесно связаны с технической реализацией сети и используемым коммуникационным оборудованием.

Сетезависимые и сетенезависимые уровни

Транспортный уровень является промежуточным, он скрывает все детали функционирования нижних уровней от верхних.

Это позволяет разрабатывать приложения, не зависящие от технических средств непосредственной транспортировки сообщений.

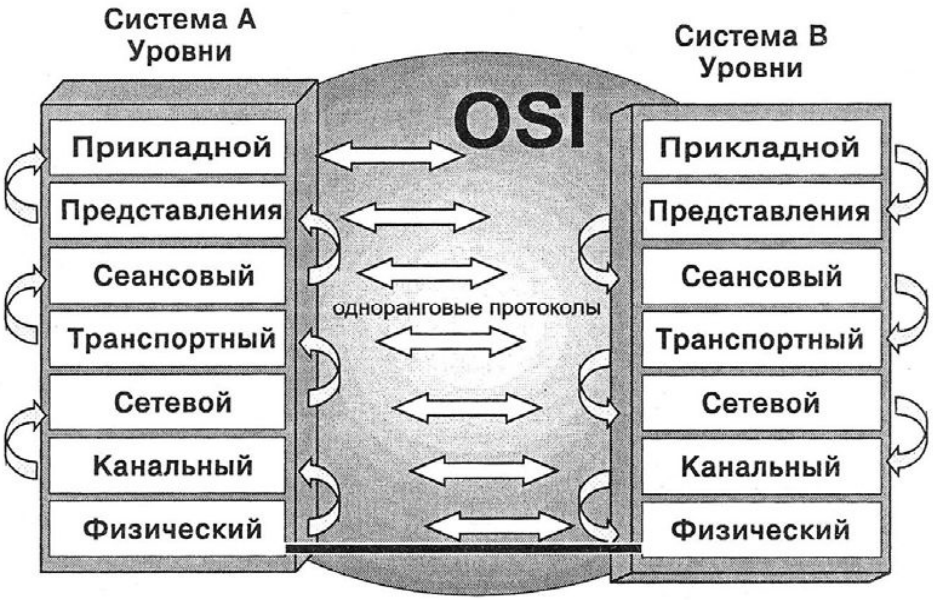
В некоторых случаях семь уровней модели OSI объединяют в три группы:

- группа «утилит и приложений» – 1-й уровень;
- группа «преобразования информации» – с 2-го по 5-й уровни;
- группа «физическая» – 6-й и 7-й уровни.

Схема практической реализации модели (OSI)

Взаимодействие компьютеров

Компьютер с установленной на нем сетевой операционной системой взаимодействует с другим компьютером с помощью протоколов всех семи уровней



Взаимодействие компьютеров

Осуществляется через различные коммуникационные устройства: концентраторы, модемы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, мультиплексоры.

Взаимодействие компьютеров

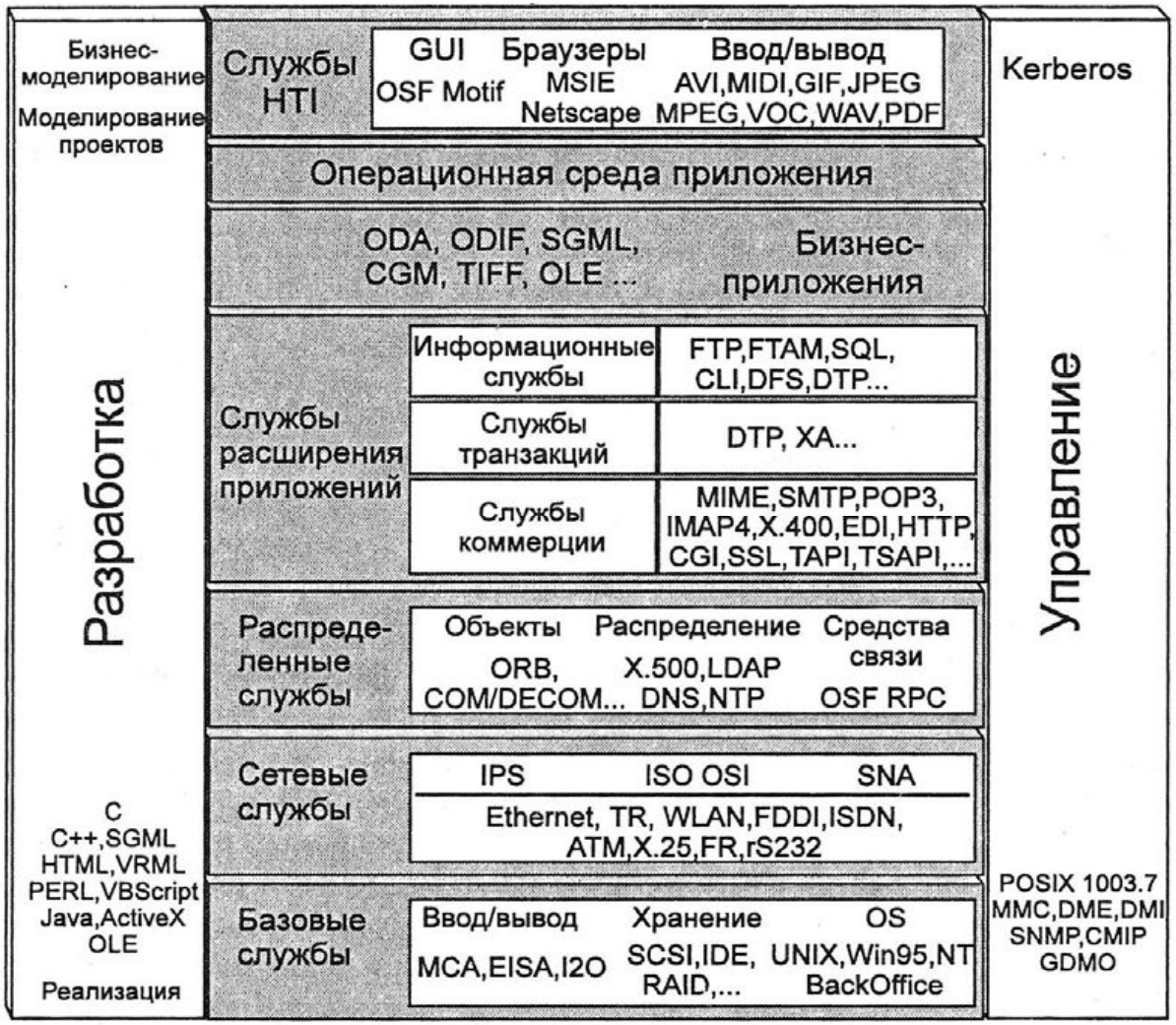
Коммуникационное устройство в зависимости от типа может работать:

- только на физическом уровне (повторитель);
- на физическом и канальном уровнях (мост);
- на физическом, канальном и сетевом уровнях, иногда захватывая и транспортный уровень (маршрутизатор).

Эталонная модель взаимосвязи (взаимодействия) открытых систем (OSI) описывает и реализует стандартизованную систему взаимодействия в процессах обмена информацией и данными между прикладными программами и системами в вычислительных сетях.

Для реализации конкретных вычислительных, информационных и коммуникационных процессов и процедур на базе моделей среды открытых систем (OSE) и взаимодействия открытых систем (OSI) создаются разнообразные прикладные службы.

Прикладные службы, реализуемые на базе принципа открытых систем



Стандартизация интерфейсов обеспечивает полную прозрачность взаимодействия вне зависимости от того, каким образом устроены уровни в конкретных реализациях (службах) модели.

Благодарю за внимание