

ТЕМАТА ЗА ОТНОСИТЕЛНИЯ OSI СТАНДАРТ В ПРОФИЛИРАНАТА ПОДГОТОВКА ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

Коста Гъров, Генчо Стоицов

ПУ „П. Хилендарски“
kosgar@abv.bg, stotzov@abv.bg

Абстракт: Целта на тази статия е да обърне внимание на някои основни понятия и особености при преподаване на материала за относителния OSI модел в профилираната подготовка на средното образование.

Ключови думи: мрежи, комуникации, обучение, OSI модел

1. Общо представяне

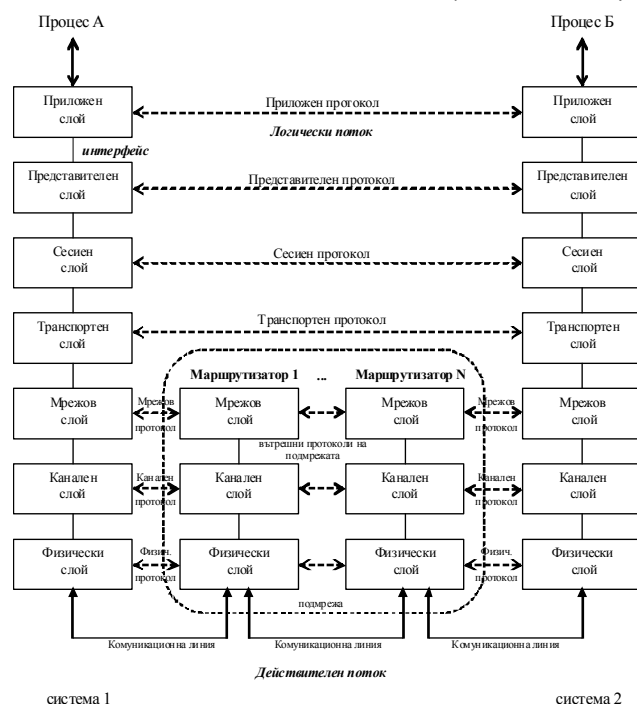
При представяне на темата за комуникациите в профилираното обучение по информатика 9-12 клас е препоръчително да се включат някои теоритични теми полагащи основата за разбиране на функционирането на локалната и глобалната мрежа. Необходимо е учениците да се запознаят със стандартите полагащи основата на отворените комуникации. Един такъв стандарт е OSI създаден през 1978 година. Този модел категоризира различните процеси на комуникационната сесия на различни функционални нива. Нивата са организирани спрямо естествената поредица от събития, възникващи по време на комуникацията. Именно това разграничаване позволява различните междинни устройства принадлежащи на компютърната подмрежа да бъдат категоризирани. По този начин по-лесно може да бъде обяснена и разбрана тяхната функционалност в учебния процес. Това което прави впечатление до момента, е че не се прави разлика между тях на ниво знание.

2. Методически насоки при преподаване на темата за OSI модела

Когато се разяснява структурата и значението на OSI модела е необходимо да се обърне внимание на следното:

- архитектура-нивата и тяхната функционалност
- основни понятия – услуга, интерфейс и протокол
- елементите за стандартизация – спецификация на протокола, дефиниция на услугата и адресация.

Относителният OSI модел е съставен от седем нива с различна функционалност, следваща естествения път на комуникация между два процеса. Всяко едно от тях се състои от обекти, изпълнява определена логическа функция и предлага специфични услуги за по-горния слой. Съвкупността от правила за взаимодействие между обекти от едноименни слоеве се нарича *протокол*, а правилата за взаимодействие на обектите от съседни слоеве на една и съща система се нарича *интерфейс*.



фиг. 1

Във всеки слой има три елемента на стандартизация споменати по-горе. Първият от тях е *спецификация на протокола*, което означава да е ясна структурата на неговата единица за данни, семантиката на всичките и полета, начина на предаването и и т.н. *Дефиниция на услугата* определя услугите предоставени за по-горния слой. Тук искаме да отбележим, че самият модел не казва как да бъде направено това. *Адресацията* се състои в идентифициране на точките за достъп(SAP-Service Access Point) до предлаганите услуги от конкретния слой.

Когато говорим за комуникация между два обекта от едно и също ниво трябва да правим разлика между логически и действителен поток на данните. Действителният поток преминава вертикално по нивата, докато за логически се счита непряката комуникация между два обекта от един и същи слой.

Повечето съвременни мрежови модели се различават по степента, в която са наследили OSI модела. Често нивата се свиват до по-малко на брой, което означава и преразпределяне на функционалността. Въпреки това всеки един от тях може да се съпостави с OSI модела и да се посочат нивата, до които той се разполага. Самата комуникация може да използва само част от нивата. Като пример може да се даде функционирането на единичен LAN сегмент, където обмена може да се извърши до второ ниво.

3. Кратко описание на нивата на относителния OSI стандарт

Нивата на OSI, както споменахме по-горе са седем на брой и са разположени вертикално.

3.1. Физическо слой

Физическото ниво е най-долния слой на стандарта. Той е непосредствено свързан с комуникационната линия. Основната му функция е предаване на неструктуриран поток от битове по нея. На това място трябва да отбележим, че под понятието *комуникационна линия* ще разбираме физическата среда, която се използва за предаване на сигналите. Физическото ниво е ограничено до процесите и механизмите, необходими за предаването на сигналите в средата за разпространението им. То не включва самата среда, но задава спецификациите за производителността и. Съществуват четири функционални области:

- механична-задава броя и дължината на проводниците между устройствата, формите и размерите на конекторите и др
- електрическа-определя формите, продължителността и нивата на сигналите/импулсите/
- функционална-бъславя смисловото значение на електрическите сигнали, които си разменят съседни системи
- процедурна-специфицира последователността от събития, чрез която се обменя потока от битове между два обекта на физическия слой

На това ниво няма механизъм за определяне на значението на предаваните битове, което означава че не може да се определи тяхната валидност. Основни функции са:

- изграждане и разпадане на физически съединения
- преобразуване на съобщенията в сигнали
- физическо предаване на битове
- синхронизация по битове
- реализиране на физическия интерфейс
- диагностика на определен клас неизправности

Устройствата, които осигуряват съгласуваност между два сегмента на това ниво са: повторител(реpeater) и концентратор(hub).

3.2. Канален слой

Този слой използва услугите на физическия слой, разширява техните възможности и ги предоставя на мрежовия слой. Отговорен е за надеждното предаване на данните. Това означава осигуряването на надежден канал между два мрежови възли с отсъствието на каквито и да е грешки. Протоколната единица за данни се нарича кадър и съдържа достатъчно служебна информация за проверка на нейната правилност. Каналният слой е отговорен за откриването и коригирането на грешките на ниво кадър, както и превръщането на потоците от битове в кадри.

Устройствата, които осигуряват съгласуваност между два сегмента на това ниво са: мост(bridge) и комутатор(switch).

Физическият и каналният слой са необходими за всеки тип комуникация.

3.3. Мрежов слой

Мрежовият слой управлява функционирането на подмрежата. Тук трябва да уточним, че понятието *подмрежа* означава съвкупност от комуникационни линии и междинни мрежови възли (комутатори/маршрутизатори), осигуряващи предаването на информация между крайните възли. Крайните възли не се включват в подмрежата. Мрежовото ниво е отговорно за установяването на маршрут, които да се използва при комуникацията. То няма вграден механизъм за откриване и съответно коригиране на грешки при предаване. Разчита на надеждните услуги на каналния слой. Използва се за обмен на данни между системи, намиращи се в различни локални сегменти отделени чрез маршрутизатори.

Основни функции на това ниво са:

- адресация
- маршрутизация
- комутация
- управление на натоварването

Адресацията е необходима за еднозначна идентификация на адресираните обекти на мрежовия слой. Обикновено се използва йерархичен принцип на адресация, при който пълният адрес се състои от няколко степени, като първата от тях специфицира адреса на мрежата, втората – адреса на крайния възел/хоста/, третата – идентификатора на виканата програма/порта/. За пример може да се посочи стандартът IPv4, при който адресът е четири байта. Йерархията е по-проста, включваща две степени: адрес на мрежата и адрес на хоста.

Маршрутизацията е най-важната функция на мрежовия слой. Свързана е с избиране на оптимален маршрут за преминаване на пакетите през подмрежата на базата на предварително зададен критерий. Протоколната единица за данни се нарича пакет.

Комутацията е нужна поради факта, че липсва във всеки един момент пряко съединение между всеки два възела на подмрежата. Намира приложение и на канално ниво.

Управление на натоварването е свързано с избягването на задръствания в подмрежата, при което рязко се влошават нейните характеристики.

Маршрутизаторът (router) е устройството, което свързва хетерогенни мрежи на мрежово ниво. Те представляват отделни многопротоколни мрежови възли със собствен адрес. Използват се и за свързване на локална към глобална мрежа (например, Internet).

3.4. Транспортен слой

Транспортният слой осигурява услуга, подобна на тази от каналния слой – сигурност на пакетите – извън локалната мрежа. Той може да открива липсващите или сгрешени пакети и да изисква тяхното предаване. Грижи се за подредбата им, ако са пристигнали в разбъркан ред, управлява транспортните съединения свързващи крайните възли, управлява съответствието между мрежови адреси и транспортни адреси.

3.5. Сесийен слой

Петото ниво на OSI модела се нарича сесийно и се използва относително рядко като самостоятелно. Повечето протоколи свързват функциите му с тези на транспортно ниво. Основната му функция е да управлява комуникационния поток, наречен сесия. Към тези функции спадат:

- управление на диалога-дуплекс или полудуплекс
- установяване, възстановяване и прекратяване на сесия
- работа с пароли
- осигуряване на статистическата за работата на мрежата

На това ниво се управляват т.нар. синхронизационни точки, за да може при грешка при предаването сесията да бъде възстановена от последната достигната точка.

3.6. Представителен слой

Представителното ниво е отговорно за управление кодирането на данните, свързано е със синтаксиса и семантиката на предаваните данни. Този слой е предназначен за преодоляване на различията във форматите, кодовете и структурите на данните. Осигурява кодиращи/декодиращи услуги.

3.7. Приложен слой

Най-високото седмо ниво на OSI модела е Приложният слой. Важното е да отбележим, че то не включва потребителските приложения, само осигурява интерфейса между тези приложения и мрежовите услуги. Това ниво осигурява услуги на приложните процеси и приложни протоколи, които ги реализират.

4. Кратки бележки

Темата за OSI моделът може да бъде много полезна при профилираното обучение, като тема полагащи основата за разбиране на отворените комуникации. Целта на тази статия е да обърне внимание на някои основни понятия и особености при преподаване на материала. OSI моделът е стандарта даващ рамките на всички индустриални стандарти, дефиниращи днешните мрежи.

Литература

- [1] Питър Нортън, „Пълно ръководство за работа с мрежи“, София, 1999 г.
- [2] Иван Ганчев, 'Компютърни мрежи и комуникации', Пловдив, 1999 г.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_model