

Bazele Transmiterii de Date

T.1 – Principii, clasificări și modele de referință ale rețelor de calculatoare.

Principii și noțiuni fundamentale în transferul de date prin rețele de calculatoare. Componentele generale ale unei rețele. Modelul de rețea OSI

Scopul Lecției: Întărirea în noțiunea de transmitere de date cu exemplificarea în rețele de calculatoare.

Studentul trebuie să cunoască:
 § Noțiunile de bază în rețele de calculatoare;
 § Modelul de rețea ISO-OSI;
 § Componentele fizice ale rețelei;

Conf. Univ. Dr. Crețu Vasilii

Rețelele de calculatoare - reprezintă cazuri particulare ale **rețelelor de telecomunicații**. O astfel de structură poate fi definită ca un ansamblu de echipamente de calcul, conectate între ele cu scopul de a prelua și transporta la distanță diverse informații, reprezentate prin date.

Echipamentele rețelelor de calculatoare nu sunt neapărat numai calculatoarele, ci și orice alt dispozitiv capabil să prelucrez date. Calculatoarele din rețele pot fi de tipuri diferite, atât ca *hard* cât și ca *soft*. De exemplu, folosirea telefoniei mobile poate servi drept o rețea de date; televiziunea digitală de asemenea reprezintă avantajele tehnologiilor din rețelele de calculatoare; jocurile de calculator au schimbat modul de folosire a timpului liber.

Principii și noțiuni fundamentale în transferul de date prin rețele de calculatoare

O rețea de calculatoare (*computer network*) reprezintă un sistem de calcul complex, format din mai multe echipamente interconectate prin intermediul unui canal de comunicație (**cablu coaxial, fibră optică, linie telefonică, ghid de unde**) în scopul utilizării în comun de către mai mulți utilizatori a tuturor resurselor fizice, logice și informaționale, asociate calculatoarelor din rețea. Calculatoarele conectate la rețea sunt denumite **noduri**.

Utilizarea calculatoarelor în rețea are o serie de avantaje:

- accesul la toate resursele (echipamente, programe și date) al oricărui utilizator indiferent de localizarea sa fizică;
- creșterea gradului de fiabilitate a sistemului de calcul, prin preluarea sarcinilor componentelor care apar de către alte componente disponibile în rețea;
- posibilitatea extinderii rețelei prin adăugarea de noi componente *hard* și *soft* care să asigure creșterea performanțelor;
- implementarea diverselor aplicații cu aceeași investiții de către mai mulți utilizatori;
- crearea unor puternice medii de comunicație interumane.

Computerele rețele - cazurile speciale de comunicații rețele. Astfel de structură poate fi definită ca un ansamblu de echipamente de calcul, conectate între ele cu scopul de a prelua și transporta la distanță diverse informații, reprezentate prin date.

Computerele rețele - reprezintă cazuri particulare ale rețelelor de telecomunicații. O astfel de structură poate fi definită ca un ansamblu de echipamente de calcul, conectate între ele cu scopul de a prelua și transporta la distanță diverse informații, reprezentate prin date.

Principii și noțiuni fundamentale în transferul de date prin rețele de calculatoare

O rețea de calculatoare (*computer network*) reprezintă un sistem de calcul complex, format din mai multe echipamente interconectate prin intermediul unui canal de comunicație (**cablu coaxial, fibră optică, linie telefonică, ghid de unde**) în scopul utilizării în comun de către mai mulți utilizatori a tuturor resurselor fizice, logice și informaționale, asociate calculatoarelor din rețea. Calculatoarele conectate la rețea sunt denumite **noduri**.

Utilizarea calculatoarelor în rețea are o serie de avantaje:

- accesul la toate resursele (echipamente, programe și date) al oricărui utilizator indiferent de localizarea sa fizică;
- creșterea gradului de fiabilitate a sistemului de calcul, prin preluarea sarcinilor componentelor care apar de către alte componente disponibile în rețea;
- posibilitatea extinderii rețelei prin adăugarea de noi componente *hard* și *soft* care să asigure creșterea performanțelor;
- implementarea diverselor aplicații cu aceeași investiții de către mai mulți utilizatori;
- crearea unor puternice medii de comunicație interumane.

Componentele generale ale unei rețele sunt:

- **Calculatorul central** - denumit computer gazdă (*host computer*) sau *file-server*, este cel care gestionează funcționarea întregii rețele și concentrează o mare parte din resursele acestuia.
- **Stațiile de lucru** - numite și nodurile rețelei, sunt echipamentele de calcul eterogene conectate la calculatorul central și între ele, având posibilitatea să transmită și să recepționeze date și să partajeze între ele resursele întregii rețele. În rețele pot fi conectate și alte echipamente: imprimante, copiatoare, faxuri etc.;
- **Mediile de comunicație** - reprezentate de suportii pe care sunt vehiculate pachetele de date între nodurile rețelei;
- **Echipamentele de adaptare** - realizează compatibilitatea între calculatoarele din rețea și mediile de comunicație;
- **Echipamente de control al comunicațiilor** - optimizează traficul de mesaje dintre componentele rețelei și asigură protecția datelor. Ele utilizează o varietate de coduri de comunicație și tehnici de transmisie.
- **Sistemul de operare al rețelei** - reprezintă pachetul de programe, instalat pe calculatorul central, care asigură coordonarea funcțiilor acestuia și compatibilitatea între sistemele de operare instalate pe calculatoarele locale.

Общие компоненты сети:

- **Центральный компьютер**, называемый главным компьютером или файловым сервером, управляет работой всей сети и концентрирует большую часть ее ресурсов.
- **Рабочие станции**, также называемые сетевыми узлами, представляют собой различные вычислительные устройства, подключенные к мидифрейму и между ними, с возможностью передачи и приема данных и совместного использования ресурсов всей сети. К сетям может быть подключено другое оборудование: принтеры, копировальные аппараты, факсы и т. Д.;
- **Среды связи** - представлены опорными, на которых пакеты данных передаются между узлами сети;
- **Адаптанционное оборудование** - обеспечивает совместимость сетевых компьютеров и средств связи;
- **Оборудование управления связью** - оптимизирует обмен сообщениями между компонентами сети и обеспечивает защиту данных. Они используют различные коды связи и методы передачи.
- **Операционная система сети** - представляет собой программный комплекс, установленный на центральном компьютере, который обеспечивает согласованность его функций и совместность между операционными системами, установленными на локальных компьютерах.

Incapsularea

Pentru ca mai mulți utilizatori să poată **transmite simultan informații în rețea**, datele trebuie fragmentate în unități mici. Cu acest scop înainte ca datele să fie transmise, ele trec printr-un proces numit **incapsulare**. Incapsularea adaugă informații specifice prin elaborarea unui **antet** și a unui **trailer** la fiecare nivel.

Prin incapsulare, protocoalele de pe fiecare nivel de transmisie pot comunica între sursă și destinație independent de celelalte niveluri. Aceste unități reprezintă **unitățile de bază ale comunicațiilor** în rețea și în dependență de nivelul de transmisie sunt numite **segmente/ pachete/cadre**.

Componentele acestor unități sunt grupate în **trei secțiuni**:

Antetul - conține un semnal de atenționare, care indică faptul că se transmite un set de date; adresa sursă; adresa destinație; informații de ceas pentru sincronizarea transmisiei.

Datele - reprezintă informațiile care se transmit. Acestă componentă poate avea dimensiuni diferite, în funcție de rețea **Postambulul (trailer)** - depinde de protocolul utilizat. De obicei conține o componentă de verificare a erorilor, numită **CRC (Cyclic Redundancy Check)** sau **FCS (Frame Check Sequence)**. Segmente/pachete/cadre pot conține mai multe tipuri de date printre care: informații (mesaje sau fișiere); anumite tipuri de date și comenzi de control pentru calculator (solicitațiile de servicii; codurile de control al sesiunii etc.). Dacă datele sunt fragmentate în segmente/pachete/cadre, transmisiile individuale vor fi accelerate, astfel încât fiecare calculator din rețea va putea transmite și recepționa date.

Инкапсуляция

Чтобы несколько пользователей могли **передать информацию по сети одновременно**, данные должны быть фрагментированы на небольшие блоки. Для этого перед передачей данные проходят процесс, называемый **инкапсуляцией**. Инкапсуляция добавляет конкретную информацию, разрабатывая **заголовок** и **трейлер** на каждом уровне.

Средством инкапсуляции протоколы на каждом уровне передачи могут обмениваться данными между источником и получателем независимо от других уровней. Эти блоки представляют собой **основные блоки сетевых коммуникаций** и в зависимости от уровня передачи называются **сегментами / пакетами / кадрами**.

Компоненты этих блоков сгруппированы в три раздела:

Заголовок - содержит предупреждающий сигнал, указывающий на передачу набора данных; адрес источника; адрес назначения; информация часов для синхронизации передачи.

Данные - представляет собой передаваемую информацию. Этот компонент может иметь разные размеры, в зависимости от сети.

Трейлер - зависит от используемого протокола. Обычно он содержит компонент проверки ошибок, называемый **CRC (Cyclic Redundancy Check)** или **FCS (Frame Check Sequence)**. Сегменты / пакеты / фреймы могут содержать несколько типов данных, включая: информацию (сообщения или файлы); определенные типы данных и команд управления компьютером (запросы на обслуживание, коды управления сеансом и т. д.). Если данные фрагментированы на сегменты / пакеты / кадры, отдельные передачи будут ускорены, так что каждый компьютер в сети сможет передавать и получать данные.

DESCRIEREA TOPOLOGIILOR REȚELOR DE DATE

Transmisia datelor în rețelele de calculatoare

O rețea de calculatoare este alcătuită dintr-un ansamblu de echipamente interconectate între ele prin intermediul unor echipamente de rețea, cu scopul transmisiiei de date și partajării resurselor.

O rețea poate partaja diverse tipuri de resurse:

- Servicii – cum ar fi imprimarea sau scanare;
- Spații de stocare pe suporturi externe – cum ar fi hard-diskurile;
- Aplicații – cum ar fi bazele de date

Echipamentele interconectate pot fi sisteme de calcul (desktop sau laptop) sau echipamente periferice (imprimante, scannere etc)

Conectivitatea este asigurată de echipamente de rețea (hub-uri, switch-uri, rutere, puncte de acces wireless)

Transmisia datelor se realizează prin medii de transmisie care pot fi:

- Conductoare de cupru – pentru transmisia datelor sub formă de semnale electrice;
- Fibră optică – din fibre de sticlă sau materiale plastice – pentru a transporta datele sub formă de impulsuri luminoase;
- Medii de transmisie a datelor fără fir – transmit datele sub formă de unde radio, microunde, raze infraroșii sau raze laser - în cadrul conexiunilor fără fir (wireless);

ОПИСАНИЕ ТОПОЛОГИИ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Передача данных в компьютерных сетях

Сеть компьютеров состоит из набора оборудования, соединенного между собой посредством сетевого оборудования с целью передачи данных и совместного использования ресурсов.

Сеть может совместно использовать различные типы ресурсов:

- Услуги, такие как печать или сканирование;
- Внешнее хранилище — например, жесткие диски;
- Приложения, такие как базы данных

Взаимосвязанным оборудованием могут быть компьютерные системы (настольный компьютер или ноутбук) или периферийное оборудование (принтеры, сканеры и т. д.).

Связь обеспечивается сетевым оборудованием (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, беспроводные точки доступа)

Передача данных осуществляется через среду передачи, которая может быть:

- Медные проводники - для передачи данных в виде электрических сигналов;
- Волоконная оптика — стекловольно или пластик — для передачи данных в виде световых импульсов;
- Среда беспроводной передачи данных - передает данные в виде радиоволн, микроволн, инфракрасных или лазерных лучей - по беспроводным соединениям;

În timpul transmisiiei de la un calculator sursă la un calculator destinație, datele suferă o serie de modificări:

- Înainte de a fi transmise în rețea, datele sunt transformate în flux de caractere alfanumerice, apoi sunt împărțite în segmente, care sunt mai ușor de manevrat și permit mai multor utilizatori să transmită simultan date în rețea;
- Fiecărui segment i se atașează apoi un antet (header), care conține o serie de informații suplimentare cum ar fi:
 - un semnal de atenționare, care indică faptul că se transmite un pachet de date;
 - adresa IP a calculatorului-sursă;
 - adresa IP a calculatorului-destinație;
 - informații de ceas pentru sincronizarea transmisiiei) și un postambul care este de obicei o componentă de verificare a erorilor (CRC). Segmentul, astfel modificat se numește pachet, pachet IP sau datagramă;
- Fiecărui pachet i se atașează apoi un al doilea antet care conține adresele MAC ale calculatorului-sursă, respectiv ale calculatorului-destinație. Pachetul se transformă astfel în cadrul (frame);

Cadrele circulă prin mediul de transmisie sub formă de șiruri de biți. Există mai multe tipuri de cadre, în funcție de standardele folosite la descrierea lor (cadru Ethernet, cadru FDDI, etc.).

Odată ajunse la calculatorul-destinație, șirurile de biți suferă procesul invers de transformare. Li se detașează antetele, segmentele sunt apoi reasamblate, li se verifică integritatea și numărul, apoi sunt aduse la o formă care poate fi citită de utilizator.

Procesul de împachetare a datelor se numește încapsulare, iar procesul invers, de detașare a informațiilor suplimentare se numește decapsulare. Trebuie menționat că în timpul încapsulării, datele propriu-zise rămân intacte

Во время передачи от исходного компьютера к целевому компьютеру данные претерпевают ряд изменений:

- Перед передачей по сети данные преобразуются в поток буквенно-цифровых символов, затем делится на сегменты, с которыми проще работать и которые позволяют нескольким пользователям одновременно передавать данные по сети;
- Затем к каждому сегменту прикрепляется заголовок, который содержит ряд дополнительных сведений, таких как:
 - предупреждающий сигнал о передаче пакета данных;
 - IP-адрес исходного компьютера;
 - IP-адрес целевого компьютера;
 - информация о часах синхронизации (передачи) и предисказатель, который обычно является компонентом проверки ошибок (CRC). Модифицированный таким образом сегмент называется пакетом, IP-пакетом или дейтаграммой;
- Затем к каждому пакету присоединяется второй заголовок, который содержит MAC-адреса исходного компьютера и целевого компьютера соответственно. Таким образом, упаковка превращается в кадр;

Кадры проходят через среду передачи в виде битовых строк. Существует несколько типов кадров в зависимости от стандартов, используемых для их описания (кадр Ethernet, кадр FDDI и т. д.).

Оказавшись на целевом компьютере, битовые строки подвергаются процессу обратного преобразования. Заголовки отделяются, затем сегменты снова собираются, проверяются их целостность и количество, после чего они приводятся в удобочитаемый вид.

Процесс упаковки данных называется инкапсуляцией, а обратный процесс распаковки дополнительной информации — декапсуляцией. Следует отметить, что при инкапсуляции фактические данные остаются нетронутыми.

Sunt definite două tehnologii de transmisie a datelor: transmisia prin difuzare (broadcast) și transmisia punct-la-punct.

- Transmisia prin difuzare utilizează de cele mai multe ori un singur canal de comunicație care este partajat de toate stațiile din rețea. Orice stație poate trimite pachete, care sunt primite de toate celelalte stații, operațiunea numindu-se difuzare. Stațiile prelucrează numai pachetele care le sunt adresate și le ignoră pe toate celelalte. În unele rețele cu difuzare este posibilă transmisia simultană de pachete către mai multe stații conectate la rețea, operațiune ce poartă numele de trimiteri multiplă. Această tehnică se utilizează cu precădere în rețelele de mici dimensiuni, localizate în aceeași arie geografică.
- Transmisia punct-la-punct se bazează pe conexiuni pereche între stații, cu scopul transmiterii de pachete. Pentru a parcurge traseul de la o sursă la destinație într-o rețea de acest tip, un pachet va „călători” prin una sau mai multe mașini intermediare. Pot exista mai multe trasee între o sursă și o destinație motiv pentru care în aceste situații este necesară implementarea unor algoritmi specializați de dirijare. Tehnica punct-la-punct este caracteristică rețelelor mari

Определены две технологии передачи данных: ширковещательная передача и двусторонняя передача.

- Ширковещательная передача часто использует один канал связи, который используется всеми станциями в сети. Любая станция может посылать пакеты, которые принимаются всеми остальными станциями, эта операция называется ширковещанием. Станции обрабатывают только адресованные им пакеты и игнорируют все остальные. В некоторых ширковещательных сетях возможна одновременная передача пакетов нескольким станциям, подключенным к сети, что называется мультитрансляцией. Этот метод в основном используется в небольших сетях, расположенных в одном географическом районе.
- Передача точка-точка основана на парных соединениях между станциями с целью передачи пакетов. Для перемещения от одного источника к другому в такой сети пакет будет «путешествовать» через одну или несколько промежуточных машин. Между источником и получателем может быть несколько маршрутов, поэтому в таких ситуациях необходимо реализовать специализированные алгоритмы маршрутизации. Техника «точка-точка» характерна для крупных сетей.

Cantitatea de informație care poate fi transmisă în unitatea de timp este exprimată de o mărime numită lățime de bandă (bandwidth), și se măsoară în biți pe secundă (bps).

Adeseori în aprecierea lățimii de bandă se folosesc multipli cum ar fi:

- Kbps – kilobiți pe secundă;
- Mbps – kilobiți pe secundă;

O rețea suportă trei moduri de transmisie a datelor: simplex, half-duplex și full-duplex:

- Simplex: întâlnit și sub numele de transmisie unidirecțională, constă în transmiterea datelor într-un singur sens. Cel mai popular exemplu de transmisie simplex este transmisia semnalului de la un emițător (stația TV) către un receptor (televizor);
- Half-duplex – constă în transmiterea datelor în ambele direcții alternativ. Datele circulă în acest caz pe rând într-o anumită direcție. Un exemplu de transmisie half-duplex este transmisia datelor între stațiile radio de emisie-recepție. Sistemele sunt formate din două sau mai multe stații de emisie-recepție dintre care una singură joacă rol de emițător, în timp ce celelalte joacă rol de receptor;
- Full-duplex – constă în transmiterea datelor simultan în ambele sensuri. Lățimea de bandă este măsurată numai într-o singură direcție (un cablu de rețea care funcționează în full-duplex la o viteză de 100 Mbps are o lățime de bandă de 100 Mbps). Un exemplu de transmisie full-duplex este conversația telefonică.

Количество информации, которое может быть передано в единицу времени, выражается в величине, называемой пропускной способностью, и измеряется в битах в секунду (bit/s).

Минутители, такие как час часто используются для оценки пропускной способности:

- Kbps – килобит в секунду;
- Mbps – мегабит в секунду;

Сеть поддерживает три режима передачи данных: симплексный, полудуплексный и дуплексный:

- Симплекс - также известный как односторонняя передача, состоит из односторонней передачи данных. Наиболее популярным примером симплексной передачи является передача сигнала от передатчика (телевизионной станции) к приемнику (телевизору);
- Полудуплексный – состоит из попеременной передачи данных в обоих направлениях. В этом случае данные текут в определенном направлении. Примером полудуплексной передачи является передача данных между радиопередающей и приемной станциями. Системы состоят из двух или более передающих и приемных станций, из которых только одна выступает в роли передатчика, а остальные — в роли приемника;
- Полудуплексный – состоит из передачи данных одновременно в обоих направлениях. Пропускная способность измеряется только в одном направлении (полудуплексный сетевой кабель со скоростью 100 Мбит/с имеет пропускную способность 100 Мбит/с). Примером полудуплексного вещания является телефонный разговор.

Режеle de tip LAN, WAN și WLAN

O clasificare a rețelelor după criteriul răspândirii pe arii geografice, al modului de administrare și al mediului de transmisie a datelor ar evidenția, printre altele, următoarele trei tipuri de rețele: rețele locale de calculatoare (LAN – Local Area Network); rețele de întindere mare (WAN – Wide Area Network); rețele fără fir (WLAN – Wireless Local Area Network).

• Rețele LAN

Rețeaua locală de calculatoare este o rețea de echipamente interconectate răspândite pe o suprafață de mici dimensiuni (incalzire, clădire, grup de clădiri apropiate). Conceptul de LAN face referire la o rețea de calculatoare interconectate și supuse aceluiași politici de securitate și control al accesului la date, chiar dacă acestea sunt amplasate în locuri diferite (clădiri sau chiar zone geografice). În acest context, conceptul de local se referă mai degrabă la controlul local decât la apropierea fizică între echipamente. Transmisia datelor în rețelele LAN tradiționale se face prin conductoare de cupru.

• Rețele WAN

O rețea de întindere mare este alcătuită din mai multe rețele locale (LAN-uri) aflate în zone geografice diferite. Rețelele de întindere mare acoperă arii geografice extinse, o rețea WAN se poate întinde la nivel național sau internațional. În mod specific în aceste rețele calculatoarele se numesc gazde (host), termen care se extinde și la rețelele LAN care fac parte din acestea. Gazdele sunt conectate printr-o subrețea de comunicație care are sarcina de a transporta mesajele de la o gazdă la alta. Subrețeaua este formată din două componente distincte: liniile de transmisie și elementele de comutare. Elementele de comutare, numite generic noduri de comutare, sunt echipamente specializate, folosite pentru a interconecta două sau mai multe linii de transmisie. Unele rețele WAN aparțin unor organizații a căror activitate se desfășoară pe o arie largă și sunt private. Cel mai popular exemplu de rețea WAN este Internetul, care este format din milioane de LAN-uri interconectate cu sprijinul furnizorilor de servicii de comunicații (TSP-Telecommunications Service Providers).

• Rețele WLAN

Sunt rețele locale care transmit datele se face prin medii fără fir. Inte-un WLAN, stațiile, care pot fi echipamente mobile – laptop – sau fixe – desktop – se conectează la echipamente specifice numite puncte de acces. Stațiile sunt dotate cu plăci de rețea wireless. Punctele de acces, de regulă routere, transmit și recepționează semnale radio către și dinpre dispozitivele wireless ale stațiilor conectate la rețea. Punctele de acces se conectează de obicei la rețeaua WAN folosind conductoare de cupru. Calculatoarele care fac parte din WLAN trebuie să se găsească în raza de acțiune a acestor puncte de acces, care variază de la valori de maxim 30 m în interior la valori mult mai mari în exterior, în funcție de tehnologia utilizată.

Сети LAN, WAN и WLAN

Классификация сетей по критерию распределения по географическим областям, режиму администрирования и среде передачи данных позволила бы выделить, среди прочего, следующие три типа сетей: локальные компьютерные сети (LAN - Local Area Network); глобальные сети (WAN); беспроводные сети (WLAN — Wireless Local Area Network).

• локальные сети LAN

Локальная компьютерная сеть представляет собой сеть взаимосвязанного оборудования, раскиданного на небольшой территории (комната, здание, группа близлежащих зданий). Концепция локальной сети относится к сети взаимосвязанных компьютеров, на которые распространяется один и те же политика безопасности и контроль доступа к данным, даже если они расположены в разных местах (зданий или даже географических районах). В этом контексте понятие локальности относится к локальному управлению, а не к физической близости между оборудованием. Передача данных в традиционных локальных сетях осуществляется по медным проводникам.

• Глобальные сети WAN

Большая сеть состоит из нескольких локальных вычислительных сетей (ЛВС), расположенных в разных географических областях. Крупномасштабные сети охватывают обширную географическую зону, глобальная сеть может быть распространена на национальном или международном уровне. В частности, в этих сетях компьютеры называются хостами, термин, который распространяется на локальные сети, которые являются их частью. Хосты соединены коммуникационной подсетью, которая отвечает за передачу сообщений от одного хоста к другому. Подсеть состоит из двух отдельных компонентов: линий передачи и коммутационных элементов.

Коммутационные элементы, обычно называемые коммутационными узлами, представляют собой специализированное оборудование, используемое для соединения двух или более линий передачи. Некоторые глобальные сети принадлежат широкому кругу частных организаций. Наиболее популярным примером глобальной сети является Интернет, который состоит из миллионов локальных сетей, связанных между собой при поддержке поставщиков телекоммуникационных услуг (TSP — поставщики телекоммуникационных услуг).

• беспроводные сети WLAN

Существуют локальные сети, которые передают данные по беспроводной сети. В WLAN станции, которые могут быть мобильными (ноутбуками) или стационарными (настольными), подключаются к определенным устройствам, называемым точками доступа. Станции оснащены беспроводными сетевыми картами. Точки доступа, обычно маршрутизаторы, передают и принимают радиосигналы от беспроводных устройств сетевых станций. Точки доступа обычно подключаются к глобальной сети с помощью медных проводов. Компьютеры, входящие в состав WLAN, должны находиться в пределах досягаемости этих точек доступа, которая варьируется от значений до 30 м в indoors до гораздо более высоких значений в outdoors, в зависимости от используемой технологии.

Primele transmisii de date experimentale în rețele wireless au avut loc în anii 70 și au folosit ca agent de transmisie a datelor în rețea undele radio sau razele infraroșii. Între timp, tehnologia a evoluat și s-a extins până la nivelul utilizatorilor casnici. În prezent există mai multe moduri de a capta datele din eter: Wi-Fi, Bluetooth, GPRS, 3G ș.a. Acestea li se adaugă o nouă tehnologie care poate capta datele de șapte ori mai repede și de o mie de ori mai departe decât populara tehnologie Wireless Fidelity (Wi-Fi), numită WiMAX. În timp ce rețelele Wi-Fi simple au o rază de acțiune de aproximativ 30 m, WiMax utilizează o tehnologie de microunde radio care mărește distanța la aproximativ 50 km. Astfel, se pot construi rețele metropolitane WiMAX.

Avantaje:

- Simplitate în instalare;
- Grad ridicat de mobilitate a echipamentelor – tehnologia s-a popularizat cu precădere pentru conectarea la rețea a echipamentelor mobile;
- Tehnologia poate fi utilizată în zone în care cablarea este dificil sau imposibil de realizat;
- Costul mai ridicat al echipamentelor wireless este nesemnificativ raportat la costul efectiv și costul manoperei în cazul rețelelor cablate;
- Conectarea unui nou client la o rețea wireless nu implică folosirea unor echipamente suplimentare.

Dezavantaje:

- Securitate scăzută;
- Raza de acțiune în cazul folosirii echipamentelor standard este de ordinul zecilor de metri. Pentru extinderea ei sunt necesare echipamente suplimentare care cresc costul;
- Semnalele transmise sunt supuse unor fenomene de interferențe care nu pot fi controlate de administratorul de rețea și care afectează stabilitatea și fiabilitatea rețelei – motiv pentru care serverele sunt rarori conectate wireless;
- Lățimea de bandă mică (1-108 Mbit/s) în comparație cu cazul rețelelor cablate (până la câțiva Gbit/s).

Primele experimentale transmisii de date în rețele wireless au avut loc în anii 70 și au folosit ca agent de transmisie a datelor în rețea undele radio sau razele infraroșii. Între timp, tehnologia a evoluat și s-a extins până la nivelul utilizatorilor casnici. În prezent există mai multe moduri de a capta datele din eter: Wi-Fi, Bluetooth, GPRS, 3G și altele. Acestea li se adaugă o nouă tehnologie care poate capta datele de șapte ori mai repede și de o mie de ori mai departe decât populara tehnologie Wireless Fidelity (Wi-Fi), numită WiMAX. În timp ce rețelele Wi-Fi simple au o rază de acțiune de aproximativ 30 m, WiMax utilizează o tehnologie de microunde radio care mărește distanța la aproximativ 50 km. Astfel, se pot construi rețele metropolitane WiMAX.

Prezumptions:

- Simplitate în instalare;
- Grad ridicat de mobilitate a echipamentelor – tehnologia s-a popularizat cu precădere pentru conectarea la rețea a echipamentelor mobile;
- Tehnologia poate fi utilizată în zone în care cablarea este dificil sau imposibil de realizat;
- Costul mai ridicat al echipamentelor wireless este nesemnificativ raportat la costul efectiv și costul manoperei în cazul rețelelor cablate;
- Conectarea unui nou client la o rețea wireless nu implică folosirea unor echipamente suplimentare.

Dezavantaj:

- Securitate scăzută;
- Raza de acțiune în cazul folosirii echipamentelor standard este de ordinul zecilor de metri. Pentru extinderea ei sunt necesare echipamente suplimentare care cresc costul;
- Semnalele transmise sunt supuse unor fenomene de interferențe care nu pot fi controlate de administratorul de rețea și care afectează stabilitatea și fiabilitatea rețelei – motiv pentru care serverele sunt rarori conectate wireless;
- Lățimea de bandă mică (1-108 Mbit/s) în comparație cu cazul rețelelor cablate (până la câțiva Gbit/s).

Rețele peer-to-peer (P2P) și rețele client-server

Într-o rețea de calculatoare comunicarea are loc între două entități: clientul care emite o cerere prin care solicită o anumită informație și serverul care primește cererea, o prelucrează iar apoi trimite clientului informația solicitată. Dacă ar fi să clasificăm rețelele după ierarhia pe care o au într-o rețea echipamentele conectate, ar trebui să facem referire la două tipuri de rețele: rețele de tip peer-to-peer și rețele de tip client-server.

Rețele peer-to-peer

Într-o rețea peer-to-peer, toate calculatoarele sunt considerate egale (peers), fiecare calculator îndeplinește simultan și rolul de client și rolul de server, neexistând un administrator responsabil pentru întreaga rețea. Un exemplu de serviciu care poate fi oferit de acest tip de rețea este partajarea fișierelor. Acest tip de rețea sunt o alegere bună pentru mediile în care: există cel mult 10 utilizatori, utilizatorii se află într-o zonă restrânsă, securitatea nu este o problemă esențială, organizația și rețeaua nu au o creștere previzibilă în viitorul apropiat.

Neajunsuri ale rețelelor peer-to-peer sunt următoarele:

- Nu pot fi administrate centralizat;
- Nu poate fi asigurată o securitate centralizată, ceea ce înseamnă că fiecare calculator trebuie să folosească măsuri proprii de securitate a datelor;
- Datele nu pot fi stocate centralizat, trebuie menținute backup-uri separate ale datelor, iar responsabilitatea cade în sarcina utilizatorilor individuali;
- Administrarea rețelelor peer-to-peer este cu atât mai complicată cu cât numărul calculatoarelor interconectate este mai mare.

Одноранговые (P2P) сети и сети клиент-сервер

В компьютерной сети связь происходит между двумя объектами: клиентом, который выдает запрос, запрашивающий определенную информацию, и сервером, который получает запрос, обрабатывает его, а затем отправляет запрошенную информацию клиенту. Если бы нам нужно было классифицировать сети в соответствии с иерархией подчиненного оборудования в сети, мы должны были бы сослаться на два типа сетей: одноранговые сети и сети клиент-сервер.

Одноранговые сети

В одноранговой сети все компьютеры считаются равными (равноправными), каждый компьютер одновременно выполняет и роль клиента, и роль сервера, а администратор, ответственного за всю сеть, нет. Примером услуги, которую может предложить этот тип сети, является обмен файлами. Эти типы сетей являются хорошим выбором для среды, в которых: имеется до 10 пользователей, пользователи находятся в зоне ограниченного доступа, безопасность не является критической проблемой, в ближайшем будущем не ожидается роста организации и сети:

Недостатки одноранговых сетей заключаются в следующем:

- Их нельзя администрировать централизованно;
- Централизованная безопасность не может быть обеспечена, а это означает, что каждый компьютер должен использовать свои собственные меры безопасности данных;
- Данные не могут храниться централизованно, необходимо поддерживать отдельные резервные копии данных, и ответственность за это несут отдельные пользователи;
- Управление одноранговыми сетями становится все более сложным по мере увеличения числа взаимосвязанных компьютеров...

Rețele client-server

Rețelele client-server, în care un calculator îndeplinește rolul de server, în timp ce toate celelalte îndeplinesc rolul de client. De regulă, serverele sunt specializate (servere dedicate) în efectuarea diferitelor procesări pentru sistemele-client, cum ar fi:

- Servere de fișiere și imprimare – oferă suport sigur pentru toate datele și gestionează tipăritura la imprimantele partajate în rețea pot fi administrate centralizat;
- Servere web – găzduiesc pagini web;
- Servere pentru aplicații – cum ar fi serverele pentru baze de date;
- Servere de mail – gestionează mesaje electronice;
- Servere pentru gestionarea securității – asigură securitatea unei rețele locale când aceasta este conectată la o rețea de tipul Internetului – exemple: firewall, proxyserver;
- Servere pentru comunicații – asigură schimbul de informații între rețea și clienții din afara acesteia.

Rețelele client-server se folosesc cu precădere pentru comunicarea de date în rețea, marea majoritate a aplicațiilor software dezvoltate au la bază acest model. Printre avantajele rețelelor de tip client-server se numără:

- administrarea centralizată, administratorul de rețea fiind cel asigură backup-urile de date evrone de fișiere și imprimare – oferă suport sigur pentru toate datele și gestionează tipăritura la imprimantele partajate în rețea pot fi administrate centralizat;
- implementarea măsurilor de securitate și controlul accesul utilizatorilor la resurse;
- funcționarea cu sisteme-client de capabilități diverse;
- securitate ridicată a datelor;
- controlul accesului exclusiv la resurse a clienților autorizați;
- întreținere ușoară.

Rețelele hibride – sunt o combinație a modelului client-server cu modelul peer-to-peer. Stațiile (peer) depozitează resursele partajate iar serverul păstrează informații în legătură cu stațiile (adresa lor, lista resurselor deținute de acestea) și răspunde la cererea de astfel de informații. Un exemplu de serviciu oferit de o astfel de rețea este descărcarea de fișiere de pe site-urile torrent.

Сети клиент-сервер

Сети клиент-сервер, в которых один компьютер выступает в роли сервера, а все остальные — в роли клиентов. Обычно серверы специализируются (выделены серверы) на выполнении различной обработки для клиентских систем, например:

- Файловые серверы и серверы печати — обеспечивают безопасную поддержку всех данных и управляет печатью на общих сетевых принтерах, которыми можно управлять централизованно;
- Веб-серверы - размещают веб-страницы;
- Серверы приложений, также как серверы баз данных;
- Почтовые серверы - управляют электронными сообщениями;
- Серверы управления безопасностью — обеспечивают безопасность локальной сети при ее подключении к сети интернет-тип — пример: брандмауэр, прокси-сервер;
- Коммуникационные серверы - обеспечивают обмен информацией между сетью и клиентами вне сети.

Сети клиент-сервер в основном используются для передачи данных по сети, подавляющее большинство разрабатываемых программных приложений основано на этой модели. К преимуществам клиент-серверных сетей можно отнести:

- централизованное администрирование сетевым администратором, обеспечивающим резервное копирование файлов данных и печать — обеспечивает безопасную поддержку всех данных и управляет печатью на общих сетевых принтерах, может управляться централизованно;
- реализация мер безопасности и контроль доступа пользователей к ресурсам;
- работа с клиентскими системами различных возможностей;
- высокая безопасность данных;
- контроль монополярного доступа к ресурсам авторизованных клиентов;
- простота обслуживания.

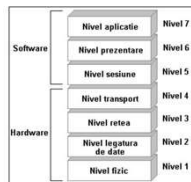
Гибридные сети - это сочетание клиент-серверной модели с одноранговой моделью. Станции (пиры) хранят общие ресурсы, а сервер хранит информацию о станциях (их адреса, список ресурсов, которыми они владеют) и отвечает на запрос такой информации. Примером услуги, предлагаемой такой сетью, является скачивание файлов с torrent-сайтов.

Modelul de rețea OSI

Modelul de referință OSI-RM (*Open Systems Interconnection-Reference Model*) este un standard ISO (*International Standards Organization*) care definește un set de reguli universal valabile pentru proiectarea protocoloalelor de comunicații, în scopul înlesnirii interconectării dispozitivelor *hardware* și *software* indiferent de producător.

Prin intermediul acestui model, suita de operații necesare pentru desfășurarea unui flux de date între clienții din rețea este organizată ierarhic pe șapte niveluri:

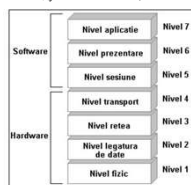
- nivel fizic: stabilește proprietățile cablurilor și conectorilor, definește protocoloalele necesare pentru transmitia datelor pe o linie de comunicație,
- nivel legăturii de date: definește modalitățile de acces la mediul de transmisie comun partajat de mai multe echipamente, stabilește modul de transfer al datelor între nivelurile superioare și conectorii fizici,
- nivel rețea: permite identificarea nodurilor de destinație prin prelucrarea informațiilor rezultate din adresele de rețea și tabelele de direcționare ale *router*-ilor,
- nivel de transport: definește metodele prin care se asigură integritatea datelor către nodul de destinație,
- nivel sesiune: sincronizează comunicația între două calculatoare, controlează când un utilizator poate transmite sau recepționa date,
- nivel prezentare: efectuează translația datelor în formatul utilizat de aplicație și formatul informației transferate prin rețea,
- nivel aplicație: asigură interfața *software* pentru utilizatori.

**Сетевая модель OSI**

OSI-RM (*эталонная модель взаимодействия открытых систем*) - это стандарт ISO (*Международной организации по стандартизации*), который определяет набор универсально действующих правил для разработки протоколов связи, чтобы обеспечить взаимодействие аппаратных и программных устройств независимо от производителя.

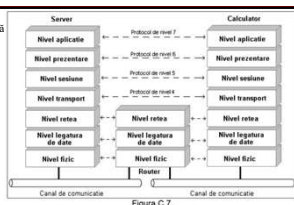
С помощью этой модели: набор операций, необходимых для развития потока данных между клиентами в сети, иерархически организован на семи уровнях:

- физический уровень: устанавливает свойства кабелей и разъемов, определяет протоколы, необходимые для передачи данных по линии связи,
- уровень канала передачи данных: определяет способы доступа к среде передачи, совместно используемой несколькими устройствами, устанавливает режимы передачи данных между более высокими уровнями и физическими соединениями,
- сетевой уровень: позволяет идентифицировать узлы назначения путем обработки информации, полученной из сетевых адресов и таблиц маршрутизации маршрутизаторов,
- транспортный уровень: определяет методы, с помощью которых обеспечивается целостность данных до узла назначения,
- уровень сеанса: синхронизирует связь между двумя компьютерами, контролирует, когда пользователь может передать или получить данные,
- уровень представления: выполняет преобразование данных между форматом, используемым приложением, и форматом информации, передаваемой по сети,
- уровень приложения: предоставляет пользователям программный интерфейс.



Primele patru niveluri sunt caracteristice echipamentelor de comunicații cu funcții specializate implementate pe o platformă *hardware*. Următoarele trei niveluri sunt oferite de orice aplicație (*software*) de rețea existentă pe *server*-e, calculatoare sau echipamente de comunicație specializate. Modul de reprezentare a stivei OSI în cadrul unei rețele cu un *server*, un client și un echipament de comunicație este ilustrat în Figura C.7.

Nivelul 1: Fizic (Physical Layer) - definește specificațiile electrice, mecanice, procedurale și funcționale pentru activarea, menținerea și dezactivarea legăturilor fizice între sisteme. În această categorie de caracteristici se încadrează nivelurile de tensiune, *timing*-ul schimbărilor acestor niveluri, ratele de transfer fizice, distanțele maxime la care se poate transmite și alte atribute similare care sunt definite de specificațiile fizice: *fibre de cupru, fibre optice, emițătoare, receptoare* ce sunt folosite pentru a transmite date. Aceste date sunt de fapt *mail-uri, filme, mp3-uri, poze, fișiere text*. Datele sunt convertite în *biți* care sunt transmiși prin aceste medii fizice. Fiecare dintre ele este definit de *lățimea sa de bandă, întârziere, cost și ușurința de instalare și de întreținere*.



Первые четыре уровня характерны для оборудования связи со специализированными функциями, реализованными на аппаратной платформе. Следующие три уровня представляются любым существующим сетевым приложением (программным обеспечением) на серверах, компьютерах или специализированном коммуникационном оборудовании. Как представить стек OSI в сети с сервером, клиентом и коммуникационным оборудованием показано на рисунке C.7.

Уровень 1: физический уровень - определяет электрические, механические, процедурные и функциональные спецификации для включения, поддержания и отключения физических соединений между системами. Эта категория характеристик включает уровни напряжения, время изменения этих уровней, физические скорости передачи, максимальные расстояния, на которые можно передавать, и другие аналогичные атрибуты, которые определяются физическими характеристиками: медные провода, оптические волокна, передатчики, приемники, которые используются для передачи данных. На самом деле это электронные письма, файлы, mp3, изображения, текстовые файлы. Данные преобразуются в биты, которые передаются через эти физические среды. Каждый из них определяется своей пропускной способностью, задержкой, стоимостью и простотой установки и обслуживания.

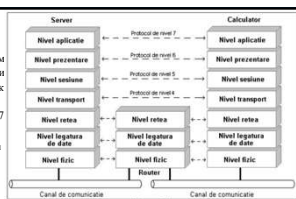


Figura C.7.

Componentele fizice ale rețelei

Componentele fizice (*hardware*) ale rețelei reprezintă dispozitivele care conectează în mod fizic toată rețeaua și permit calculatoarelor și perifericelor să comunice între ele. Acestea corespund nivelului fizic din stratificarea rețelelor. Calculatoarele și perifericele dintr-o rețea se numesc **noduri**.

Componentele fizice elementare ale rețelei includ trei tipuri de dispozitive:

- echipamente de procesare și acces la rețea;
- echipamente de transmisie;
- echipamente de conectare.

Aceste componente sunt elementare deoarece toate rețelele trebuie, fie să le conțină, fie cel puțin să funcționeze cu ajutorul lor. Toate aceste resurse fizice (procesorul, mediile de stocare, mediul de transmisie, dispozitivele de acces, dispozitivele de conectare) influențează funcționarea rețelei. Fiecare

dintre aceste resurse fizice vor fi analizate în continuare referitor la administrare și performanțe.

Echipamentele de stocare sunt tratate în capitolul 4 pentru că au legătură administrarea datelor.

Componenta fizică în ierarhia OSI

Nivelul fizic are sarcina de a transmite șiruri de biți, convertindu-le în semnale care să poată fi transmise eficient pe canalul fizic de comunicație. Nivelul 1 este implementat doar prin hard.

Nivelul 2 OSI îi revine sarcina de a marca și recunoaște limitele cadrelor (*framing*) și a conversilor în cadrul unei punți de interconectare a două rețele care folosesc același protocol de nivel 3, dar la care diferă protocoalele de la nivelul legătură de date. Nivelul 2 este implementat prin soft și parțial prin hard. În subnivelul MAC este stocată adresa fizică - unică în lume a mașinii.

Fizicele componente de rețea

Fizicele componente (aparatură) de rețea - sunt dispozitivele, care fizic conectează între ele toate rețelele și permit calculatoarelor și perifericelor să comunice între ele. Acestea corespund nivelului fizic din stratificarea rețelelor. Calculatoarele și perifericele dintr-o rețea se numesc **noduri**.

Componentele fizice elementare ale rețelei includ trei tipuri de dispozitive:

- echipamente de procesare și acces la rețea;
- echipamente de transmisie;
- echipamente de conectare.

Aceste componente sunt elementare deoarece toate rețelele trebuie, fie să le conțină, fie cel puțin să funcționeze cu ajutorul lor. Toate aceste resurse fizice (procesorul, mediile de stocare, mediul de transmisie, dispozitivele de acces, dispozitivele de conectare) influențează funcționarea rețelei. Fiecare

dintre aceste resurse fizice vor fi analizate în continuare referitor la administrare și performanțe.

Componenta fizică în ierarhia OSI

Nivelul fizic are sarcina de a transmite șiruri de biți, convertindu-le în semnale care să poată fi transmise eficient pe canalul fizic de comunicație. Nivelul 1 este implementat doar prin hard.

Nivelul 2 OSI îi revine sarcina de a marca și recunoaște limitele cadrelor (*framing*) și a conversilor în cadrul unei punți de interconectare a două rețele care folosesc același protocol de nivel 3, dar la care diferă protocoalele de la nivelul legătură de date. Nivelul 2 este implementat prin soft și parțial prin hard. În subnivelul MAC este stocată adresa fizică - unică în lume a mașinii.

Echipamente de procesare și acces la rețea
 În această categorie se găsesc echipamentele care pregătesc datele pentru a fi transmise: **componentele calculatorului și dispozitivele de acces** (placa de rețea). Componentele calculatorului cuprind: **infrastructura de calcul** (procesorul) și **mediile de stocare** (memoria principală și harddiskul).

Performanțele unității centrale de prelucrare
 În alegerea unui procesor trebuie să luăm în considerare că performanțele unității centrale de prelucrare sunt influențate de:

- viteza de procesare;
- memoria cache a unității centrale de prelucrare (registre și nivelul L1);
- algoritmi de alocare a timpului pentru sistemul de operare;
- canalele de acces ale memoriei.

Capacitatea procesorului în traficul prin circuitele comutate
 În cazul traficului prin circuitele comutate trebuie luată în considerare care este capacitatea procesorului necesară în timpul comunicației. Fiecare conectare și fiecare încercare de conectare încarcă procesorul central pentru câteva milisecunde.

Figura 1 prezintă încărcarea procesorului și viteza apelurilor

Технологическое оборудование и доступ к сети
 К этой категории относятся оборудование, которое готовит данные к передаче: компоненты компьютера и устройства доступа (сетевая карта). Компоненты компьютера включают в себя: **вычислительную инфраструктуру** (процессор) и носители данных (основная память и жесткий диск).

Производительность центрального процессора
 При выборе процессора необходимо учитывать, что на производительность центрального процессора влияют:

- скорость обработки;
- кэш центрального процессора (регистры и уровень L1);
- алгоритмы распределения времени для операционной системы;
- каналы доступа к памяти.

Емкость процессора в коммутруемом трафике
 В случае трафика коммутруемых каналов необходимо учитывать мощность процессора, требуемую во время связи. Каждое соединение и каждая попытка соединения заряжают центральный процессор в течение нескольких миллисекунд.

На рисунке 1 показана нагрузка процессора и скорость вызова

Factorii care afectează capacitatea procesorului
 Din punctul de vedere al procesorului, deoarece acesta constituie o gâtuire, nodurile rețelei trebuie dimensionate astfel încât să țină seama de:

- creșterea schimbului de informații;
- creșterea mobilității;
- dezvoltarea multimedia;
- dezvoltarea unei noi arhitecturi stratificate de rețea;
- dezvoltarea tehnologiilor informaționale;
- modularizare;
- gradul de deservire al rețelei vecine.

- Conduce la cerința unui procesor cu capacitate de lucru mai mare (de exemplu în cazul bazelor de date cu număr tot mai mare de întări care trebuie accesate).
- Apelurile GSM solicită de aproape 10 ori mai mult capacitatea procesorului decât apelurile tradiționale PSTN. Sistemele mobile actuale pot manipula peste 500.000 de utilizatori, de aceea capacitatea procesorului trebuie să fie corect dimensionată și să existe și condiții pentru a putea crește numărul de utilizatori.
- Conexiunile multimedia solicită procesorul pentru că manevrează lățime de bandă mai mare și solicită procesorul să lucreze în timp real.
- Pot apărea protocoale noi, pot apărea anumite niveluri și deci procesorul trebuie să poată lucra suplimentar (pentru manevrarea de noi tipuri de protocoale).
- Procesorul trebuie să fie ușor adaptabil și compatibil cu noile tehnologii hardware și software.
- Flexibilitate pentru o varietate de aplicații care să permită utilizarea facilă a acestor platforme: PSTN, ISDN, PLMN, SS7.
- Să poată face față dacă rețelele vecine nu funcționează corespunzător, iar această încărcare să nu afecteze proprii utilizatori.

În funcție de acești factori și de situația în care se folosește rețeaua respectivă trebuie ales tipul de procesor corespunzător și numărul lor. În lucrare există teste pentru numărul de procesoare.

Факторы, влияющие на производительность процессора

- С точки зрения процессора, поскольку это узкое место, узлы сети должны быть рассчитаны с учетом:
- увеличение обмена информацией;
 - повышение мобильности;
 - мультимедийная разработка;
 - разработка новой структурированной сетевой архитектуры;
 - развитие информационных технологий;
 - модульность;
 - уровень обслуживания соседних сетей.
 - Приводит к требованию процессора с более высокой производительностью (например, в случае баз данных с увеличивающимся числом вводов, к которым необходимо получить доступ).
 - Для вызовов GSM требуется почти в 10 раз больше мощности процессора, чем для традиционных вызовов PSTN. Современные мобильные системы могут обслуживать более 500 000 пользователей, поэтому мощность процессора должна быть правильно рассчитана и должны быть условия для увеличения числа пользователей.
 - Мультимедийные соединения требуют процессора, потому что он обрабатывает более высокую полосу пропускания и требует, чтобы процессор работал в реальном времени.
 - Могут появиться новые протоколы, могут появиться определенные уровни, и поэтому процессор должен иметь возможность работать дополнительно (для обработки новых типов протоколов).
 - Процессор должен быть легко адаптируемым и совместимым с новыми аппаратными и программными технологиями.
 - Гибкость для множества приложений, которые позволяют легко использовать эти платформы: PSTN, ISDN, PLMN, SST.
 - Уметь справиться, если соседние сети не работают должным образом, и эта нагрузка не влияет на их собственных пользователей. В зависимости от этих факторов и ситуации, в которой используется сеть, необходимо выбрать соответствующий тип и количество процессора. В статье есть тесты на количество процессоров.

Плака de interfață cu rețeaua

Între-o rețea locală, dispozitivul de acces este cunoscut drept **placa de interfață cu rețeaua** (NIC - Network Interface Card) sau simplu **placa de rețea sau adaptor de rețea**. Într-o rețea WAN, dispozitivul de acces este un **rutur**. Ruturul va fi prezentat în subcapitolul "Echipamente de interconectare". Plăcile de rețea, în mod obișnuit, sunt folosite pentru a conecta fizic un calculator la rețea, între cablul de rețea și magistrala (*bus*) internă a calculatorului. Există diferite tipuri de arhitecturi bus (PCI, ISA, EISA, PCMCIA, Micro Channel, etc.). Fizic este o placă de circuite instalată în calculator într-un slot de intrare/ieșire de pe placa de bază a acestuia, având un port prin care se realizează conectarea în rețea a calculatorului.

Fiecare placă de rețea este identificată printr-un cod unic numit controlul accesului la mediu (Media Access Control - MAC).

Plăcile adaptoare pentru rețea au o mică memorie folosită ca memorie-tampon. Similar altor dispozitive hardware, placa de rețea are nevoie de un driver prin care să poată fi controlată. În sistemele Plug-and-Play (PnP), plăcile de rețea sunt configurate automat fără intervenția utilizatorului, în timp ce pe sisteme non-PnP configurarea se face manual prin programul de setare a comutatoarelor DIP.

Testul de eroare în calitatea semnalului SQE (Signal Quality Error) este folosit pentru a testa dacă circuitul dintre transmiiător și interfața de rețea (NIC) prezintă coliziuni. În majoritatea rețelelor moderne Ethernet, testul SQE nu mai este folosit. Cele mai multe plăci de rețea (NIC) au un transmiiător integrat și testul pentru coliziuni nu mai este necesar.

Плака сетевого интерфейса

В локальной сети устройство доступа известно как **карта сетевого интерфейса** (NIC - Network Interface Card) или просто **сетевая карта** или **сетевой адаптер**. В глобальной сети устройством доступа является **маршрутизатор**. Маршрутизатор будет представлен в подразделе «Оборудование для межсетевого взаимодействия». Сетевые карты обычно используются для физического подключения компьютера к сети между сетевым кабелем и внутренней шиной компьютера. Существуют разные типы шинных архитектур (PCI, ISA, EISA, PCMCIA, Micro Channel и т. Д.). Физически это печатная плата, установленная в компьютере в слот ввода / вывода на его материнской плате, имеющая порт, через который компьютер подключается к сети. Каждая сетевая карта идентифицируется уникальным кодом, который называется контролем доступа к меди (Media Access Control - MAC).

Карты сетевого адаптера имеют небольшой объем памяти, используемый в качестве буфера. Как и другим аппаратным устройствам, сетевой карте нужен драйвер, с помощью которого оно можно будет управлять. В системах Plug-and-Play (PnP) сетевые карты настраиваются автоматически без вмешательства пользователя, а то время как в системах без PnP настройка выполняется вручную с помощью программы настройки DIP-переключателя.

Тест ошибки качества сигнала (SQE Signal Quality Error) используется для проверки того, не конфликтует ли цепь между передатчиком и сетевым интерфейсом (NIC). В большинстве современных сетей Ethernet тест SQE больше не используется. Большинство сетевых карт (NIC) имеют встроенный передатчик, и тестирование коллизий больше не требуется.

Funcțiile plăcii de rețea

Placa de rețea realizează următoarele funcții:

- pregătește datele pentru a putea fi transmise printr-un mediu;
- transmite datele;

• controlează fluxul datelor de la calculator la mediul de transmisie.

Prin rețea datele circulă în serie (un bit o dată), în timp ce în interiorul calculatorului circulă în paralel (16, 32 sau 64 biți o dată, în funcție de bus-ul sistemului). Deci, placa de rețea trebuie să convertească datele care circulă în interiorul calculatorului în format serial. Pentru a funcționa, fiecare placă de rețea necesită o întrerupere (IRQ - Interrupt Request Line), o adresă I/O și o adresă de memorie. Întreruperea o puteți asocia unei resurse prin care procesorul și celelalte componente ale calculatorului își acordă atenție unele altora. Unele din aceste întreruperi sunt atribuite anumitor dispozitive chiar dacă acestea nu au fost încă instalate fizic în calculator (de exemplu, LPT2 pentru o doua imprimantă). În cazul plăcilor de rețea, atribuirea unei întreruperi depinde de numărul întreruperii disponibile pe calculator și de numărul întreruperii prin care placa de rețea a fost proiectată să acceseze sistemul. Dacă întreruperea pe care este proiectată să lucreze placa de rețea este ocupată de alt dispozitiv, trebuie rezolvat conflictul care apare reconfigurând placa pentru a lucra pe altă întrerupere. Adresa de memorie (Memory I/O Address) va conține informații despre zona de memorie pe care respectul dispozitiv și sistemul de operare o vor folosi pentru a-și transmite date. Intervalul uzual de adrese pe care o placă de rețea îl folosește este 0x240-0x360. O parte dintre aceste adrese sunt deja atribuite unor dispozitive. De exemplu, adresa 0x278 este folosită de cel de al doilea port paralel, iar 0x378, de primul. Cartelele de sunet pot folosi 0x220, iar drive-urile CDROM pot folosi 0x300. PXE (Preboot Execution Environment) reprezintă o modalitate de a buta (porni) calculatorul din rețea, nu de pe un harddisc, discetă sau CDROM. Tehnologia a fost dezvoltată de Intel și este suportată de marea majoritate a cardurilor de rețea și a calculatoarelor fabricate în prezent. Există și alte protocoale de butare prin rețea.

Funcțiii сетевой карты

Сетевая карта выполняет следующие функции:

- подготавливает данные для передачи через среду;
- передает данные;

• контролирует поток данных от компьютера к среде передачи.

По сети данные передаются последовательно (один бит один раз), а внутри компьютера - параллельно (16, 32 или 64 бита один раз, в зависимости от системной шины). Итак, сетевая карта должна преобразовать данные, циркулирующие внутри компьютера, в последовательный формат. Для работы каждой сетевой карте требуется линия запроса прерывания (IRQ), адрес ввода-вывода и адрес памяти. Вы можете связать прерывание с ресурсом, через который процессор и другие компоненты компьютера обращают внимание друг на друга. Некоторые из этих прерываний назначаются определенным устройствам, даже если они еще не были физически установлены на вашем компьютере (например, LPT2 для второго принтера). В случае сетевых карт назначение отключения зависит от количества отключений, доступных на компьютере, и количества отключений через которую сетевая карта была разработана для доступа к системе. Если прерывание, на которое рассчитана сетевая карта, занято другим устройством, необходимо разрешить конфликт, возникающий при перенастройке карты для работы с другим прерыванием. Адрес ввода-вывода памяти будет содержать информацию об области памяти, которую устройство и операционная система будут использовать для передачи данных. Обычный диапазон адресов, используемых сетевой картой, - 0x240-0x360. Некоторые из этих адресов уже назначены некоторым устройствам. Например, адрес 0x278 используется второго параллельного порта и 0x378 первого. Звуковые карты могут использовать 0x220, а диски CDROM могут использовать 0x300. Preboot Execution Environment (PXE) - способ загрузки компьютер в сеть, а не с жесткого диска, дискеты или компакт-диска. Технология была разработана Intel и поддерживается подавляющим большинством выпускаемых в настоящее время сетевых карт и компьютеров. Есть и другие сетевые протоколы.

Adaptoare și dispozitive pentru rețele locale

Este important ca să configurați ambele adaptoare sau alte puncte finale de pe cablu (comutatoare Ethernet sau alte adaptoare dacă rulează într-o configurație punct-la-punct fără un comutator Ethernet) în același mod (aceeași viteză, mod duplex), altfel legătura (comutatoarele) va merge lent.

Folosiți pentru configurare comenzile proprii fiecărui comutator Ethernet.

Tabelul 2.2 prezintă o multitudine de interfețe de rețea.

Nume	Viteză
Ethernet (an)	10 Mbit/sec - Gigabit/sec
IEEE 802.3 (an)	10 Mbit/sec - Gigabit/sec
Token-Ring (n)	4 or 16 Mbit/sec
X.25 protocol (n)	64 Kbit/sec
Serial Line Internet Protocol, SLIP (n)	64 Kbit/sec
Isoparalel (n)	N/A
FDDI (n)	100 Mbit/sec
SDCC (n)	200 Mbit/sec
ATM (n)	100 Mbit/sec (many Gbit/sec)

Tabel 2.3 prezintă numărul de noduri și numărul de interfețe recomandat pentru o rețea.

Numărul de noduri	Numărul de interfețe
1 - 64	1 - 3
65 - 128	4
129 - 256	5
257 - 512	mai multe

Адаптеры и устройства для локальных сетей

Важно настроить оба адаптера или другие конечные точки на кабеле (коммутаторы Ethernet или другие адаптеры, если они работают в конфигурации точка-точка без коммутатора Ethernet) в одном и том же режиме (одинаковая скорость, дуплексный режим), в противном случае соединение (пересылка пакетов) будет идти медленно.

Для настройки используйте элементы управления каждого коммутатора Ethernet.

В таблице 2.2 показано множество сетевых интерфейсов.

Nume	Viteză
Ethernet (opt)	10 Mbit/sec - Gigabit/sec
Ether 802.3 (opt)	10 Mbit/sec - Gigabit/sec
Token-Ring (opt)	4 or 16 Mbit/sec
X.25 protocol (opt)	64 Kbit/sec
Serial Line Internet Protocol, SLIP (opt)	64 Kbit/sec
loopback (opt)	N/A
FDDI (opt)	100 Mbit/sec
SPPCC (opt)	230 Mbit/sec
ATM (opt)	100s Mbit/sec (many Gbit/sec)

В таблице 2.3 показано количество узлов и рекомендуемое количество интерфейсов

Numărul de noduri	Numărul de interfețe
1 - 64	1 - 3
65 - 128	4
129 - 256	5
257 - 512	mai multe

Adaptoarele diferă nu doar prin protocolul de comunicație și mediul de transmisie pe care îl suportă, dar și prin interfața la magistrala de I/O și procesor. Unele adaptoare nu se recomandă să fie folosite pe magistrala PCI secundară, deoarece lucrează lent pe aceasta. Dispozitivele variază și în funcție de tehnica folosită pentru a transmite date între memorie și adaptor. Următoarea descriere a fluxului de emisie și recepție se aplică la marea majoritate a adaptoarelor și dispozitivelor, dar detaliile variază. Când toate datele au fost trimise, se întoarce controlul către aplicație, care apoi rulează asincron în timp ce adaptorul transmite date. Dependent de dispozitiv, când adaptorul a transmis complet, îl trimite o întrerupere la sistem. Când întreruperea este tratată, rutina de întrerupere a dispozitivului este apelată pentru a adapta cozile de transmisie și eliberează memoriile-tampon care țineau datele transmise. Dimensiunea MTU recomandată pentru comutator este 65520 octeți.

Адаптеры различаются не только протоколом связи и поддерживаемой средой передачи, но и интерфейсом с шиной ввода-вывода и процессором. Некоторые адаптеры не рекомендуется использовать на вторичной шине PCI, потому что она на ней работает медленно. Устройства также различаются в зависимости от метода, используемого для передачи данных между памятью и адаптером. Следующее описание потока передачи и приема применимо к подавляющему большинству адаптеров и устройств, но детали меняются. Когда все данные отправлены, управление возвращается приложению, которое затем работает асинхронно, пока адаптер передает данные. В зависимости от устройства, когда адаптер завершил передачу, он отправляет прерывание в систему. Когда прерывание обрабатывается, выполняется процедура прерывания устройства для настройки очереди передачи и освобождения буферов, в которых хранятся переданные данные. Рекомендуемый размер MTU для коммутатора составляет 65520 байт.