ПРОТОКОЛИ I СТАНДАРТИ

**1. Еталонна модель взаємодiї вiдкритих систем.**

В даний час використовується достатньо велика кiлькiсть мережевих протоколiв, при чому в однiй i тiй же мережi визначається зразу декiлька з них. Прагнення до максимального впорядкування та спрощення процесiв розробки, модернiзацiї та розширення мереж визначило необхiднiсть введення стандартiв, що регламентують принципи i процедури органiзацiї взаємодiї абонентiв комп’ютерних мереж. З цiєю метою була розроблена так звана Еталонна модель взаємодiї вiдкритих систем (рис.1), яка складається з семи рiвнiв. Кожний рiвень представляє певну групу функцiй, необхiдних для роботи комп’ютерної мережi.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Робоча станцiя 1** |  | **Робоча станцiя 2** |
| **Прикладний процес А** | Протоколи | **Прикладний процес В** |
|  |  |  |
| **Р i в н i** |  | **Прикладний** |  | **Прикладний** |
| **7** | Прикладнi |
|  |  |
|  | **Представлення даних** |  | **Представлення даних** |
| **6** | **Представлення даних** |
|  |  |
|  | **Сеансовий** |  | **Сеансовий** |
| **5** | **Сеансовi** |
|  |  |
|  | **Транспортний** |  | **Транспортний** |
| **4** | **Транспортнi** |
|  |  |
|  | **Мережевий** |  | **Мережевий** |
| **3** | **Мережевi** |
|  |  |
|  | **Канальний** |  | **Канальний** |
| **2** | **Канального рiвня** |
|  |  |
|  | **Фiзичний** |  | **Фiзичний** |
| **1** | **Фiзичного рiвня** |
|  |  |

Рис.1. Еталонна модель взаємодiї вiдкритих систем.

Основним з точки зору користувача, є ***прикладний рiвень.*** Цей рiвень забезпечує виконання прикладних процесiв користувачiв (в т.ч. управлiння термiналами, управлiння файлами, управлiння дiалогом, управлiння задачами, управлiння мережею в цiлому). Разом з прикладними протоколами вiн представляє протоколи передачi файлiв, вiртуального термiналу, електронної пошти.

Шостий рiвень називається ***рiвнем представлення даних.*** Вiн визначає єдиний для всiх систем синтаксис iнформацiї, що передається. Необхiднiсть даного рiвня полягає в рiзнiй формi представлення iнформацiї в мережi передачi даних та комп’ютерах. Цей рiвень вiдiграє важливу роль в забезпеченнi “вiдкритостi” систем, дозволяючи їм спiлкуватись мiж собою незалежно вiд їх внутрiшньої мови. Тут забезпечується вибiр виду представлення даних, iнтерпретацiю та перетворення iнформацiї, що передається, до вигляду, зручного для прикладних процесiв, перетворення синтаксису даних, формування блокiв даних.

П’ятий рiвень називають ***сеансовим,*** так як основним його призначенням є органiзацiя сеансiв зв’язку мiж прикладними процесами рiзних робочих станцiй. На цьому рiвнi створюються порти для прийому i передачi повiдомлень та органiзовуються з’єднання – логiчнi канали мiж процесами. Необхiднiсть протоколiв цього рiвня визначається вiдносною складнiстю мережi передачi даних та прагненням забезпечити достатньо високу надiйнiсть передачi iнформацiї. Тут надаються послуги, пов’язанi з обслуговуванням сеансiв та забезпеченням передачi даних в дiалоговому режимi, встановленням сеансового з’єднання, обмiном даними; управлiнням обмiном; синхронiзацiєю мережевого з’єднання, повiдомленнями про виключнi ситуацiї, вiдображенням сеансового з’єднання на транспортний рiвень, завершенням сеансового з’єднання.

Четвертий, ***транспортний рiвень*** (рiвень наскрiзної передачi) служить для передачi даних мiж двома вiдкритими системами, що взаємодiють, та органiзацiї процедури спряження абонентiв мережi з системою передачi даних. На цьому рiвнi визначається взаємодiя робочих станцiй – джерела та адресата даних, органiзовується та пiдтримується логiчний канал (транспортне з’єднання) мiж абонентами. Тут забезпечується встановлення та роз’єднання транспортних з’єднань, формування блокiв даних, забезпечення взаємодiї сеансових з’єднань з транспортними з’єднаннями, управлiння послiдовнiстю передачi блокiв даних, забезпечення цiлiсностi блокiв даних пiд час передачi, виявлення та виправлення помилок, повiдомлення про невиправленi помилки, надання прiоритетiв в передачi блокiв, передачу пiдтверджень про прийнятi блоки, лiквiдацiю тупикових ситуацiй (колiзiй).

Третiй, ***мережевий рiвень,*** призначений для маршрутизацiї iнформацiї та управлiння мережею передачi даних, управлiння iнформацiйними потоками. На вiдмiну вiд попереднiх, цей рiвень бiльше орiєнтований на мережу передачi даних. На цьому рiвнi в числi основних послуг здiйснюється iдентифiкацiя кiнцевих точок мережевих з’єднань, органiзацiя мережевих з’єднань, управлiння потоками блокiв даних, забезпечення послiдовностей доставки блокiв даних, виявлення помилок та формування повiдомлень про них, роз’єднання мережевих з’єднань.

Другий, ***канальний рiвень,*** представляє функцiональнi та процедурнi засоби для встановлення, пiдтримки та розриву з’єднання на рiвнi каналiв передачi даних. Процедури канального рiвня забезпечують виявлення i, можливо, виправлення помилок, що виникають на фiзичному рiвнi. Тут забезпечується органiзацiя потрiбної послiдовностi блокiв даних та їх передачу, управлiння потоками мiж сумiжними вузлами, iдентифiкацiя кiнцевих пунктiв канальних з’єднань, виявлення та виправлення помилок, повiдомлення про помилки, якi не виправленi на канальному рiвнi.

***Фiзичний*** рiвень забезпечує механiчнi, електричнi, функцiональнi та процедурнi засоби органiзацiї фiзичних з’єднань при передачi даних мiж фiзичними об’єктами. На цьому рiвнi встановлюються та iдентифiкуються фiзичнi з’єднання, органiзовуються послiдовностi передачi бiт iнформацiї, повiдомлення про закiнчення зв’язку.

Чотири нижнiх рiвнi визначають ***транспортну службу*** комп’ютерної мережi, яка забезпечує передачу (“транспортування”) iнформацiї мiж робочими станцiями, звiльняючи бiльш високi рiвнi вiд вирiшення цих задач.

В свою чергу, три верхнiх рiвнi, що забезпечують логiчну взаємодiю прикладних процесiв, функцiонально об'’днуються в ***абонентську службу***.

**2. Протоколи локальних мереж.**

Пiд протоколами локальних мереж розумiють набiр протоколiв першого i другого рiвнiв еталонної моделi, що визначають архiтектуру локальної мережi, в тому числi її топологiю, середовище передачi, технiчнi засоби i протоколи. Основоположними для локальних мереж є стандарти серiї IЕЕЕ. З допомогою цих стандартiв були визначенi: основна термiнологiя, архiтектура i протоколи двох нижнiх рiвнiв Еталонної моделi взаємодiї вiдкритих систем. Структура стандартiв IЕЕЕ зображена на рис.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **802.1**  **Загальний документ** | |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  | **802.2**  **Управлiння логiчним каналом** | |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |
|  | **802.3** | **802.4** | **802.5** | **802.6** | **802.11** | **802.12** |  |
|  | **Управлiння доступом до середовища передачi** | | | | | |  |

Рис.2. Структура стандарту IЕЕЕ.

Стандарт IЕЕЕ 802.1 є загальним документом, який визначає архiтектуру та прикладнi процеси системного управлiння мережею, методи об’єднання мереж на пiдрiвнi керування доступом до середовища передачi. Вiдповiдно до даного стандарту канальний рiвень розбитий на два пiдрiвнi: УЛК – управлiння логiчним каналом та УДС – управлiння доступом до фiзичного середовища.

Як приклад, стандарт IЕЕЕ 802.6 розроблений для локальних мереж, якi охоплюють площу радiусом до 25 км та використовують технiчнi засоби кабельного телебачення. Цей стандарт передбачає передачу даних, мови, зображень i дозволяє створювати так званi мiськi локальнi мережi.

В даний час продовжуються роботи по стандартизацiї локальних комп’ютерних мереж. Так, в пiдкомiтетi IЕЕЕ 802.11 розробляється стандарт на радiомережi для мобiльних комп’ютерiв, а в комiтетi IЕЕЕ 802.12 розглядається стандарт на високошвидкiснi комп’ютернi мережi 100VG-AnyLAN.

В 1985 роцi серiя стандартiв IЕЕЕ 802 була прийнята Мiжнародною органiзацiєю стандартiв за основу мiжнародних стандартiв фiзичного i канального рiвнiв ISO/DIS 8802/2.2 - ISO/DIS 8802/5.

**3. Транспортнi протоколи.**

Транспортнi протоколи призначенi для забезпечення надiйного зв’язку в процесi обмiну iнформацiєю мiж абонентами комп’ютерної мережi. Як вiдомо, якiсть передачi iнформацiї багато в чому визначається використовуваною лiнiєю зв’язку. Наприклад, комутованi телефоннi канали мереж загального користування характеризуються вiдносно високим рiвнем перешкод. При використаннi таких каналiв в комп’ютерних мережах необхiдно приймати додатковi заходи по пiдвищенню надiйностi передачi даних. В свою чергу, оптоволоконнi лiнiї зв’язку характеризуються низьким рiвнем перешкод. В даному випадку достатньо використовувати мiнiмальний набiр транспортних послуг та найпростiший протокол обмiну iнформацiєю. Особливого значення транспортнi протоколи набувають в комп’ютерних мережах, середовище передачi в яких характеризується вiдносно високим рiвнем помилок та низькою надiйнiстю передачi даних.

В даний час в основному використовується i вважається достатньо надiйним протокол, вiдомий пiд назвою “протокол управлiння передачею” або ТСР (скорочено вiд Transmission Control Protocol). Протокол ТСР виявився достатньо вдалим i був покладеним в основу стандартного мiжнародного протоколу транспортного рiвня. Вiдповiдно МККТТ визначив рекомендацiю Х.224 для транспортного протоколу, а також рекомендацiю Х.214 для транспортної служби.

**4. Мiжмережевi протоколи.**

Погодження комп’ютерних мереж мiж собою здiйснюється в основному на мережевому i транспортному рiвнях. В даний час використовуються два основних пiдходи до формування мiжмережевої взаємодiї:

* об’єднання мереж в рамках мережi Internet у вiдповiдностi з мiжмережевим протоколом IР;
* об’єднання мереж комутацiї пакетiв (Х.25) у вiдповiдностi з Рекомендацiєю МККТТ Х.75.

Основна вiдмiннiсть цих протоколiв полягає в наступному: протокол IР вiдноситься до протоколiв без встановлення логiчного з’єднання (дейтаграмним), а Рекомендацiя Х.75 передбачає органiзацiю вiртуального з’єднання (каналу).

Становлення корпоративних комп’ютерних мереж тiсно пов’язане з мережею **Internet**, в рамках якої були реалiзованi основнi принципи i протоколи мiжмережевих з’єднань. З мережею Internet зв’язана поява нової групи протоколiв – так званих ***мiжмережевих протоколiв***, або IР-протоколiв (скорочено вiд **I**nternet **P**rotocol). Територiально мiжмережевий протокол розмiщується на мережевому рiвнi. В той же час вiн погоджує транспортну i мережеву служби рiзних комп’ютерних мереж.

Для зв’язку мiж собою мереж, кожна з яких використовує рiзнi протоколи передачi iнформацiї, був запропонований протокол ТСР/IР (Trasmission Control Protocol / Internet Protocol). Власне протокол ТСР/IР складається з двох протоколiв: ТСР та IР. Протокол ТСР є стандартним транспортним протоколом i надає сервiс для надiйної передачi iнформацiї мiж клiєнтами мережi. Протокол IР забезпечує сервiс доставки пакетiв мiж вузлами мережi Internet, вiдповiдає за адресацiю мережевих вузлiв. В процесi свого функцiонування протокол IР постiйно взаємодiє з протоколом мiжмережевих управляючих повiдомлень (IСМР – скорочено Internet Control Message Protocol), утворюючи з ним так званий мiжмережевий модуль (**IР-модуль**).