

# **Эталонная модель RM OSI: данные, функции**

# Способы обмена данными

Архитектура эталонной модели OSI RM предусматривает два взаимодополняющих друг друга способа или режима передачи данных между (N+1)-сущностями, реализуемых поставщиком (N)-сервиса посредством соответствующих услуг:

- с соединением (CNMT) и
- без соединения (CLMT).

Наличие в модели OSI RM обоих режимов передачи данных обеспечивает данной модели свойство универсальности.

## **Режим передачи данных с соединением (SNMT) характеризуется следующим:**

- 1) Строго определенным жизненным циклом процесса взаимодействия, включающим фазы: установления соединения, передачи данных, разъединения соединения.
- 2) Трехсторонней договоренностью, а именно, согласованием условий и параметров взаимосвязи между взаимодействующими (N+1)-сущностями и поставщиком (N)-сервиса.
- 3) Возможностью динамического пересмотра условий договоренности (параметров и опций передачи).
- 4) Обеспечением идентификации соединений, позволяющей уменьшить накладные расходы на передачу адресной информации.
- 5) Поддержанием контекста, с помощью которого сохраняется отношение следования (последовательности) для успешно переданных через соединение блоков данных.

В пределах (N)-уровня между двумя (N)-SAP, расположенными в разных (N)-подсистемах, может быть установлено более одного (N)-соединения. Для того, чтобы (N+1)-сущность, использующая эти соединения, могла их различать, вводятся понятия (N)- **оконечной точкой соединения** ((N)-connection-endpoint) и идентификатора такой точки. Каждая оконечная точка (N)-соединения входит в некоторую точку (N)-SAP.

(N)-соединение с более чем двумя оконечными точками называется **многоточечным** (централизованным или децентрализованным).

Режим передачи данных без соединения (CLMT) ориентирован на взаимосвязь между двумя или несколькими  $(N+1)$ -сущностями посредством передачи через  $(N)$ -точку доступа  $(N)$ -поставщику сервиса независимых блоков данных, называемых датаграммами.

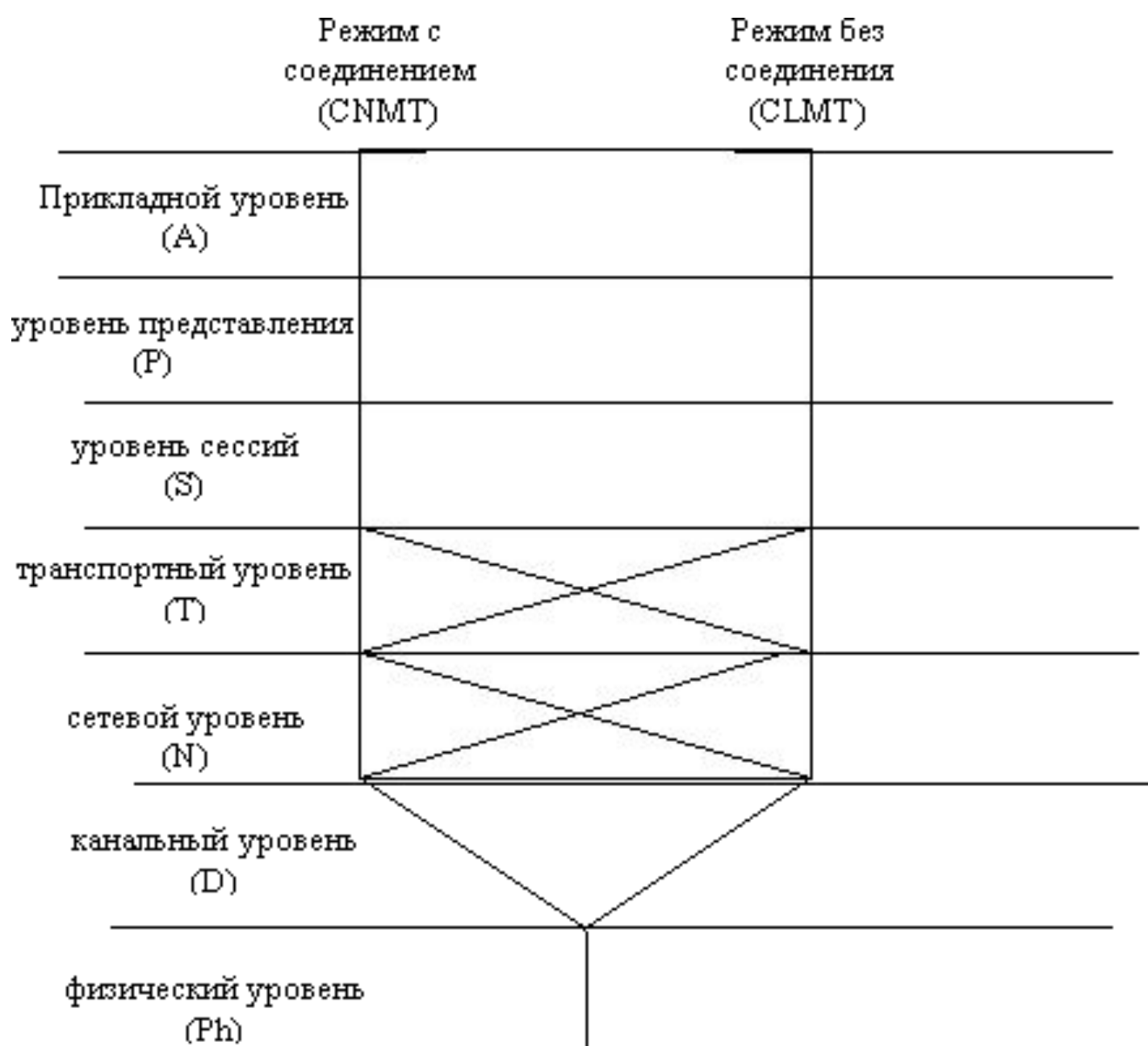
Рассматриваемый режим передачи данных характеризуется следующим:

- 1) Предварительной, не изменяемой динамически, двусторонней договоренностью между взаимодействующими  $(N+1)$ -сущностями об условиях и параметрах взаимосвязи.
- 2) Однократностью обращения к  $(N)$ -сервису.
- 3) Замкнутостью и независимостью передаваемых блоков данных.

(N)-уровень может предоставлять (N+1)-сущностям сервис режима с соединением, без соединения или оба сервиса одновременно, используя необходимый сервис (N-1)-уровня.

В модели OSI RM теоретически возможны все комбинации сервисов передачи данных на верхней и нижней границе (N)-подсистем, а именно:

- a) (N)-сервис с соединением/(N-1)-сервис с соединением или (N)-CNMT/(N-1)-CNMT;
- b) (N)-сервис без соединения/(N-1)-сервис без соединения или (N)-CLMT/(N-1)-CLMT;
- c) (N)-сервис с соединением/(N-1)-сервис без соединения или (N)-CNMT/(N-1)-CLMT;
- d) (N)-сервис без соединения/(N-1)-сервис с соединением или (N)-CLMT/(N-1)-CNMT.



*(N)-передача в режиме с соединением ((N)-connection-mode transmission):* (N)-передача данных в контексте (N)-соединения.

*(N)-передача в режиме без соединения ((N)-connectionless-mode transmission):* передача данных вне контекста (N)-соединения и без поддержки какой-либо логической связи между передаваемыми блоками данных.

*(N)-сущности-корреспонденты (correspondent (N)-entities):* (N)-сущности, имеющие (N-1)-соединение между ними.

*(N)-источник данных ((N)-data-source):* (N)-сущность, которая посылает (N-1)- сервисные блоки данных по (N-1)-соединению.



*(N)*-получатель данных (*(N)*-data-sink): (*N*)-сущность, которая получает (*N*-1)- сервисные блоки данных по (*N*-1)-соединению.

*(N)*-ретранслятор (*(N)*-relay): (*N*)-функция, посредством которой (*N*)-сущность передает данные, полученные от (*N*)-сущности-источника, к (*N*)-сущности-получателю, в случае отсутствия непосредственной взаимосвязи между взаимодействующими сущностями.

# Типы и назначение блоков данных

- *(N)-протокольная управляющая информация:* протокольная информация, которой обмениваются (N)-сущности для координации их совместной работы.
- *(N)-данные пользователя:* данные, передаваемые между (N)-сущностями в интересах (N+1)-сущностей.
- *(N)-протокольный блок данных:* блок данных, специфицированный в (N)-протоколе и состоящий из (N)-протокольной управляющей информации и, возможно, (N)-данных пользователя.
- *(N)-сервисный блок данных:* данные, которые не изменяются при передаче между (N+1)-сущностями и которые не интерпретируются (N)-сущностями, реализующими сервис передачи данных.

PH для (P)-протокольной управляющей информации

SH для (S)-протокольной управляющей информации

TH для (T)-протокольной управляющей информации

NH для (N)-протокольной управляющей информации

DH для (D)-протокольной управляющей информации

AE для (A)-entity (сущности прикладного уровня)

PE для (P)-entity (сущности представительного уровня)

SE для (S)-entity (сущности сеансового уровня)

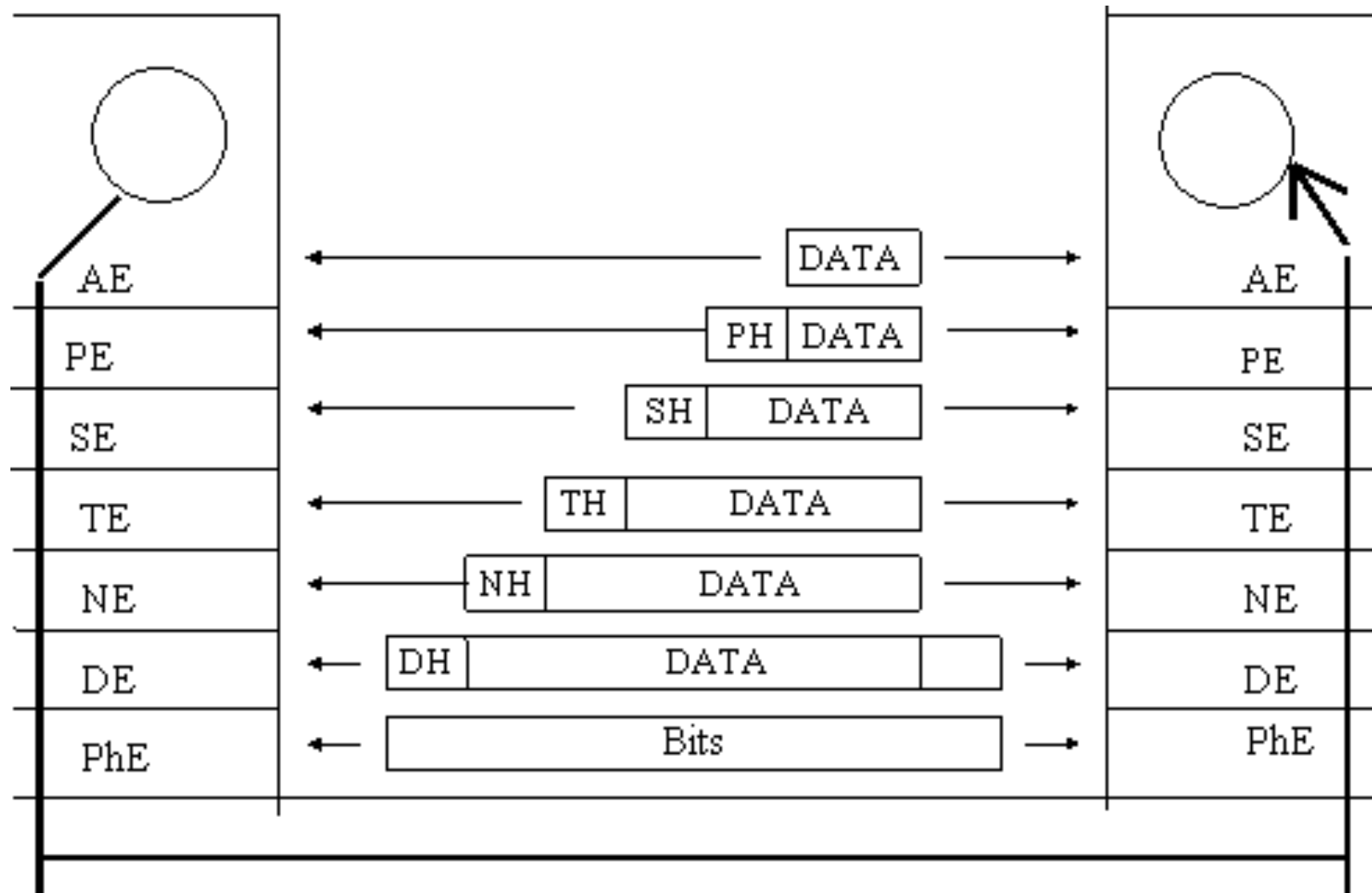
TE для (T)-entity (сущности транспортного уровня)

NE для (N)-entity (сущности сетевого уровня)

DE для (D)-entity (сущности канального или звеньевого уровня)

PhE для (Ph)-entity (сущности физического уровня)

DT (Data link Tailor) - специальный хвостовик, который добавляется к (D)-протокольному блоку данных и используется для управления физической передачей данных.



Physical media for OSI

На основе определенных выше понятий введем еще ряд важных определений.

- *(N)-дуплексная передача* - (N)-передача данных одновременно в обоих направлениях.
- *(N)- полудуплексная передача* - (N)-передача данных в каждый момент времени только в одном из двух направлений, при этом выбор направления передачи осуществляется (N+1)-сущностью.
- *(N)-симплексная передача* - (N)-передача данных в одном предварительно определенном направлении.
- *(N)- двусторонний одновременный обмен*: (N)-обмен данными одновременно в обоих направлениях.
- *(N)- двусторонний поочередный обмен*: (N)-обмен данными в каждый момент времени только в одном из двух направлений.
- *(N)- односторонний обмен* - (N)-обмен данными в одном предварительно определенном направлении.

# Функции уровней и функциональные особенности уровней

Функциональные возможности каждого уровня модели OSI определяются множеством выполняемых им функций. Многие они могут использоваться более, чем на одном уровне:

- выбор протокола;
- установление и разъединение соединений;
- мультиплексирование и расщепление соединений;
- передача данных;
- управление потоком данных;
- сегментирование, блокирование и сцепление данных;
- организация последовательности;
- защита от ошибок;
- маршрутизация;
- функции адресного отображения.

# 1) Выбор протокола и выбор версии протокола

На (N)-уровне может использоваться один или большее число (N)-протоколов. (N)-сущности теоретически разрешается реализовывать более одного (N)-протокола. Поэтому для обеспечения имеющей смысл взаимосвязи между (N)-сущностями может потребоваться взаимно согласованный выбор (N)-протокола, а также версии конкретного протокола. Для этих целей применяется идентификация протоколов и их версий.

## **2) Установление и разъединение соединения**

Для установления (N)-соединения необходимо, чтобы (N-1)-уровень предоставил (N-1)-сервис по передаче данных (N)-уровня, например, (N-1)-соединение, чтобы обе (N)-сущности были способны выполнить обмен данными в соответствии с выбранным протоколом.

Разъединение (N)-соединения в нормальных условиях инициируется одной из связанных с ней (N+1)-сущностью. Расторжение (N)-соединения может также инициироваться одной из поддерживающих его (N)-сущностей в результате возникновения сбоя или ошибки в (N)-уровне или в нижележащих уровнях.



### **3) Мультиплексирование и расщепление соединений**

Между (N)- и (N-1)-соединениями возможны следующие варианты:

- a) взаимно однозначное соответствие;
- b) мультиплексирование, т.е. несколько (N)-соединений используют одно (N-1)-соединение;
- c) расщепление, а именно, одно (N)-соединение использует несколько (N-1)-соединений.

#### **4) Передача нормальных данных**

Взаимодействие (N)-сущностей осуществляется с помощью обмена (N)-протокольными блоками данных, которые содержат (N)-протокольную управляющую информацию и, возможно, данные пользователя. Последними являются данные, генерируемые (N+1)-сущностями. Эти данные передаются по (N)-соединению прозрачно (т.е. без изменения их структуры).

#### **5) Передача срочных данных**

Срочные данные - это данные, которые обрабатываются с приоритетом по отношению к нормальным данным. Срочные данные обычно используются для целей сигнализации, экстренного уведомления о сбоях и т.д.

## 6) Управление потоком данных

Различают два типа управления потоком:

- протокольное управление, при котором регулируется скорость передачи (N)-протокольных блоков данных между (N)-сущностями;
- интерфейсное управление, при котором регулируется скорость передачи данных между (N+1)-и (N)-сущностями.

## 7) Сегментирование, блокирование и сцепление данных

Протокольные блоки данных различных уровней обычно отличаются по размерам. Может оказаться, что размер  $(N+1)$ -протокольных блоков данных больше максимального размера поля данных в  $(N)$ -протокольных блоках данных.

Блокирование есть функция  $(N)$ -уровня, позволяющая объединить несколько  $(N+1)$ -протокольных блоков данных в один  $(N)$ -протокольный блок данных. Это может потребоваться в том случае, когда максимальная длина  $(N+1)$ -протокольных блоков данных много меньше длины поля данных в  $(N)$ -протокольных блоках данных.

Сцепление есть функция  $(N+1)$ -уровня, позволяющая объединить несколько  $(N+1)$ -протокольных блоков данных в один блок. При этом  $(N)$ -уровень воспринимает сцепление протокольных блоков данных как один  $(N+1)$ -протокольный блок данных.

## 8) Организация последовательности

Эта функция связана с тем, что (N-1)-сервисы, предоставляемые (N-1)-уровнем, могут не гарантировать доставку данных в том же порядке, в каком они были представлены (N)-уровнем. Если (N)-уровень нуждается в том, чтобы сохранить порядок данных, передаваемых через (N-1)-уровень, (N)-уровень должен содержать механизмы организации последовательности.

## 9) Защита от ошибок

Функция защиты от ошибок состоит из трех компонентов:

- подтверждения передачи данных;
- обнаружения ошибок и уведомления о них;
- возврата в исходное состояние.

Функция подтверждения может использоваться (N)-объектами для достижения более высокой вероятности обнаружения потери (N)-протокольных блоков данных, чем это обеспечивает (N-1)-уровень.

Для реализации данной функции может потребоваться включение дополнительных полей в

## 10) Маршрутизация

Функция маршрутизации в (N)-уровне обеспечивает прохождение данных через цепочку (N)-сущностей. Тот факт, что передача маршрутизируется промежуточными сущностями, не известен ни нижним, ни верхним уровням.