

## Laborator 1

### Introducere în rețele de calculatoare

Rețelele au apărut din nevoia de a partaja date într-un timp cât mai scurt. Un grup de calculatoare și alte dispozitive conectate împreună se numesc **rețea**, iar conceptul de conectare a unor calculatoare care partajează resurse se numește **lucru în rețea**.

Așadar, rețeaua de calculatoare (network) este un ansamblu de calculatoare (sisteme de calcul) interconectate prin intermediul unor medii de comunicație (cablu coaxial, fibra optică, linie telefonică, ghid de unde) în scopul utilizării în comun de către mai mulți utilizatori a tuturor *resurselor fizice* (hardware), *logice* (software de bază și aplicații) și *informaționale* (baze de date, fișiere), asociate calculatoarelor din rețea.

Calculatoarele care fac parte dintr-o rețea pot partaja:

- Date
- Mesaje
- Imagini grafice
- Imprimante
- Aparat fax
- Modemuri
- Alte resurse hardware

Într-o rețea există mai multe tipuri de resurse care pot fi partajate și anume:

a) *Resursele fizice* reprezintă posibilitatea utilizării în comun, de mai mulți utilizatori, a unităților de discuri, imprimante, scannere etc. Acest lucru înseamnă că se poate instala oricare dintre unitățile enumerate mai sus, după care urmează operațiunile de partajare (sharing). În urma declarării partajate a unui echipament (hard disc, CD-ROM, imprimantă, etc.), toate calculatoarele din rețea au acces la acest echipament.

b) *Resursele logice (programe)*. Resursele logice ale unui calculator sunt de fapt, ansamblul de programe sistem sau de aplicații. Se recomandă ca programele, pe care le folosesc toți utilizatorii din rețea, să fie puse pe un disc partajabil. În acest fel nu mai este nevoie ca fiecare utilizator să păstreze o copie a respectivelor programe, ce se utilizează în comun.

! Avantajele acestei soluții sunt costul mai mic al instalării programelor precum și posibilități rapide de actualizare a programelor. Principalul dezavantaj constă în configurarea dificilă a sistemului.

c) *Resursele informaționale* (Baze de date, fișiere). Resursele informaționale sunt reprezentate de fișiere de date sau baze de date.

Se pot distinge două tipuri mari de rețele și anume:

**A) Rețelele peer-to-peer** sau „rețele între egali”: în acest tip de rețea toate calculatoarele sunt tratate la fel. Rețelele peer-to-peer mai sunt numite și grupuri de lucru (Workgroup's), acest termen desemnând un număr mic de persoane. De obicei, o rețea peer-to-peer este formată din cel mult 10 calculatoare.

Unele sisteme de operare, cum ar fi *Windows* înglobează funcționalitatea de rețea peer-to-peer. Instalarea se realizează ușor, implicând de obicei costuri mai mici decât rețelele bazate pe server. Rețelele peer-to-peer se recomandă pentru mediile în care :

- Există cel mult 10 utilizatori
- Utilizatorii se află într-o zonă restrânsă
- Securitatea nu este o problemă esențială
- Nu este prevăzută o dezvoltare considerabilă în viitor

**B) Rețele bazate pe server (client/server):** au devenit modelul standard pentru interconectarea în rețea. Un server dedicat este un calculator care funcționează doar ca server, nefiind folosit drept

client sau stație de lucru. Acesta are rolul de a satisface cât mai rapid cererile clienților din rețea și să asigure securitatea fișierelor și a directorilor.

Calculatorul central (serverul) poate fi un calculator obișnuit pe care este instalat un sistem de operare pentru rețea : *NetWare* , *Unix*, *Linux*, *OS/2*, *Windows NT/2000 (2003)*.

Acest calculator central controlează toate resursele comune (unitați de discuri , imprimante, plottere, modemuri, fișiere etc), asigură securitatea datelor și sistemului, realizează comunicații între stațiile de lucru.

Într-o rețea pot fi configurate mai multe servere. Repartizarea sarcinilor pe diferite servere asigură executarea fiecărei cerințe în cel mai eficient mod posibil. Indiferent de cât de puternic sau performant este un server, el este inutil fără sistem de operare care să valorifice resursele sale fizice.

O stație de lucru are în configurare o placă de rețea (NIC – Network Interface Card) care realizează interfața cu rețeaua.

Avantaje :

- oferă acces la mai multe fișiere și imprimante, asigurând în același timp fiecărui utilizator performanțele și securitatea necesare.
- partajarea datelor poate fi administrată și controlată centralizat.
- resursele sunt localizate de obicei într-un server central, fiind mai ușor de detectat și de întreținut decât cele distribuite pe diferite calculatoare .
- politica de securitate este stabilită de un administrator, care o aplică pentru fiecare calculator și utilizator din rețea.
- o rețea bazată pe server poate avea mii de utilizatori. Utilitățile de monitorizare și administrare disponibile în prezent permit gestionarea unei rețele bazate pe server cu un număr mare de utilizatori.

**C ) Rețele combinate:** reprezintă o combinație dintre rețelele peer-to-peer și cele bazate pe server, într- o astfel de rețea funcționând două tipuri de sisteme de operare pentru a asigura ceea ce mulți administratori consideră a fi o rețea completă.

### Plăci de rețea (engl. NIC Network Interface Card)



Plăcile de rețea funcționează ca interfață fizică între calculator și cablul de rețea ea fiind cea care asigură comunicarea unui calculator cu alte calculatoare din rețea (această comunicare are loc în ambele sensuri). Fiecare calculator legat în rețea va avea instalată o asemenea placă într-unul dintre sloturile de expansiune de pe placa de bază (motherboard).

După ce placa de rețea a fost instalată, la portul ei se conectează cablul de rețea, pentru a realiza legătura fizică între calculator și restul rețelei.

### Rolul plăcii de rețea

Rolul plăcii de rețea este de a:

- Pregăti datele din calculator pentru a fi transmise prin cablul de rețea;
- Transmite datele către alt calculator;
- Controla fluxul de date între calculator și cablul de rețea.

Înainte ca datele să fie transmise în rețea, placa de rețea trebuie să le convertească din formula în care ele sunt înțelese de calculator într-o formă sub care acestea pot circula prin cablul de rețea.

Datele circulă în calculator de-a lungul unor circuite numite magistrale (bus) în paralel, deoarece cei 16 sau 32 de biți se deplasează alături, împreună. O magistrală de 16 biți poate fi comparată cu o autostradă cu 16 benzi, pe care circulă în paralel 16 mașini, fiecare transportând un bit de date.

Pe cablul rețea, datele trebuie să circule într-un singur șir de biți. Se spune că transmisia este serială, deoarece biții sunt transportați în șir, unul după celălalt. Cu alte cuvinte, cablul este similar cu o șosea cu o singură bandă. Datele de pe această șosea circula întotdeauna într-o singură direcție. Calculatorul fie transmite, fie recepționează date.

Placa de rețea preia datele care circulă în paralel, sub formă de grup, și le restructurează astfel încât să devină un flux serial de biți, ce va fi transportat prin cablul de rețea. Acest lucru se realizează prin transformarea semnalelor digitale din calculator în semnale electrice sau optice care pot parcurge cablurile de rețea. Componenta responsabilă pentru această funcție este transceiverul (TRANSmitter/reCEIVER).

Așadar o placă de rețea (NIC) va comunica cu rețeaua printr-o conexiune serială și cu computerul printr-o conexiune paralelă.

## Adresa de rețea

În afară de transformarea datelor, placa de rețea trebuie să își notifice poziția, sau adresa, către restul rețelei, pentru a putea fi diferențiată de celelalte plăci din rețea. Producătorii codifică hardware aceste adrese în cipurile de pe placa de rețea, printr-un proces numit „ardere” (sau inscripționare). Astfel, fiecare placă, deci fiecare calculator, va avea o adresă unică în rețea numită adresa MAC.

This is an example of a MAC address:

• **00-02-A5-9A-63-5C**

A MAC address is a 48-bit address displayed in Hexadecimal (HEX) format. In this format each hex

symbol represents 4 bits. The first half, or 24-bits, **00-02-A5** identifies the network interface card (NIC) manufacturer. In this case it is the manufacturer is Compaq.

## Transmiterea și controlul datelor

Înainte ca placa de rețea emițătoare să transmită datele în rețea, ea poartă un dialog electronic cu placa de rețea receptoare, pentru a se pune de acord asupra următorilor parametri:

- Dimensiunea maximă a grupurilor de date ce vor fi transmise
- Volumul de date transmise fără a se aștepta confirmarea
- Intervalul de timp dintre blocurile de date
- Intervalul de timp până la transmiterea confirmării
- Capacitatea memoriei tampon, pentru a se evita depășirea acesteia
- Viteza transmisiei de date

Dacă o placă de rețea de tip nou, mai rapidă, trebuie să comunice cu o placă de model vechi, mai lentă, ele vor conveni asupra vitezei de transmisie pe care să o folosească. Unele plăci de rețea mai noi conțin circuite care permit adaptarea la viteza unei plăci de rețea mai lente.

Fiecare placă semnalează celeilalte proprii parametri, precum și acceptarea sau adaptarea la parametrii celeilalte plăci. Atunci când toate detaliile comunicării sunt puse la punct, cele două plăci încep să transmită și să recepționeze date.

## Opțiuni și parametri de configurare

Plăcile de rețea prezintă uneori opțiuni configurabile, care trebuie setate pentru ca placa de rețea să funcționeze corespunzător. Iată câteva exemple:

**Înteruperea (IRQ):** liniile de cerere a întreruperii (IRQ – Interrupt ReQuest) sunt circuite hardware prin intermediul cărora diferite dispozitive, cum ar fi porturile de intrare/ieșire, tastatura, unitățile de disc sau plăcile de rețea pot solicita întreruperea sau alt serviciu către microprocesorul calculatorului.

Liniile de cerere a întreruperii sunt integrate în arhitectura hardware a calculatorului, având alocate diferite niveluri de prioritate prin care microprocesorul poate determina importanța fiecăreia dintre solicitări.

Atunci când placa de rețea transmite o solicitare către calculator, ea folosește o întrerupere – un semnal electronic transmis către unitatea centrală (CPU) a calculatorului. Fiecare dispozitiv din calculator trebuie să folosească o altă linie de cerere a întreruperii (IRQ). Linia de întrerupere este specificată în momentul configurării dispozitivului. (Ex. IRQ4 pentru COM1, COM3; IRQ7 pentru portul paralel (LPT1); IRQ12 pentru mouse).

De obicei, IRQ3 sau IRQ5 pot fi folosite pentru placa de rețea. Dacă este disponibilă, IRQ5 este opțiunea recomandată; în majoritatea cazurilor, aceasta este predefinită.

**Adresa portului I/O (de intrare/ieșire) de bază:** portul I/O (de intrare/ieșire) de bază specifică un canal prin care informația circulă între dispozitivele hardware ale calculatorului (cum ar fi placa de rețea) și unitatea centrală (CPU). Portul este văzut de către unitatea centrală ca o adresă.

Fiecare dispozitiv hardware dintr-un sistem trebuie să aibă o altă adresă de port I/O. Adresele de port (în format hexazecimal) sunt de obicei disponibile pentru a fi atribuite plăcilor de rețea, în cazul în care nu sunt deja folosite.

**Adresa de memorie de bază:** Adresa de memorie de bază identifică o locație (adresă) în memoria RAM a calculatorului. Această adresă este folosită de placa de rețea drept zonă tampon (buffer) pentru a stoca temporar cadrele de date transmise sau recepționate. Acest parametru este numit uneori și adresă RAM de început.

De multe ori, adresa de memorie de bază pentru placa de rețea este D8000. Trebuie selectată o adresă de memorie de bază care nu este folosită deja de un alt dispozitiv. Cantitatea de memorie rezervată pentru DOS sau Windows 95/98 este vorba de 640 kilobytes (K) până la 1 megabyte (M) de RAM

**Transceiverul:** anumite plăci prezintă atât un transceiver intern, cât și unul extern. În acest caz trebuie să stabiliți transceiverul pe care doriți să îl folosiți și să faceți selecția corespunzătoare.

Această alegere se face de obicei direct pe placă, prin jumpere (călăreți). Jumperele sunt mici conectori care fac legătura între doi pini, pentru a determina (activa) circuitele folosite pe placa de rețea.

## Performanțele rețelei

Datorită efectului pe care îl are asupra transmisiei de date, placa de rețea influențează decisiv performanțele întregii rețele.

Cu toate că plăcile de rețea respectă anumite standarde și specificații minimale, perfecționarea unor caracteristici poate îmbunătăți foarte mult performanța serverului, a calculatoarelor client și a rețelei în ansamblu.

Puteți mări viteza de transfer a datelor prin următoarele metode:

- **Accesul direct la memorie** (DMA – Direct Memory Acces) – prin această metodă, calculatorul transferă datele direct din memoria tampon (buffer) a plăcii de rețea în memoria calculatorului, fără a folosi microprocesorul acestuia
- **Partajarea memoriei plăcii de rețea** – în acest caz, placa de rețea conține memorie RAM pe care o partajează cu calculatorul. Calculatorul identifică această memorie RAM ca fiind propria sa memorie.
- **Partajarea memoriei sistem** – în acest sistem, procesorul plăcii de rețea selectează o porțiune din memoria calculatorului, pe care o folosește pentru a procesa datele.
- **Administrarea magistralei** – în acest caz, placa de rețea preia temporar controlul asupra magistralei, ocolește unitatea centrală și transferă datele direct în memoria calculatorului. Crește astfel viteza operațiilor, prin degrevarea microprocesorului care se poate concentra asupra altor sarcini. Aceste plăci de rețea sunt scumpe, însă pot îmbunătăți performanțele rețelei cu 20 până la 70 de procente.
- **Folosirea memoriei RAM ca memorie tampon** – în general, traficul datelor prin rețea se face la viteze care depășesc posibilitățile de prelucrare a plăcilor de rețea. Cipurile de RAM de pe placa de rețea formează o memorie tampon (buffer). Atunci când placa de rețea primește mai multe date decât poate procesa pe moment, bufferul RAM stochează o parte dintre acestea până când placa de rețea le poate prelucra.
- **Microprocesor încorporat** – Dacă posedă un microprocesor propriu, placa de rețea nu mai are nevoie de microprocesorul calculatorului pentru a prelucra datele. Majoritatea plăcilor de rețea includ procesoare, ceea ce mărește viteza operațiilor efectuate.

Întrebări

1. Prezentați o definiție a plăcii de rețea
2. În ce scop este folosită placa de rețea? Care sunt avantajele și dezavantajele utilizării ei?
3. Explicați pe scurt construcția unei plăci de rețea