

19. Транспортно ниво

Процедури за съединенията

Общи положения

Най-общата цел на транспортното ниво е да осигури **ефективни и надеждни услуги** на своите потребители - процеси в приложното ниво.

Транспортното ниво трябва да прехвърля произволно дълги съобщения между два крайни абоната.

За тази цел използва услугите на по-долното мрежово ниво.

Транспортното ниво предлага **два вида обслужване – със съединение** (надеждни) и **без съединение** (ненадеждни).

Протоколи със съединение

При протоколите със съединение имаме **три фази** – установяване на съединение, трансфер на данни и закриване на съединението.

Транспортното ниво трябва **да предоставя интерфейс на приложното ниво**.

Примерен интерфейс за надеждно обслужване се състои от следните примитиви LISTEN, CONNECT, SEND, RECEIVE, DISCONNECT.

Да предположим, че имаме приложение с един сървър и много отдалечени клиенти.

Установяване на връзката

Първоначално сървърът изпълнява примитива **LISTEN**, който го блокира докато не се появи клиент.

Когато клиентът иска да се свърже със сървъра, той изпълнява примитива **CONNECT**. Това изпълнение блокира клиента и изпраща пакет за установяване на връзка към сървъра.

Ако сървъра е в състояние на слушане (блокиран след изпълнение на **LISTEN**), той изпраща обратно пакет за потвърждение за създаване на връзка, което отблокира клиента и връзката е създадена.

Обмен на данни

След установяване на връзката сървър и клиента могат да **обменят данни**, като например всеки от тях изпълнява **RECEIVE** за изчакване на другия да изпълни **SEND**.

Докато двете страни могат **да спазват реда**, в който трябва да предават данни тази схема работи добре.

Всеки изпратен пакет данни трябва да се потвърждава обратно към изпращача.

Когато връзката вече не е нужна, тя трябва да се прекрати за да се освободят заетите от нея ресурси.

Освобождаване на връзката

Освобождаването на връзката има два варианта – симетричен и асиметричен.

При асиметричният вариант, само клиентът може да прекрати връзката чрез изпълнение на примитива DISCONNECT, който води до изпращане на пакет за прекратяване на връзката до сървъра.

При симетричния вариант и двете страни трябва да затворят връзката, т.е. да изпълнят DISCONNECT независимо един от друг.

Когато едната страна изпълни DISCONNECT, това означава че тя повече няма да предава данни, но не означава че няма да приема данни.

Транспортни протоколи

Услугите, предоставяни от транспортното ниво, се реализират от **протокола на транспортно ниво**, който действа между транспортното ниво на двата крайни абоната.

Всъщност транспортните протоколи си **приличат с протоколите на канално ниво**.

И двата типа протоколи се грижат за отстраняването на грешки, за последователно предаване на данните, за управление на потока и др.

Транспортни протоколи

Съществуват и много разлики.

При протоколите от каналното ниво двете точки взаимодействат помежду си през физически канал.

При транспортното ниво този физически канал се заменя от комуникационна подмрежа до целия Интернет.

Друга съществена разлика е, че при изпращане на кадър от каналното ниво той или пристига или се изгубва, докато пакетите при транспортното ниво могат да престояват в маршрутизаторите, да обикалят цялата подмрежа, докато достигнат местоназначението.

Портове и сокети

Когато **един процес** от приложното ниво иска да се свърже с друг процес, той трябва да може да го **идентифицира**.

Методът е да се присвоят **адреси на процесите**, които слушат за създаване на връзка.

В Internet тези адреси се наричат **портове** и са **16-битови номера**.

Комбинацията от **IP адрес и порт** се нарича **socket** и той уникално идентифицира процес, който се изпълнява на някакъв хост.

Установяване на съединение

Установяването на съединение изглежда просто, но не е така.

На пръв поглед е достатъчно едното транспортно ниво да изпрати пакет за създаване на връзка, а другото да отговори с пакет за приемане на връзката.

Проблемите идват от факта, че пакетите могат да се изгубят, да се забави предаването им или да се дублират.

Трикратно договаряне

За преодоляване на тези проблеми при установяване на връзка се използва процедура за **трикратно договаряне** (*three-way handshake*).

Да предположим, че крайните абонати А и В искат да установят връзка.
Изпълняват се следните три стъпки:

1. Изпращане на заявка

А изпраща заявка, че иска да установи съединение – указва размера на буферите, брой на буферите, скоростта на предаване и др.

Тази заявка е специално служебно съобщение на транспортно ниво. За мрежовото ниво заявката е обикновен пакет.

Съобщението може да стигне до В, но може и да не стигне. За целта А си включва таймер и ако той изтече преди да се получи отговор от В, А изпраща заявката наново.

След три неуспешни опита А решава, че В е недостъпен и се отказва;

2. Отговор

В отговаря на А, като включва в отговора собствени параметри за връзката

3. Потвърждение

А потвърждава съединението на В.

Това потвърждение е необходимо, тъй като В трябва да знае, че А е получил отговора.

След успешно получаване на потвърждаване А и В заделят заявените ресурси.

Прекратяване на връзката

Прекратяването на връзката също се извършва с **трикратно договаряне**.