

CAPITOLUL I INTRODUCERE IN COMUNICATII

1.1. DEZVOLTAREA TEHNOLOGIEI COMUNICATIILOR SI A MICROELECTRONICII

Societatea moderna actuala se bazeaza pe crearea, procesarea, transmiterea si consumul informatiei, cerinte ce sunt indeplinite de sistemele de comunicatii si sistemele informatice.

Dezvoltarea tehnologiei comunicatiilor este strâns legata de evolutia tehnologiei calculatoarelor electronice, ele sunt componente ale sistemelor de comunicatii, fiind utilizate ca terminale inteligente ale sistemelor sau contribuie la asigurarea transportului informatiilor.

Dezvoltarea tehnologiei comunicatiilor se realizeaza pe urmatoarele directii de dezvoltare:

- tehnologiile software: arhitecturi stratificate, sisteme de operare si baze de date distribuite, instrumente SW specializate (limbaje de specificare, sisteme expert, medii de dezvoltare);

- tehnologii hardware: componente electronice complexe VLSI, impachetarea si interconectarea, tehnologiile optice, comunicatii prin satelit, comutatie de mare viteza (ATM – Asynchronous Transfer Mode);

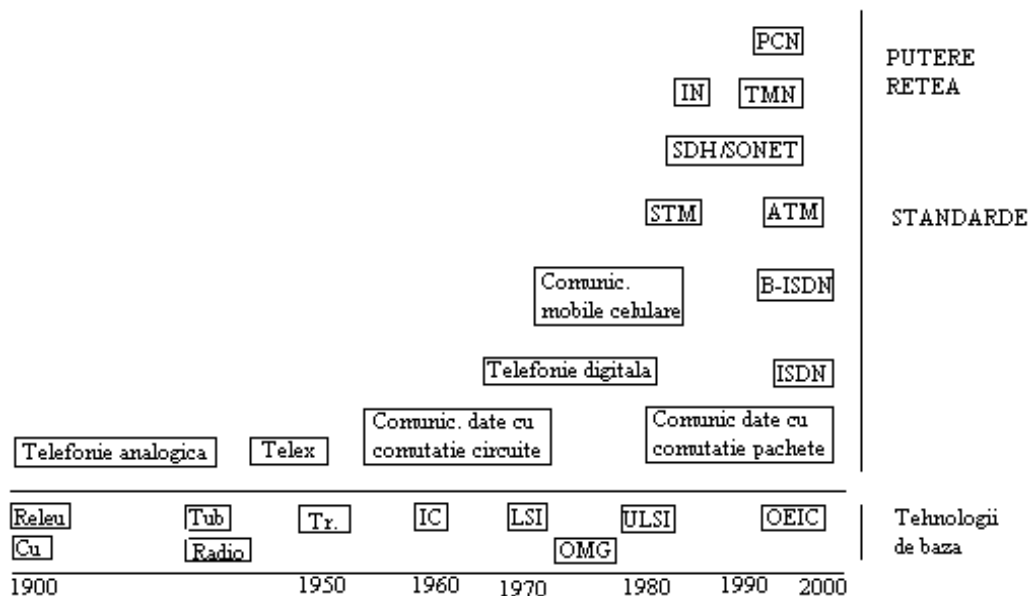
- terminale multifunctionale de utilizator;
- arhitecturi noi de retele si metode de interconectare;
- dezvoltarea retelei integrate ca o dezvoltare a retelei clasice ISN;
- ISDN – retea digitala (numerica) cu integrarea serviciilor;
- B-ISDN(Broad-ISDN) ca suport universal pentru transmitere: voce, date, texte, imagini;

- LAN, MAN, WAN – retele locale, metropolitane si de arie larga interconectate intre ele sau prin B-ISDN;

- retele de radiocomunicatii telefonice celulare si mobile;

- IN - retea inteligenta.

Sintetic, dezvoltarea tehnologica in domeniul comunicatiilor poate fi prezentata in figura 1.1 :



Cu-cupru ; OWG-ghiduri de unda optice; IC-circuite integrate; LSI-integrare pe scara larga;VLSI-integrare pe scara foarte larga; OEIC-circuite integrate optoelectronice; TMN-retea management de telecomunicatii; PCN-retea de calculatoare personale; STM-mod de transfer sincron; ATM-mod de transfer asincron; SDH-ierarhie digitala sincrona; SONET-retea fibra optica sincrona; IN- retea inteligenta

Figura 1.1. Dezvoltarea tehnologica in domeniul comunicatiilor.

Cerintele actuale care impulsionizeaza dezvoltarea B-ISDN sunt: necesitatea transportului de imagini dinamice (video), interconectarea retelelor locale de mare viteza ($\geq 10\text{Mb/s}$), aplicatii si servicii multimedia.

Reteaua IN extinde facilitatile de furnizare a serviciilor catre mai multe elemente din retea, pentru realizarea unui acces multiplu si flexibil la diferite servicii.

In prezent, retelele digitale permit realizarea comutatiei si transportul informatiei in mod de transfer sincron (STM) si mod de transfer asincron (ATM).

Microelectronica a cunoscut o evolutie deosebita concretizata prin:

- cresterea densitatii de integrare;
- realizarea de circuite de comunicatii speciale;
- integrarea pe scara foarte larga cu asigurarea unei viteze de prelucrare foarte mari;
- micșorarea costurilor circuitelor electronice.

In figura 1.2. se prezinta modul de evolutie a microelectronicii in domeniul comunicatiilor.

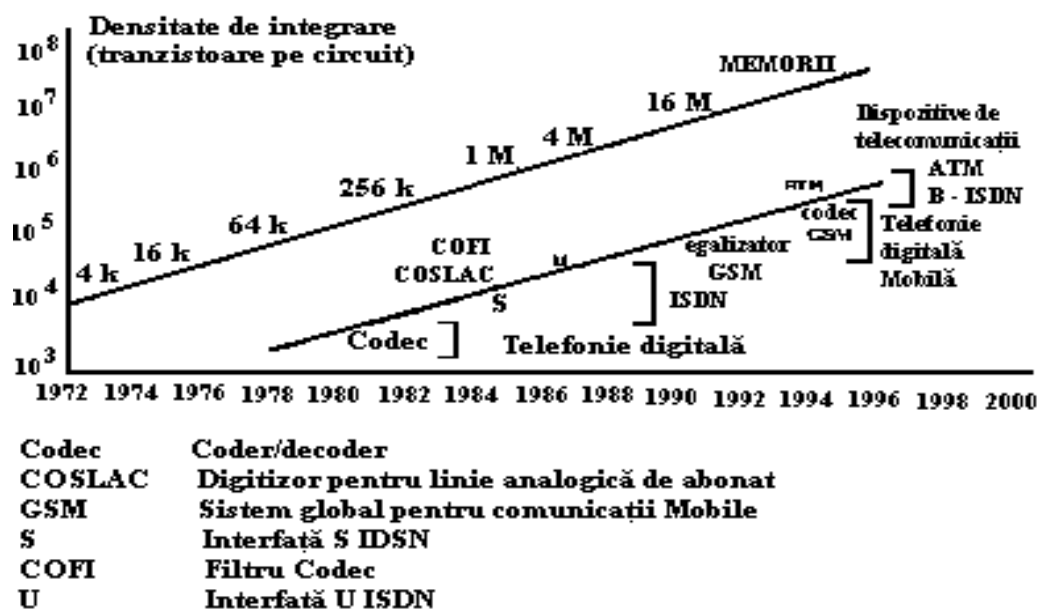


Fig. 1.2. Evolutia in microelectronica.

1.2. STANDARDIZAREA IN TELECOMUNICATII

Dezvoltarea rapida a tehnologiilor electronice si a mediului de telecomunicatii impune o organizare a activitatii de standardizare capabila sa urmareasca realizarea retelei globale care sa asigure orice tip de telecomunicatii.

Standardizarea este orientata pe doua planuri: spre aplicatiile noi care utilizeaza reseaua de telecomunicatii exista (PSTN–Public Switched Telecommunications Network)

si asupra retelei de telecomunicatii bazata pe B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network) si ATM (Asynchronous Transfer Mode).

Noile aplicatii impun metode de codare a vocii, tehnici noi de modulare, divizarea informatiilor in pachete de date, controlul ecoului, comunicatii personale, etc.

Standardele internationale noi elaborate trebuie sa asigure interconectarea echipamentelor de diverse proveniente la reseaua internationala de telecomunicatii.

In 1820 a aparut serviciul telegrafic iar in 1825 s-a infiintat o organizatie internationala pentru a discuta modul de acces al publicului la serviciul telegrafic international.

In 1876 a aparut serviciul telefonic, iar ulterior in cadrul unei organizatii internationale s-au desfasurat conferinte care au avut drept scop discutarea accesului publicului si coordonarea planului de frecvente pentru comunicatii radio.

In 1920 s-au creat doua comitete de standardizare: CCIT (Comité Consultatif International Télégraphique) si CCIF (Comité Consultatif International Téléphonique) care in 1956 au alcatuit impreuna CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique). CCITT a realizat standardizarea pentru toate tipurile de comunicatii, cu exceptia comunicatiilor radio incluse in activitatea CCIR (Comité Consultatif International Radio). La 28 februarie 1993, CCITT si CCIR si-au incetat activitatea, competentele lor fiind preluate de ITU-T care devine sectorul de standardizare in telecomunicatii al ITU.

ITU (International Telecommunications Union) este o organizatie ce raspunde de standardizarea, coordonare si dezvoltarea telecomunicatiilor internationale, precum si de armonizarea politicilor nationale in domeniul telecomunicatiilor. ITU-T este organizat in 15 grupe de studii (SG – Study Grup).

Obiectivele care si le-a propus:

- amplificarea cooperarii internationale pentru imbunatatirea si utilizarea rationala a telecomunicatiilor de orice gen;
- promovarea dezvoltarii tehnicilor care asigura exploatarea flexibila a retelei de telecomunicatii, diversificarea serviciilor de telecomunicatii;
- armonizarea activitatii diferitelor natiuni pentru atingerea obiectivelor propuse.

De apreciat ca in ultimele decenii tehnologiile de comunicatii au cunoscut o reala evolutie si deci implicatii deosebite asupra activitatii de standardizare.

Au fost standardizate in ultimul timp terminalele pentru toate categoriile de servicii, sisteme de transmisiuni si comunicatii digitale, cabluri pe fire optice, sisteme de semnalizare, retele de date cu comutatie de pachete sau retele digitale cu integrarea serviciilor, devenind operationale serviciile in reseaua de telecomunicatii.

Datorita complexitatii acestor tehnologii, standardele devin mai multiple, din aceasta cauza trebuie detaliate si explicitate; s-a constatat o crestere liniara a numarului de standarde si o crestere exponentiala a volumului lor.

Din aceasta cauza activitatea de standardizare se orienteaza spre un proces orientat pe cerintele pietei si de aici se naste firesc intrebarea cine are prioritate in generarea standardelor.

In elaborarea standardelor trebuie obtinut un anume consens intre diversii participanti. Se exemplifica prin date recente activitatea de standardizare globala de mare importanta pentru dezvoltarea telecomunicatiilor ca: SDH (Synchronous Digital Hierarchy), ATM (Asynchronous Transfer Mode), posta si mesageria electronica (Rec. seria X 400), sistemul de semnalizare prin canal comun Nr.7 – SS7 (Rec. seria Q), ISDN (Integrated Services Digital Network – Rec. seria I), IN (Intelligent Network), TMN (Telecommunications Management Network), UPT (Universal Personal Telecommunications).

In 1993 s-a realizat reorganizarea ITU care cuprinde pe lângă Secretariatul General și trei sectoare:

- radiocomunicațiile (ITU - R),
- standardizarea în telecomunicații (ITU - T),
- dezvoltarea telecomunicațiilor (ITU - D).

ITU a dezvoltat un set de servicii de informații electronice bazat pe calculator cunoscut ca TIES (Telecommunication Information Exchange Services). Pentru eficientizarea proceselor de standardizare ITU a reorganizat procesul de standardizare și difuzare a documentației prin crearea unui serviciu de bază de date de documente electronice numit ITUDOC, schimbul de informații făcându-se prin schimbul de informații electronice. Membrii ITU au acces direct și imediat la ultimele versiuni ale recomandărilor ITU - T. ITU a modificat în ultimii ani strategia de elaborare a standardelor, în sensul că un standard finalizat este imediat publicat, spre deosebire de strategia veche care prevedea elaborarea standardelor în mod ciclic, la intervale de 4 ani, în felul acesta se mărește considerabil eficiența, se reduc costurile, se elimină procedurile birocratice. În paralel cu ITU-T își desfășoară activitatea și organizațiile regionale de standardizare a telecomunicațiilor dintre care menționăm: ETSI-European Telecommunications Standards Institute (în Europa), TI-Commite Telecommunications in U.S. (în America de Nord), TTC- Telecommunications Technology Commite in Japan (în Japonia), TTA (în Coreea). Acestea colaborează între ele, realizează o prestandardizare și contribuie în final la elaborarea unor standarde globale.

A fost creat în acest sens un grup de lucru numit GCS (Global Standards Colaboration) care coordonează toate activitățile de colaborare necesare elaborării standardelor globale.

Se apreciază că activitatea regională este utilă din următoarele considerații:

- realizarea unor standarde necesare doar într-o anumită regiune, ele nefinalizându-se în standarde globale dar pot realiza o anumită colaborare internațională;
- pot exista activități paralele de standardizare la nivel regional și internațional, acolo unde există mulți colaboratori și unde este necesară și o consultare reală pentru găsirea unor noi recomandări pe plan regional;
- standardele regionale pot deveni reglementari cu aplicații strict locale.

În țările europene au fost folosite specificațiile naționale de telecomunicații elaborate de administrațiile naționale de telefonie și telegrafie (PTT) care erau elaborate pe baza standardelor CCH (Comitee for Harmonization) și CEPT (European Conference for Poste and Telecommunication), elaborate pe baza standardelor ITU.

ETSI are 316 membrii din 26 țări europene, provenind din următoarele domenii de activitate: organizații ale standardelor internaționale, exploatarea rețelelor de telecomunicații, industrie, cercetare, consultanță, servicii și utilizatori. La nivel mondial există două organizații care se ocupă de standardele pentru comunicații: ISO (International Standardization Organization) care acoperă o paletă largă de domenii și ITU care acoperă activitatea de telecomunicații. O structură asemănătoare există la nivel european: CEN (Comité Européen pour Normalisation) care reprezintă compartimentul ISO în Europa, și ETSI care acoperă sectorul de telecomunicații în Europa.

Forme de standardizare.

a) *Standarde* – elaborate de Organizația Internațională de Standarde ISO (International Standards Organization).

b) *Recomandări* – elaborate de Uniunea Internațională de Telecomunicații ITU (International Telecommunications Union), au în practică aceeași autoritate ca standardele. Unitățile din industrie iau parte la crearea acestora, dar nu participă la decizia finală. Spre deosebire de standarde, unde industria nu are nici un cuvânt de spus, recomandările sunt rezultatul unei negocieri între organizațiile similare din toată lumea.

c). *Standardele functionale* – Pentru ca standardele si recomandarile sunt rezultatul unor compromisuri, ramâne suficienta libertate in producerea unor produse si servicii. Au rezultat astfel standarde functionale care nu sunt standarde noi ci dau liniile directoare in alegerea unor optiuni pentru o aplicatie particulara, intr-o anumita zona din lume. In domeniul telecomunicatiilor europene, acestea poarta numele de Norme Europene de Telecomunicatii NET (Normes Européennes de Telecommunication). In 1988 primele propuneri pentru NET au fost pentru siguranta utilizatorului, siguranta personalului de intretinere, protectia impotriva defectarilor in retea si interconectarea echipamentelor.

d). *Standardele de facto* – in trecut multe standarde au fost rezultatul influentei unui producator puternic si in consecinta producatorii mai mici au fost nevoiti sa asigure compatibilitatea functionala cu produsele acestuia, aceste specificatii devenind standarde de facto. Problema este ca producatorul nu pune la dispozitie specificatiile de interfata ale echipamentelor, pentru a vinde cât mai multe din produsele sale. Problema s-a rezolvat practic prin faptul ca acesta a trebuit sa puna la dispozitie documentatii pentru intretinere, care nu puteau omite descrierea interfetelor.

e). *Verificari, teste de conformitate si certificate* – verificarea se face in centre de testare speciale pentru a asigura ca un echipament produs oriunde pe glob se poate conecta la o retea intr-o anumita tara. Testele de conformitate se fac tot in aceste centre pentru a asigura ca protocoalele standardizate sunt implementate corect. Institutul European pentru Standarde in Telecomunicatii ETSI (European Telecommunications Standards Institute) a autorizat un numar de institute similare pentru a acorda certificate, o recunoastere a faptului ca echipamentele respecta recomandarile (NET) ale organizatiei. Aceste produse sunt acceptate in toata Comunitatea Europeana.

Organizari in domeniul standardizarii:

- ITU–International Telecommunications Union,
- ISO–International Standards Organization,
- IEC–International Electrotechnical Commission,
- CCITT–Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique,
- CCIR–Comité Consultatif International de Radiocommunications,
- ETSI–European Telecommunication Standards Institute,
- CEN–Comité Européen de Coordination des Normes,
- CENELEC–Comité Européen de Normalisation Electrotechnique,
- ECTEL–European Conference of Associations of Telecommunications and Professional Electronic Industries,
- ECMA–European Computer Manufacturers Associations,
- CEPT–Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications.

1.3. TERMENI SI NOTIUNI PRIVIND SISTEMELE DE COMUNICATII

Studiul sistemelor de comunicatii are la baza un important suport stiintific care impune intelegerea clara a termenilor precum si folosirea lor fara ambiguitati.

Definitiiile prezentate in acest capitol vizeaza un numar relativ restrâns de termeni de larga utilitate in domeniul telefoniei si comunicatiilor de date pe canalele analogice, digitale si mixte ce beneficiaza de largimea de banda specifica de 3100 Hz (300 - 3400 Hz.).

Documentele elaborate prin recomandarile internationale ITU reprezinta singurele documente care pun la dispozitie un limbaj comun de intelegere intre specialitati, eliminându-se ambiguitatile si interpretarile "sui generis ".

Termenii si notiunile prezentate in acest capitol au la baza urmatoarele referinte: Recomandarile CCITT M 60, M 300, M 562, G 701 si Anexa A la suplimentul numarul 29 (COM.XII R-31-F).

Dorim sa lamurim termenul digital in contextul telefoniei digitale respectiv al retelelor digitale de comunicatii. Termenii de analogic/digital echivalenti cu continuu/discret (numeric) sunt utilizati in trei contexte: informatie, semnal si transmisiune. In telefonie digitala, informatiile pot fi analogice daca se realizeaza transmisia semnalului vocal, sau digitale daca se asigura servicii de transmitere a datelor, telex, etc. Semnalele utilizate pot fi digitale (daca transmisia este in banda de baza) sau analogice (daca se produce o modulare a semnalului). Se apreciaza ca termenul digital se refera la tipul transmisiiei. Tipul unei transmisiuni este dat de modul in care sunt prelucrate semnalele intre transmitator si receptor. In cazul transmisiunilor analogice se transmit semnale analogice fara a interesa continutul informatiei. La transmisiunea digitala se transmit semnale digitale sau analogice ce contin informatii digitale. Pentru refacerea semnalelor in comunicatiile de date se folosesc regeneratoarele iar in transmisiile analogice se utilizeaza amplificatoarele.