

# **Модель прикладного уровня**

Прикладной уровень является наивысшим уровнем в эталонной модели OSI RM и единственным средством доступа прикладных процессов к функциональной среде OSIE.

Различаются две категории прикладных сервисных элементов: общие и специальные.

К общим прикладным относятся следующие сервисные элементы:

- Сервисный элемент управления ассоциацией.
- Сервисный элемент надежной передачи.
- Сервисный элемент удаленной операции.
- Сервисный элемент фиксации, параллельности и восстановления.

Специальные элементы прикладных услуг (SASE) ориентированы на удовлетворение требований узкоспециализированных применений. Примерами стандартов специальных сервисных прикладных элементов являются:

- Сервисный элемент передачи и управления файлами.
- Сервисный элемент удаленного доступа к базам данных.
- Сервисный элемент распределенной обработки .
- Сервисный элемент сетевого управления.

Принцип модульности поддерживает формирование функциональности прикладных сущностей посредством агрегирования в их составе стандартизованных функциональных групп, представленных в виде самостоятельных компонент или модулей.

Современная концепция построения функциональных компонент протоколов прикладного уровня развивает принципы модульности, допуская возможность конструирования прикладных сущностей процессов в виде иерархических, в общем случае построенных с использованием рекурсии, систем функциональных компонент. Такая концепция представлена в современной версии стандарта X.207.

- 1) Прикладная сущность: совокупность функций прикладного процесса, непосредственно связанных с обеспечением его взаимодействия с другими прикладными процессами.
- 2) Активация прикладной сущности или АЕ-активация (АЕ-invocation): конкретное использование некоторой части функциональных возможностей некоторой прикладной сущности.
- 3) Тип прикладной сущности или АЕ-тип (АЕ-type): описание класса прикладных сущностей в терминах набора функциональных возможностей, реализуемых на прикладном уровне.
- 4) Прикладной сервисный объект (ASO): активный элемент, эквивалентный прикладной сущности или ее части, включающий функциональные возможности прикладного уровня, определенные конкретным ASO-типом.
- 5) ASO-тип: описание класса прикладных сервисных объектов в терминах набора функциональных возможностей, реализуемых на прикладном уровне.
- 6) ASO-активация: конкретное использование части или всех функциональных возможностей некоторого ASO.
- 9) Функция управления (control function - CF): компонента некоторого ASO, которая управляет взаимодействием содержащихся в нем элементов ASE и объектов ASO.

- 10) Прикладной сервисный элемент (application-service-element - ASE): набор прикладных функций, обеспечивающих узкоспециализированную форму сетевого взаимодействия активаций прикладных сущностей.
- 11) Тип прикладного сервисного элемента (ASE-type): описание класса прикладных сервисных элементов, определяющее их функциональные возможности, определенные для прикладного уровня.
- 12) Активация прикладного сервисного элемента (ASE-invocation - ASEI): конкретное использование части или всей функциональности прикладного сервисного элемента.
- 13) Сервисный элемент управления ассоциацией (association control service element - ACSE): некоторый прикладной сервисный элемент, который обеспечивает эксклюзивные средства для установления и завершения всех прикладных ассоциаций.
- 14) Прикладная ассоциация (application-association, association): взаимосвязь между двумя прикладными сервисными объектами, с помощью которой осуществляется управление использованием представительного сервиса в процессе обмена информацией между прикладными сервисными объектами и координация их совместной работы.
- 15) Прикладной контекст (application-context): набор правил (и функций), поддерживаемых одновременно двумя ASO-активациями для того, чтобы обеспечить поддержку некоторой прикладной ассоциации.
- 16) ASO-ассоциация (ASO-association): кооперативная связь двух и более ASO-активаций, поддерживающая обмен информацией между этими активациями и координацию их совместной работы.

17) ASO-контекст (ASO-context): набор правил и функций общих для взаимодействующих ASO-активаций, необходимых для поддержки ASO ассоциации.

В заключительном наборе понятий развивается механизм именования элементов модели OSI RM, рассмотренный нами в предыдущей главе, применительно к прикладному уровню.

18) ASOI-идентификатор (ASOI-identifier): имя, которое недвусмысленно идентифицирует некоторый ASOI в контексте взаимодействия активации его родительского прикладного сервисного объекта с активациями ASO, порожденными этим родителем (т.е. идентификация в кругу семьи).

19) ASO-наименование (ASO-title): имя, которое недвусмысленно идентифицирует некоторый ASO в контексте OSIE.

20) Наименование ASO-типа (ASO-type-title): имя, которое недвусмысленно идентифицирует некоторый ASO-тип в контексте OSIE.

21) ASOI-имя (ASOI-name): имя, которое недвусмысленно идентифицирует некоторый ASO в контексте прикладного процесса, в состав которого входит данный ASO.

22) ASOI-тег (ASOI-tag): имя, которое недвусмысленно идентифицирует ASOI в контексте активации прикладного процесса, включающего соответствующий ASO.

23) ASO-квалификатор (ASO-qualifier): имя, которое недвусмысленно идентифицирует некоторый ASO в контексте его родительского ASO.

24) Идентификатор прикладной ассоциации (application-association-identifier): имя, однозначно определяющее некоторую прикладную ассоциацию в области взаимодействия двух ASO-активаций.

25) Идентификатор ASO-ассоциации (ASO-association-identifier): имя, которое недвусмысленно идентифицирует ASO-ассоциацию в контексте взаимодействующих ASO-активаций.

# Семантика прикладного уровня

## Прикладные процессы

В эталонной модели OSI RM кооперативная работа открытых систем моделируется в терминах взаимодействия прикладных процессов этих систем. Прикладной процесс (AP) есть абстрактное представление набора ресурсов в рамках реальной открытой системы, которые используются для обработки информации в некотором приложении.

Информация может быть следующих видов:

- a) информация, описывающая набор компонентов;
- b) информация, описывающая процедуры;
- c) информация, представляющая текущее состояние каждой из AP-активаций.

## Прикладные сущности

Все аспекты прикладного процесса, принадлежащие миру взаимосвязи OSIE, представляются в одной или нескольких его активных компонентах, называемых прикладными сущностями (AE).

Каждая прикладная сущность представляет собой некоторую часть функциональных возможностей своего прикладного процесса. Каждый прикладной процесс обладает некоторым непустым набором прикладных сущностей.

Тип прикладной сущности определяет набор функциональных возможностей некоторого класса прикладных сущностей, а именно, реализуемый экземплярами класса сетевой сервис и сетевые протоколы.

## Прикладные сервисные объекты

Понятие прикладного сервисного объекта или ASO вводятся для того, чтобы обеспечить структурированность построения прикладных сущностей. ASO является конфигурацией различных групп функций взаимосвязи прикладного уровня, каждая из которых соответствует отдельным протоколам и сервисам.

Компонентами ASO могут быть не структурируемые далее группы функций взаимосвязи, называемые прикладными сервисными элементами или ASEs, подчиненными или дочерними ASOs, а также модули функций координации CF.

Виды конфигураций ASO:

- а) один элемент ASE или большее число ASEs и один модуль CF;
- б) один объект ASO или большее число ASOs и один модуль CF;
- в) один или большее число ASEs, один или большее число ASOs и один модуль CF;

ASO-активация (ASOI) представляет собой конкретное использование функциональных возможностей ASO. Поведение ASOI характеризуется:

- a) OSI-сервисом, который данная ASO-активация предоставляет пользователю сервиса, возможно, совместно с другими ASO-активациями-партнерами;
- b) управляющей информацией (APCI), содержащейся в прикладных протокольных блоках данных (APDUs), которыми данная ASO-активация обменивается с другими;
- c) OSI-сервисом, который ASO-активация использует.

ASO-активация содержит информацию о состоянии самой активации и статусе ее взаимосвязи с другими ASO-активациями.

Компонента CF некоторой ASO-активации определяет, каким образом организуется совместная работа подчиненных активаций (ASE-активаций и ASO-активаций).

## Прикладные сервисные элементы

Прикладной сервисный элемент (ASE) является неделимой компонентой ASO. ASE представляет группу функций взаимосвязи прикладного уровня, соответствующих отдельному протоколу (сервису).

ASE-активация (ASEI) представляет собой конкретное использование функциональных возможностей ASE. Поведение ASE-активации характеризуется:

- a) OSI-сервисом, который данная ASE-активация, возможно, совместно с другими ASE-активациями-партнерами предоставляет пользователю данного OSI-сервиса;
- b) управляющей информацией (APCI), содержащейся в прикладных протокольных блоках данных, которыми данная ASE-активация обменивается с другими ASE-активациями-партнерами;
- c) требованиями к использованию необходимых услуг поставщика представительного сервиса, а также сервисов других ASO и ASE.

## **ASO-ассоциации**

ASO-ассоциация представляет собой некоторую абстрактную связь между взаимодействующими ASO-активациями, с помощью которой осуществляется обмен блоками APDU между активациями.

Через ASO ассоциацию могут предоставляться услуги передачи блоков данных как в режиме с соединением, так и в режиме без соединения.

ASO-активации, участвующие в ASO-ассоциации, могут быть различных типов. Они должны разделять некоторую общую структуру данных, определяющую конфигурацию взаимодействующих ASO-активаций, что необходимо для управления их координацией.

## **ASO-контексты**

Взаимодействующие ASO-активации должны обладать некоторыми общими знаниями и следовать некоторым общим правилам поведения, с помощью которых и осуществляется управление их взаимодействием.

Эти общие знания о взаимосвязи и правила взаимодействия называются ASO-контекстом.

ASO-контекст определяет допустимое коллективное поведение ASO-активаций в процессе их информационного обмена посредством некоторой ASO-ассоциации.

ASO-ассоциация имеет только один ASO-контекст. В ASO-контекст могут входить правила (сервис), разрешающие изменение контекста во время жизни ASO-ассоциации.

## Прикладные ассоциации

Прикладная ассоциация представляет собой частный случай ASO-ассоциации между двумя ASO-активациями, когда ASO-ассоциация управляет поочередным использованием сервиса представительного уровня (Presentation Service) для обмена информацией между данными активациями и координацией их работы.

Отметим еще некоторые свойства прикладных ассоциаций:

- Время жизни ASO-ассоциации может быть меньше, равно или больше времени жизни прикладной ассоциации.
- Каждая ASO-активация может поддерживать несколько прикладных ассоциаций, используемых последовательно или параллельно по времени для связи с одним или большим числом ASO-активаций.

## Прикладные контексты

Прикладной контекст является частным случаем ASO-контекста, который определяет допустимое коллективное поведение ASO-активаций в процессе их информационного обмена посредством некоторой ASO-ассоциации, когда эта ассоциация является прикладной ассоциацией.

Прикладной контекст определяется таким образом, чтобы обеспечить интероперабельность активаций для соответствующих ASE-типов и/или ASO-типов, при использовании сервиса, предоставляемого представителем уровня, и сервиса, предоставляемого сервисным элементом ACSE.

# Сервисный элемент управления прикладной ассоциацией

Сервисный элемент ACSE и соответствующий ему протокол обеспечивают стандартный сервис управления прикладной ассоциацией для всех других прикладных сервисных элементов в модели OSI RM.

## Обзор сервиса протокола управления ассоциацией

ACSE предоставляется стандартный способ установления прикладной ассоциации между прикладными сущностями (ASO-активациями), обеспечивающий следующие возможности:

- отклонение запроса на установление прикладной ассоциации;
- отклонение запроса на завершение прикладной ассоциации со стороны пользователя;
- упорядоченное завершение прикладной ассоциации со стороны пользователя;
- безусловное завершение прикладной ассоциации со стороны пользователя;
- согласование посредством переговоров между взаимодействующими партнерами прикладного контекста, соответствующего прикладной ассоциации;
- выполнение процедуры аутентификации в процессе установления

ACSE поддерживает оба режима передачи данных – с соединением и без соединения. Для режима с соединением в протоколе используются следующие сервисы:

- A-ASSOCIATE
- A-RELEASE
- A-ABORT
- A-P-ABORT
- A-DATA
- A-Alter-Context

Для режима без соединения – один сервис:

- A UNIT-DATA

Назначение указанных выше сервисов для режима передачи с соединением следующее:

- Сервис A-ASSOCIATE устанавливает ассоциацию между взаимодействующими ASO с прикладным контекстом, соответствующим значению параметра ASO-Context Name.
- Сервис A-RELEASE обеспечивает упорядоченное завершение прикладной ассоциации со стороны пользователя.
- Сервис A-ABORT вызывает безусловное (abnormal) завершение прикладной ассоциации со стороны пользователя с возможной потерей находящихся в процессе передачи данных.
- Сервис A-P-ABORT безусловное завершение прикладной ассоциации со стороны поставщика нижележащего сервиса с возможной потерей находящихся в процессе передачи данных.
- Сервис A-DATA позволяет различать множественные ASO-ассоциации и передавать данные дочерним ASO.
- Сервис A-Alter-Context позволяет пользователю сервиса изменять ASO-контекст или представительный контекст соответствующей ASO-ассоциации в процессе ее жизненного цикла.

Функциональность прикладного сервисного элемента ACSE используется, прежде всего, другими прикладными сервисными элементами, т.е. ASEs, как стандартный механизм доступа к сервису представительного уровня и управления передачей собственных прикладных протокольных блоков данных.

При передаче данных в режиме с соединением каждая прикладная ассоциация отображается на одно и только одно соединение представительного уровня.