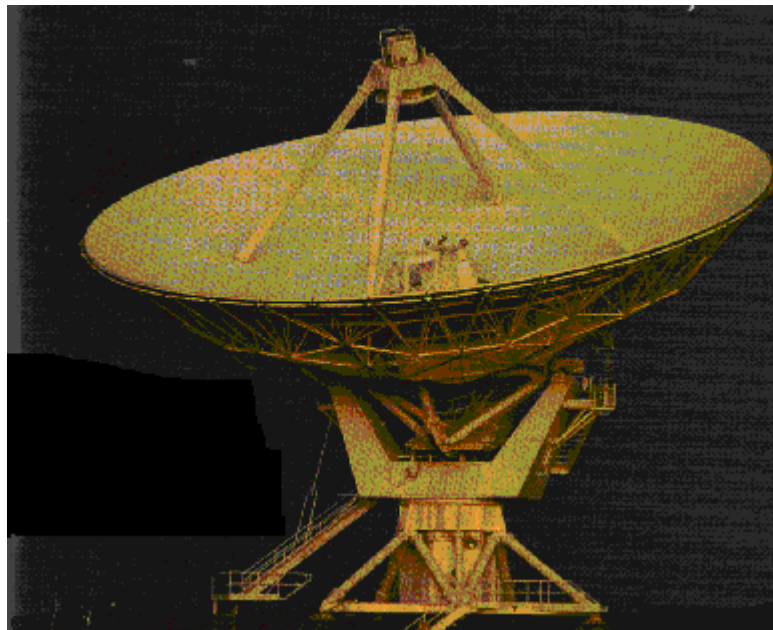


**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
PHARE TVET RO 2002/000-586.05.01.02.01.01**

AUXILIAR CURRICULAR CLASA A XI-A

**DOMENIUL: ELECTRONICĂ ȘI AUTOMATIZĂRI
CALIFICAREA: ELECTRONIST REȚELE DE TELECOMUNICAȚII
NIVELUL: 2**



**MODULUL : REȚELE DE COMUNICAȚII ȘI ECHIPAMENTE
TERMINALE**

2005

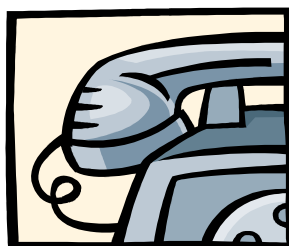
AUTOR:

**PROF. ING. LAVINETA NEACȘU, COLEGIUL TEHNIC DE COMUNICAȚII „
NICOLAE VASILESCU-KARPEN”BACĂU**

CONSULTANȚĂ:

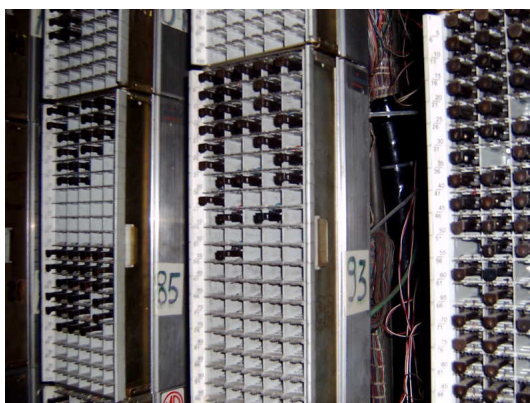
DANA STROIE - expert CNDIPT

REMUS CAZACU - expert local



CUPRINS

1.	Cuprins.....	3
2.	Introducere.....	4
3.	Competențe specifice și obiective.....	5
4.	Materiale de referință.....	8
5.	Glosar de termeni.....	8
6.	Fișe conspect.....	9
7.	Folii transparente.....	21
8.	Activități pentru elevi.....	25
9.	Fișa de descriere a activității.....	25
10.	Fișe de lucru.....	26
11.	Chestionar de autoevaluare.....	33
12.	Fișe pentru înregistrarea progresului elevului.....	37
13.	Soluții și sugestii metodologice.....	38
14.	Bibliografie.....	42



Introducere

Profesorul care utilizează materialele de învățare trebuie să cunoască și să valorifice conținutul acestora, deoarece structurarea informațiilor este generată de programa școlară alcătuită pe baza Standardului de Pregătire Profesională.

În afara unității de competență pentru care se utilizează explicit, în “Ghidul profesorului” sunt vizate și abilități cheie, prin exercițiile propuse și, mai ales, prin modul de organizare a activităților (individual, în grup, frontal).

Înainte de aplicarea propriu-zisă a materialelor de învățare propuse, profesorul trebuie să cunoască particularitățile colectivului de elevi și, îndeosebi, stilurile de învățare ale acestora, pentru reușita centrării pe elev a procesului instructiv.

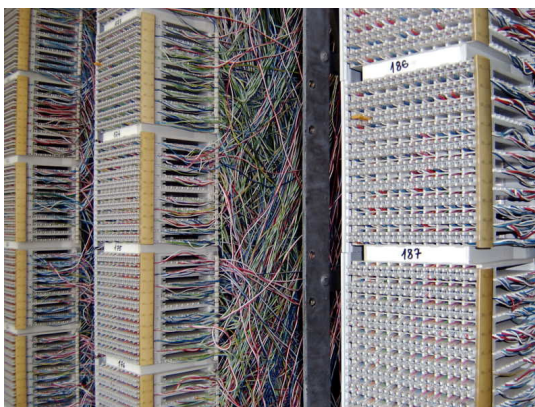
Materialele de învățare sunt ușor de citit și de înțeles, informațiile fiind formulate într-un limbaj adecvat nivelului elevilor, accesibil și susținut prin exemple sugestive și imagini. S-au utilizat pe cât posibil, schemele și structura sistematizată în scopul creșterii gradului de atractivitate și pentru evitarea redundanței.

Structurarea conținuturilor se bazează pe **principiul subordonării la competențele de format și la criteriile de performanță ale fiecărei competențe**: astfel, au fost selectate și organizate corespunzător, informații care permit formarea unei competențe și atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP. Fiecare etapă de învățare este urmată de exerciții prin care sunt vizate diferitele stiluri de învățare și de asemenea, abilități cheie.

Materialele de învățare urmăresc cu strictețe condițiile de aplicabilitate ale criteriilor de performanță pentru fiecare competență, așa cum sunt acestea precizate în Standardele de Pregătire Profesională.

Sunt incluse o serie de materiale didactice, precum:

- ❖ folii transparente
- ❖ teste
- ❖ materiale informative
- ❖ fișe conspect



MODULUL VI: REȚELE DE COMUNICAȚII ȘI ECHIPAMENTE TERMINALE

Unitatea de competență 59.13: Analizarea rețelelor de comunicații și a echipamentelor terminale

Competență 1 – Analizează structura rețelelor de comunicații

Competență 2 – Utilizează rețeaua telefonică

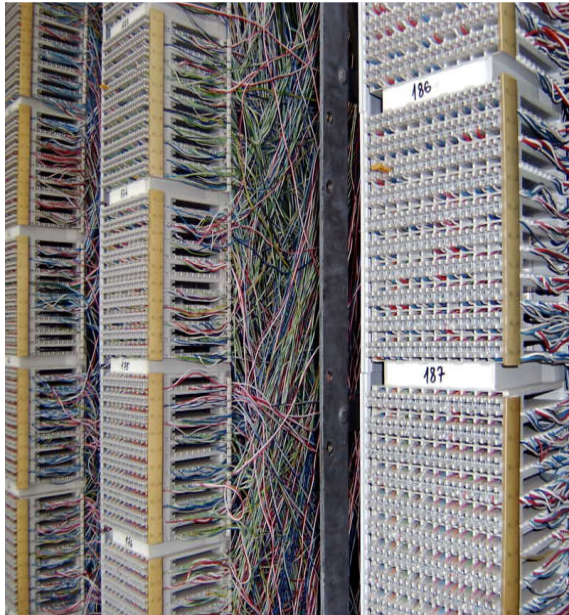
Competență 3 – Utilizează rețeaua de cablu TV

Competență 4 – Utilizează rețeaua de date

Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor:

Unități de competență	Competențe	Conținuturi tematice
Analizarea rețelelor de comunicații și a echipamentelor terminale	Analizează structura rețelelor de comunicații.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rețele de comunicații: <ul style="list-style-type: none"> • Definiții: telecomunicații, rețele de comunicații • Clasificarea rețelelor de comunicații: <ul style="list-style-type: none"> - după configurație (stea, inel, arbore, totală, mixtă) - după tipul serviciilor: (telefonică, de cablu tv. de date) Documente specifice rețelelor: (planuri, documente de execuție, documentație tehnico economică, ordine de execuție lucrări, cărți tehnice, standarde tehnice standarde de calitate)
	Utilizează rețeaua telefonică	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rețele telefonice publice PSTN <ul style="list-style-type: none"> • Organizarea tehnică a rețelei • Organizarea administrativă a rețelei • Structura rețelei telefonice • Terminale telefonice și fax ➤ Rețele telefonice private PABX <ul style="list-style-type: none"> • Structura unei rețele telefonice private • Avantajele introducerii rețelelor private • Facilități oferite de PABX • Principii de programare a centralelor private ➤ Rețele ISDN <ul style="list-style-type: none"> • Definiție, caracteristici, tipuri • Servicii ISDN • Echipamente ISDN
	Utilizează rețeaua de cablu TV.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definiție, caracteristici, funcții ➤ Structura rețelelor de cablu tv. (antene, receptoare, multiplexoare, cabluri magistrale, de distribuție și de branșament, repetoare)

	Utilizează rețeaua de date	<ul style="list-style-type: none">➤ Definiție, caracteristici, funcții➤ Arhitectura rețelelor de date➤ Cablarea structurată a unei rețele de date➤ Echipamente folosite în rețelele de date realizate cu cabluri optice sau twisted pair (hub, switch, router, convertor media)
--	----------------------------	--



OBIECTIVE

- ❖ Clasificarea rețelor de comunicații după criterii constructive și funcționale.
- ❖ Identificarea elementelor componente ale rețelor de comunicații.
- ❖ Interpretarea documentației tehnice a rețelei.
- ❖ Precizarea modului de organizare a rețelei telefonice.
- ❖ Identificarea elementelor componente ale rețelei telefonice.
- ❖ Identificarea subansamblurilor funcționale ale terminalelor telefonice de abonat și faxurilor.
- ❖ Explicarea funcționării terminalelor telefonice.
- ❖ Precizarea facilităților oferite de rețeaua ISDN și rețeaua PABX.



Materiale de referință

GLOSAR DE TERMENI

Următoarea listă de termeni vă va fi folositoare la absolvirea modulului. Dacă găsiți și alți termeni care nu sunt incluși, adăugați-i la sfârșitul acestei liste.

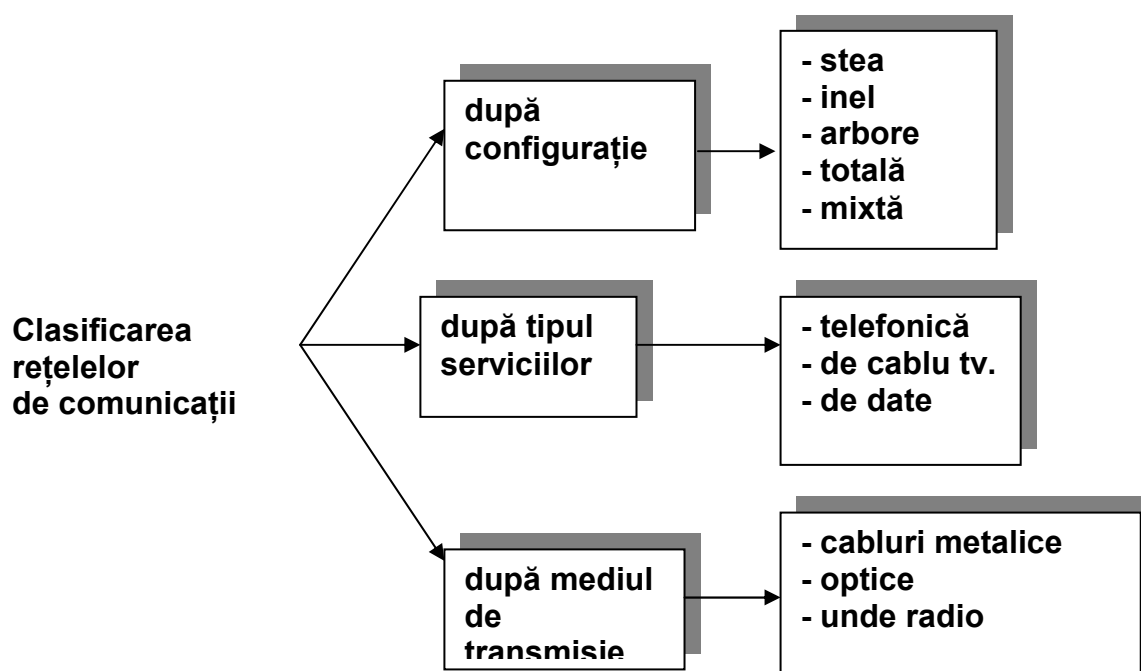
<i>Rețeaua de telecomunicații</i>	reprezintă ansamblul de mijloace care asigură transmiterea la distanță a informațiilor între doi utilizatori cu ajutorul semnalelor electrice
<i>Rețea telefonică</i>	asigură conexiunea între oricare dintre abonații rețelei telefonice în vederea realizării comunicațiilor telefonice.
<i>Rețeaua telex</i>	oferă serviciu de telegrafie comutată
<i>Repartitor telefonic</i>	egătura între rețeaua exterioară de cabluri telefonice și echipament
<i>PSTN</i>	(Public Switching Telecommunication Network) este rețeaua clasică telefonică, care are ca obiectiv principal asigurarea de comunicații telefonice și de date prin realizarea interconectării a două terminale care operează cu semnale analogice
<i>ISDN</i>	(Integrated Services Digital Network) este rețeaua digitală care furnizează conectivitate complet digitală între utilizatori permițând totodată integrarea unei game largi de servicii
<i>B-ISDN</i>	ISDN de bandă largă
<i>Bandă îngustă</i>	banda canalelor de 100-200 bps
<i>Bandă largă</i>	bandă de frecvențe mai mare decât cea a canalelor pentru transmisiuni vocale
<i>Canal comunicații</i>	Banda frecvențelor destinată unei legături complete de
<i>Canal B</i>	(B-Channel) Canal de informații (64kbps) în ISDN
<i>Canal D</i>	(D-Channel) Canal de informații (16 kbps în accesul de bază și 64 kbps în accesul primar) în ISDN

Fișă conspect 1

Unitatea de competență: **Analizarea rețelor de comunicații și a echipamentelor terminale**

Competența 1. **Analizează structura rețelor de comunicații**

Rețeaua de telecomunicații reprezintă ansamblul de mijloace care asigură transmiterea la distanță a informațiilor între doi utilizatori cu ajutorul



Comunicațiile se pot realiza cu ajutorul informațiilor care pot fi de următoarele tipuri: sunete: voce sau muzică, imagini: fixe sau mobile, texte sau date.

În domeniul telecomunicațiilor pot fi deci incluse: **telefonie** (transmisia de voce), **radiocomunicațiile** (transmisia de voce și muzică), **radio-telefonie mobilă** (transmisii telefonice între terminale mobile, utilizând comunicațiile radio și rețeaua telefonică), **videotelefonie** (transmisia de voce și imagini), televiziunea (transmisii de imagini mobile și sunete), **teleinformatică** (tratarea și transmiterea datelor la distanță).



Fișă conspect 2

Competența 2. Utilizează rețeaua telefonică

Rețeaua telefonică asigură conexiunea între oricare dintre abonații rețelei telefonice în vederea realizării comunicațiilor telefonice.

PSTN (Public Switching Telecommunication Network) este rețeaua clasică telefonică, care are ca obiectiv principal asigurarea de comunicații telefonice și de date prin realizarea interconectării a două terminale care operează cu semnale analogice

PSTN este organizată ierarhic și cuprinde:



- **rețeaua de acces la centrala locală;**
- **rețeaua de transport locală**, care include centralele urbane și interconexiunile dintre acestea;
- **rețeaua de transport regională**, care include centrele de tranzit și sistemele de transmisiuni care asigură interconectarea acestora și interconectarea cu centrele locale și internaționale;
- **rețeaua de nivel internațional**, care include centrele de comutație internaționale și sistemele de transmisiuni care asigură interconectarea acestora sau interconectarea la rețelele naționale.

Orice rețea telefonică are ca scop fundamental realizarea de legături telefonice între oricare doi sau mai mulți abonați.

Funcțiile principale ale rețelei telefonice sunt:

- comutația;
- transmisia;
- exploatarea și întreținerea.

Aceste trei funcții implică schimburi de informații specifice și conduc la definirea a trei rețele suprapuse și interdependente pentru transferul informațiilor de utilizator, de semnalizare și de gestiune.

Un exemplu tipic îl constituie rețelele de telecomunicații moderne în care se disting cele trei părți:

- **rețeaua de transport a informațiilor utilizator;**
- **rețeaua de semnalizare pe canal semafor;**
- **rețeaua de gestiune (management);**

Rețeaua telefonică are următoarele **caracteristici**:

- **un număr foarte mare de aparate telefonice pentru care trebuie să fie asigurată o accesibilitate totală;**
- **rază de acțiune mare;**
- **transmisia este asigurată cu o calitate superioară pentru sistemele digitale;**
- **siguranță în funcționare;**
- **eficacitate tehnico-economică;**
- **durata de viață a echipamentelor foarte mare;**
- **asigură conlucrarea între echipamente diverse.**

Organizarea rețel

Organizarea geografică

Rețeaua telefonică națională este alcătuită din:

- rețeaua telefonică interurbană;
- rețeaua telefonică de abonat.

Rețeaua interurbană (RI) constituie nivelul superior al rețelei telefonice și conține:

- **centrale de tranzit interurban** organizate în:
 - **centrale de zonă (CZ);**
 - **centrale de distribuție (CD);**
 - **centrale de grup (CG).**
- **rețeaua de interconexiune** a acestora;
- **sistemele de transmisie analogice și digitale multiplex.**

Rețeaua interurbană are rolul de a reuni între ele rețelele locale; accesul în rețeaua interurbană se face prin centrale de tranzit.

Centralele de zonă sunt de nivel superior în ierarhia națională și asigură interconectarea principalelor zone ale țării.

Centrale de distribuție sunt amplasate de obicei în reședințele de județ; acestea concentrează traficul din nivelele inferioare și asigură accesul la centralele de zonă.

Centralele de grup concentrează traficul dintr-o zonă geografică limitată și asigură accesul centralelor terminale spre centralele de distribuție.

Rețeaua de abonat constituie nivelul inferior al rețelei telefonice și cuprinde:

- **rețeaua locală (RL)** alcătuită din:
 - **rețeaua telefonică de abonat;**
 - **centralele urbane (CU);**
 - **rețeaua de interconexiune locală.**

Rețelele locale se caracterizează prin distanțe scurte între abonați și centrală, trafic mare și o densitate mare a posturilor de abonat.

- **rețeaua rurală (RR)** alcătuită din:

- **rețeaua telefonică de abonat;**
- **centralele terminale (CR) de capacitate mică și medie.**

Rețelele rurale se caracterizează prin distanțe mai mari dintre abonați și centrală, trafic mic și o densitate mică a porturilor de abonat.

Centralele telefonice de nivel superior se conectează fiecare cu fiecare și se asigură în acest mod o accesibilitate totală în rețea.

Centralele telefonice de nivel inferior se conectează în stea, deoarece au un trafic mai redus, iar acolo unde traficul este mai mare se realizează și conexiuni directe între centrale de același nivel sau de nivele diferite.

Accesul la rețeaua telefonică internațională este realizat prin centrale de tranzit de zonă. Centralele telefonice internaționale (CTI) sunt organizate pe trei nivele ierarhice.

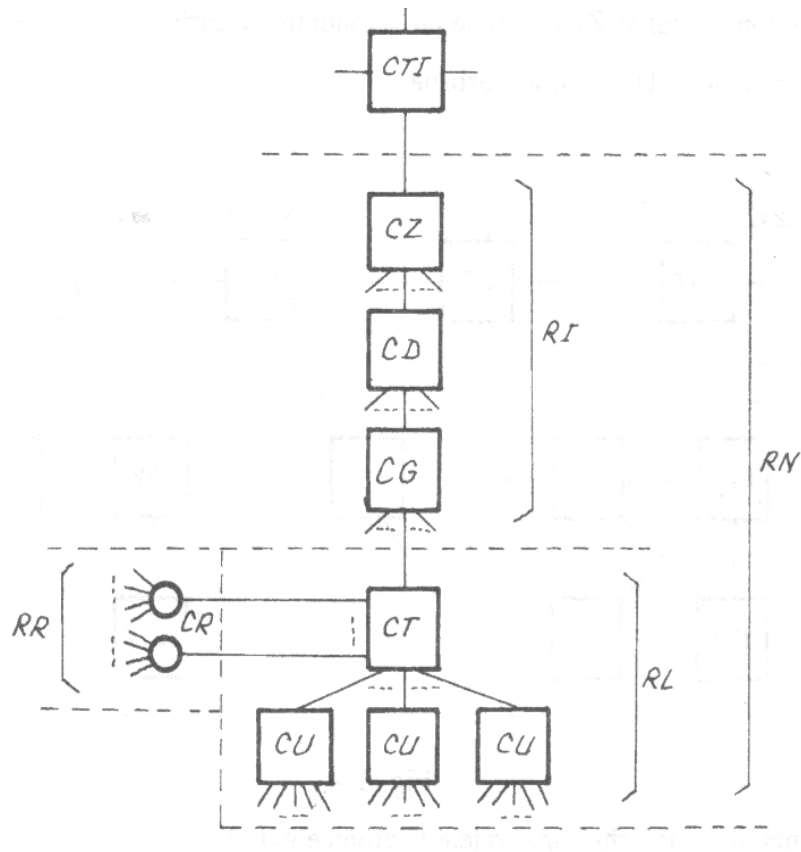
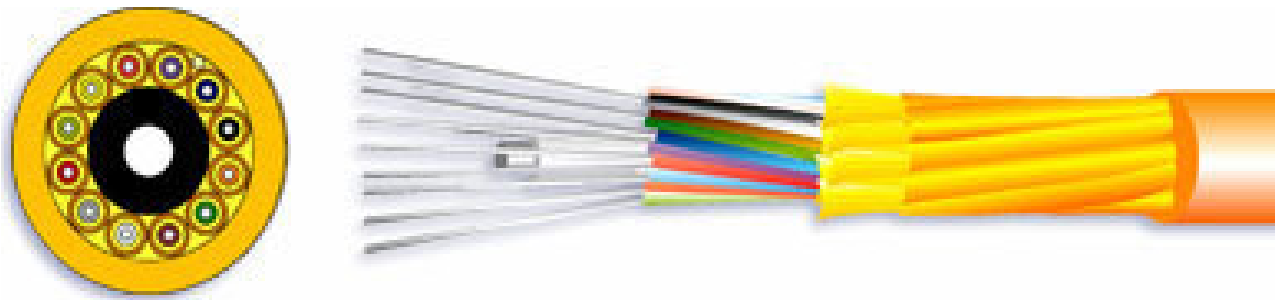


Figura 2 Organizarea geografică



Fișa conспект 5

Organizarea administrativă

Această organizare este legată de cea geografică și variază de la o țară la alta. Organizarea administrativă este esențială în ceea ce privește exploatarea și întreținerea rețelei. În figura 3 este redată organizarea ierarhizată de principiu a unei rețele telefonice, notațiile utilizate au semnificația:

CL – centrale locale; CAD – centrale cu autonomie de dirijare; ZU – zone urbane; ZAD – zone cu autonomie de dirijare; CT – centrale de tranzit; CN – centrale nodale; CU – centrale urbane.

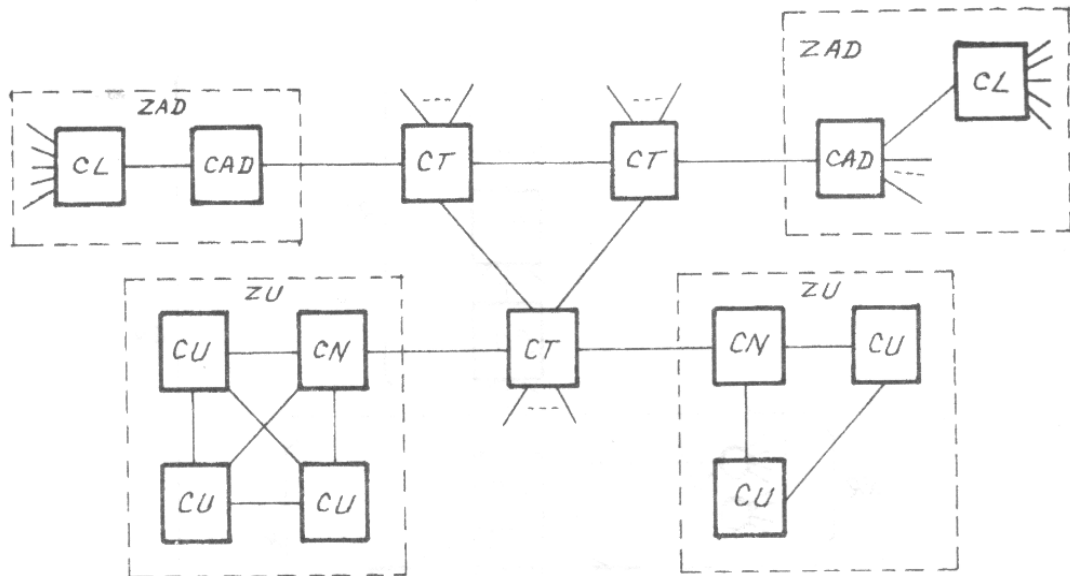


Figura 3 Organizarea administrativă

În ierarhia unei rețele telefonice există:

- **zone locale** în care abonații sunt conectați în același repartitor de la una sau mai multe centrale locale. Dacă centrala dirijează apelurile de intrare pe mai multe direcții, atunci este o centrală cu autonomie de dirijare.

- **zone cu autonomie de dirijare** care sunt alcătuite din zone locale disjuncte și sunt în aceeași zonă de taxare. În acest caz centralele locale sunt conectate la una sau mai multe centrale cu autonomie de dirijare din zonă.

- **zone urbane** care au o rețea pentru deservirea unui trafic mare și conțin centrale urbane care sunt centrale locale și au autonomie de dirijare a apelurilor.

Rolul organizării administrative este de a realiza o rețea telefonică economică și cu accesibilitate totală.

Fișa conspect 6

Structura centrelor telefonice electronice de capacitate mare

Schema bloc generală a unei centrale telefonice electronice de capacitate mare este redată în figura 4, notațiile utilizate au următoarea semnificație:

- I - interfața cu mediu extern;
- RC - rețea de conexiuni;
- US – unitate de semnalizare;
- UC – unitate de comandă;
- UEI – unitate de exploatare și întreținere;
- ME – mediu extern.

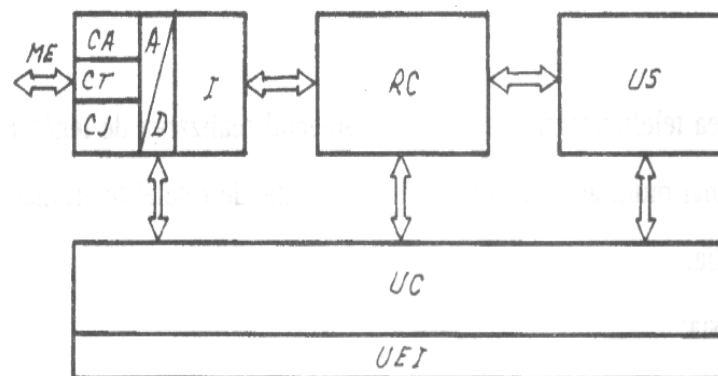


Figura 4 Schema bloc generală a unei centrale telefonice electronice de capacitate mare

Mediul extern este alcătuit din liniile de abonat și de jonctiune prin intermediul cărora sunt transmise semnalele de convorbire și semnalizare sub formă analogică sau digitală. Liniile de abonat conectează aparatele telefonice de la utilizator la circuitele de abonat (CA) din I, iar liniile de jonctiune conectează centrala cu alte centrale telefonice de capacitate medie, mare sau foarte mare utilizând circuitele de jonctiune (CJ) din I.

Principalele funcții ale interfeței cu mediul extern sunt: alimentare, protecție, transmitere/recepție apel și informație de selecție, supraveghere linie, procesare semnale de convorbire, testare linii de comunicație și circuite terminale, transmitere tonuri și mesaje vocale, adaptare etc.

Rețeaua de conexiuni stabilește, menține și întrerupe legătura telefonică dintre oricare doi abonați ai centralei.

Cerințele impuse de rețeaua de conexiuni sunt: funcționale (stabilire, menținere și eliberare legătură, facilități de rutare, gestiune legături, blocaj intern/extern minim), modularitate constructivă pentru dezvoltări ulterioare, economicitate din punct de vedere al numărului de puncte de conexiune, simplitate a comenzii, fiabilitate ridicată etc.

Unitatea de semnalizare efectuează schimbul de informații de semnalizare cu posturile telefonice de abonat sau între centralele telefonice de capacitate medie, mare sau foarte mare cu scopul de a stabili, menține și întrerupe legăturile telefonice dintre abonați și pentru gestionarea apelurilor, supravegherea și gestiunea generală a întregului sistem de comunicație.

Unitatea de comandă gestionează toate resursele centralei cu scopul de a stabili legături telefonice sau de a oferi abonaților o gamă cât mai mare și variată de servicii telefonice și reprezintă ansamblul de echipamente care realizează întreaga gamă de funcții de comandă și control. Această unitate din structura centrelor

telefonice electronice este formată din mai multe microsisteme cu microprocesor, iar numărul și distribuția acestora depine de arhitectura sistemului.

Unitatea de exploatare și întreținere asigură funcțiile corespunzătoare, dar care necesită intervenția operatorului. Exploatarea centralei telefonice permite adaptarea acesteia la evoluția mediului telefonic. Se asigură o calitate corespunzătoare a legăturilor și a serviciilor oferite, se efectuează măsurători de trafic, verificări de circuite, linii, terminale, etc.

Întreținerea cuprinde operațiile de prevenire a defectării centralei, iar pentru eventualele deranjamente apărute se realizează detecția și localizarea rapidă a acestora, reconfigurarea și reinițializarea unor sisteme

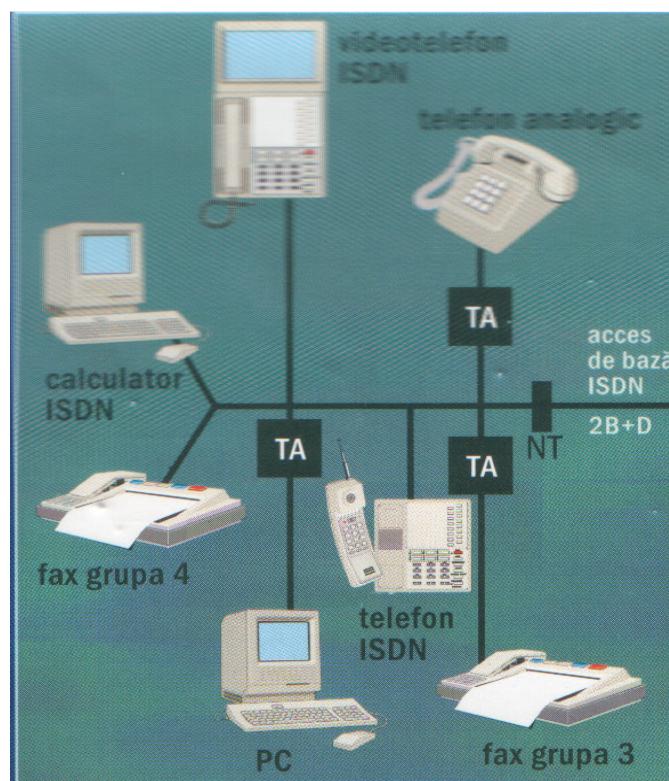
CENTRALE TELEFONICE DE CAPACITATE MICĂ

Centralele telefonice de capacitate mică sunt cunoscute sub denumirea prescurtată PABX (centrală telefonică automată privată).

PABX realizează legături locale automate, legături de ieșire automate și legături de intrare în general prin operatoare; acestea din urmă se pot realiza și automat dacă centrala dispune de cartele specifice care să permită recepționarea numărului abonatului chemat de la abonatul chemător pe linia de trunchi în ton (DTMF – Dual Tone Multifrequency – numerotare multifrecvență cu două tonuri).

Fiecare PABX este legat la o centrală de abonat printr-un număr oarecare de linii care sunt exploatate în comun de către abonați și au un trafic ridicat.

La proiectare trebuie avut în vedere alegerea unui număr suficient de linii de legătură pentru a avea un blocaj cât mai mic.



Fișa conspect 7

Rețele ISDN

ISDN (Integrated Services Digital Network) este rețeaua digitală care furnizează conectivitate complet digitală între utilizatori permițând totodată integrarea unei game largi de servicii

Rețeaua ISDN este o rețea complet digitală în care toate echipamentele și aplicațiile sunt digitale.

Realizările actuale în domeniul ISDN permit estimarea a două etape de realizare a acestei rețele: ISDN de bandă îngustă (ISDN) și ISDN de bandă largă (B-ISDN).

Etapa 1

ISDN de bandă îngustă (ISDN) asigură un flux digital, până la terminalul de abonat, care conține două canale de comunicație de tip B de 64 kbit/s și un canal de semnalizare D de 16 kbit/s ($2 \cdot 64 + 16 = 144$ kbit/s). Acest flux digital 2B+D este cunoscut sub numele de acces de bază și el asigură abonaților servicii de bază ca: legături telefonice, teletex, facsimil, transmisiuni de date, videotelefonie, videoconferință, informații de telemetrie și de control, etc. Utilizarea accesului de bază permite folosirea liniilor telefonice existente pentru conectarea terminalului ISDN la centrala ISDN.

Rețeaua ISDN de bandă îngustă poate utiliza și linii digitale de 2Mbit/s până la utilizator. Se asigură în acest caz un acces primar de tip 30B+D și deci acces la 30 de canale B de comunicație de 64 kbit/s și un canal D de semnalizare de 64 kbit/s.

Etapa 2

ISDN de bandă largă (B-ISDN) asigură punerea la dispoziția abonaților a serviciilor de bandă largă: videotelefonie, radiodifuziune de înaltă calitate, televiziune prin cablu, transmisii de date cu viteză mare. Extinderea gamei de servicii la serviciile de bandă largă necesită realizarea unei rețele adecvate de bandă largă (comutație, transmisie, cabluri) pentru care debitul de transmisie depășește 2048 kbit/s. Aceste rețele utilizează fibre optice și metode de transmisie și comutație de mare capacitate.

În prezent, în rețeaua ROMTELECOM este implementat doar ISDN de bandă îngustă.

Cu ajutorul rețelei ISDN companiile de telecomunicații pot oferi clienților numeroase noi servicii.

Caracteristicile ISDN

Rețeaua ISDN prezintă următoarele **caracteristici**:

- a. **conectivitate digitală cap-la-cap**;
- b. **rețea flexibilă**;
- c. **gama restrânsă a standardelor pentru interfețe**;
- d. **semnalizare orientată pe mesaje**;
- e. **control al abonatului asupra serviciilor**;
- f. **viteză**;
- g. **capabilitate de transmisie simultană**.

Conectivitatea digitală cap-la-cap constă în faptul că rețeaua este digitală până la terminalul de abonat și semnalele vehiculate între utilizatori sunt digitale, informația nefiind alterată sau modificată.

Rețeaua flexibilă constă în asigurarea accesului utilizatorului la orice tip de serviciu folosind o priză universală pentru orice tip de terminal de comunicație.

Standardele pentru interfețele utilizator-rețea trebuie să fie puține, iar interfețele trebuie să fie stabile în sensul că nu trebuie să se modifice decât foarte puțin și foarte rar.

În telefonia clasică **semnalizarea între abonat și centrală** este de tipul cale pe cale toate semnalele fiind vehiculate pe cele două fire ale liniei de abonat.

Există două tipuri principale de semnale folosite:

- semnale în banda vocală (300-3400Hz);
- semnale în afara benzii vocale.

Control al abonatului asupra serviciilor. Abonatul poate specifica rețelei ISDN ce servicii dorește. În cazul în care apar noi servicii abonatul poate beneficia de ele prin intermediul setării corespunzătoare a terminalului său, evident numai dacă terminalul suportă serviciile respective.

Viteza. Accesul de bază ISDN furnizează utilizatorului două canale B care permit schimbul de informații cu viteza de 64 kbps fiecare. Aceasta depășește deja de două ori viteza de transmisie a datelor în cazul conexiunilor analogice care este de aproximativ 33,6 Kbps.

Capabilitate de transmisie simultană. Conexiunea ISDN este capabilă să furnizeze simultan transmiterea de voce pe un canal B și transmiterea unui e-mail de exemplu pe celălalt canal B. O linie ISDN poate transporta voce, date, fax, imagini în orice combinație, aceasta însemnând că se pot monta toate tipurile de dispozitive de comunicație pe aceeași linie ISDN și se pot utiliza atunci când este nevoie.

Fișa conspect 9

Serviciile ISDN

CCITT (Comitetul Consultativ Internațional pentru Telefonie și Telegrafie) definește trei tipuri de servicii ISDN:

Servicii suport**Teleservicii****Servicii suplimentare**

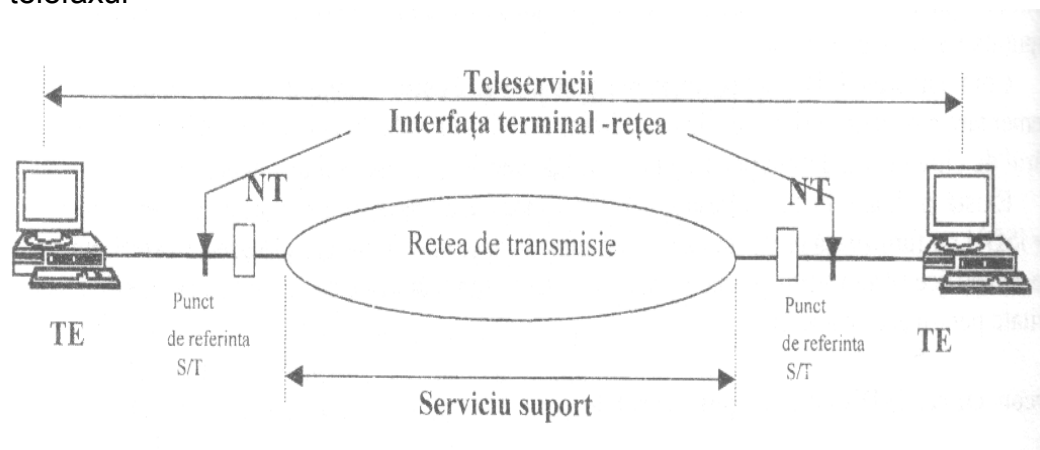
Serviciile suport asigură transportul informației digitale (voce, date, texte, imagini) între utilizatori în timp real fără alterarea mesajului. Aceste servicii corespund funcțiilor primelor trei nivele ale OSI.

Un **teleserviciu** este un serviciu de telecomunicații care cuprinde toate aspectele comunicației între utilizatori, adică atât funcțiile de transport cât și funcțiunile de prelucrare și prezentare a informației în forma dorită de utilizatori.

Teleserviciile utilizează serviciile suport pentru transportul informației în rețeaua de telecomunicații.

Exemple de teleservicii sunt:

- telefonia;
- teletexul;
- videotexul
- telefaxul



Definirea serviciilor suport și teleserviciilor

Serviciile ISDN suplimentare asigură facilități suplimentare, utilizabile în asociere cu serviciile suport și teleserviciile. Ele pot fi oferite abonaților numai împreună cu serviciile suport sau cu teleserviciile. Un serviciu suplimentar nu poate opera niciodată singur, ca un serviciu de sine stătător.

Exemple de servicii suplimentare:

- Servicii referitoare la identitate și numărul de apel;
- Servicii referitoare la destinația apelului;
- Servicii de facilitare a reușitei apelului;
- Servicii cu mai mulți participanți;
- Servicii pentru utilizatori cu interese comune;
- Servicii privind taxarea;
- Servicii cu transfer suplimentar de informație.

Fișa conspect 10

Echipamentele ISDN

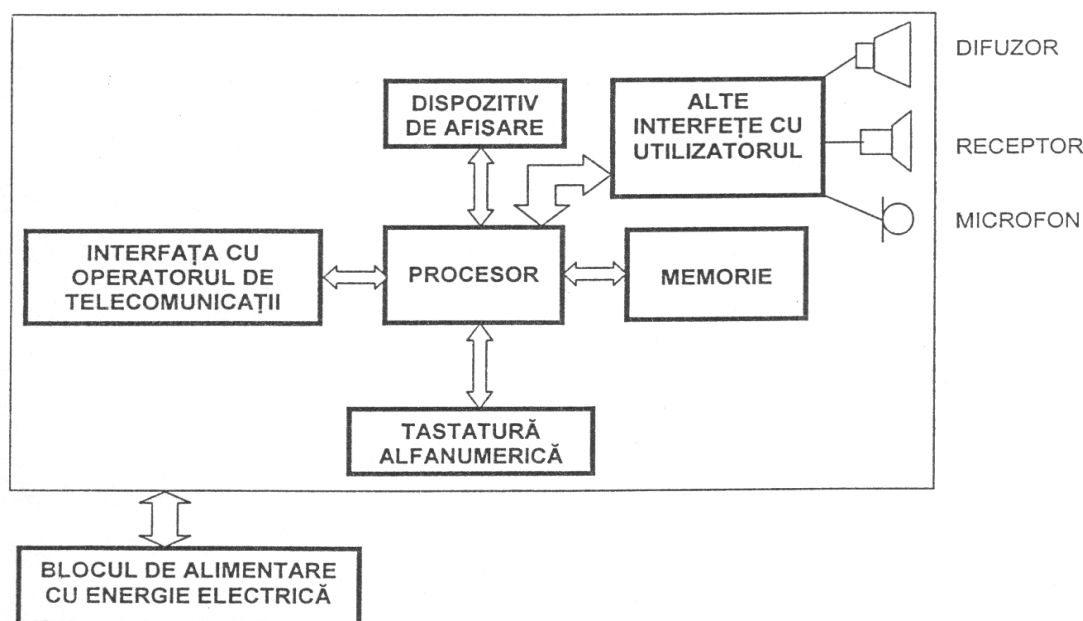
Pentru a putea apela la serviciile ISDN utilizatorii pot folosi o gamă largă de echipamente ISDN.

Acestea sunt echipamente moderne și complexe fiind dotate cu procesoare și memorie. Echipamentele ISDN funcționează pe baza unui program de firmă înscris în memoria internă a echipamentului de către fabricant sau instalat de utilizator. Datele de intrare pentru apelarea serviciilor ISDN sunt introduse de obicei de la o tastatură alfanumerică.

Accesul utilizatorilor la serviciile ISDN se realizează prin intermediul unor interfețe electrice (display, monitor, LED-uri, etc.) sau electro-mecanice (microfon, receptor, difuzor, sonerie, etc.).

Echipamentele ISDN se conectează prin intermediul unor interfețe specifice la operatorii care oferă servicii ISDN.

Marea majoritate a echipamentelor ISDN sunt alimentate în permanență de la rețeaua de energie cu curent alternativ, dar există și echipamente care sunt alimentate cu curent continuu (cum ar fi PABX-urile sau router-ele) sau de la baterii (echipamentele terminale ISDN Wireless).



Schema bloc a unui echipament terminal ISDN

Principalele echipamente utilizate la accesele ISDN sunt:

- Terminația de rețea NT1;
- Telefonul ISDN;
- Videotelefonul ISDN și echipamentul de videoconferință;
- Faxul G4;
- PC – cardul;
- Router-ul cu porturi ISDN;
- PABX-ul;
- Modemul HDSL;
- Modemul ISDN
- Adaptorul de terminal.

Folie transparentă 1

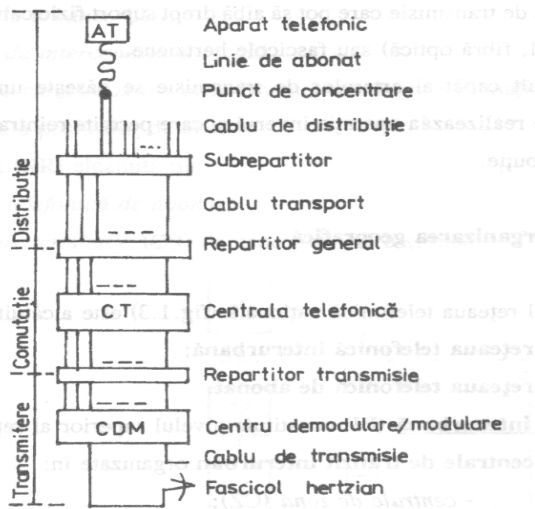


Figura 1

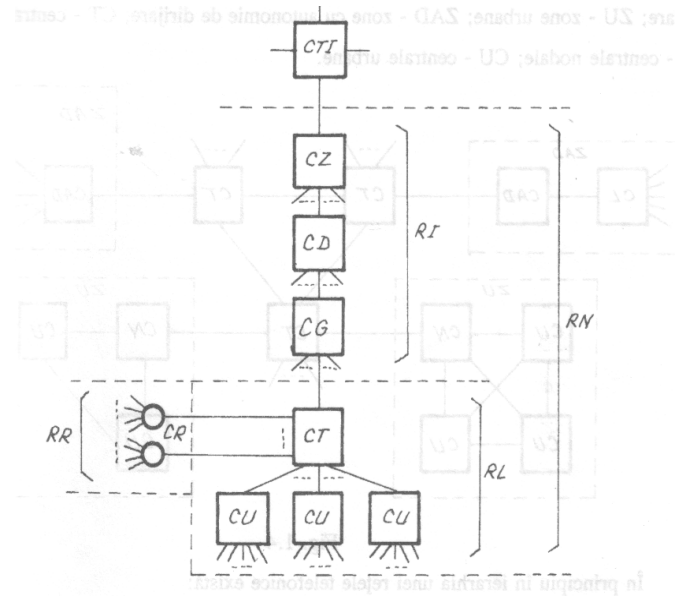


Figura 2

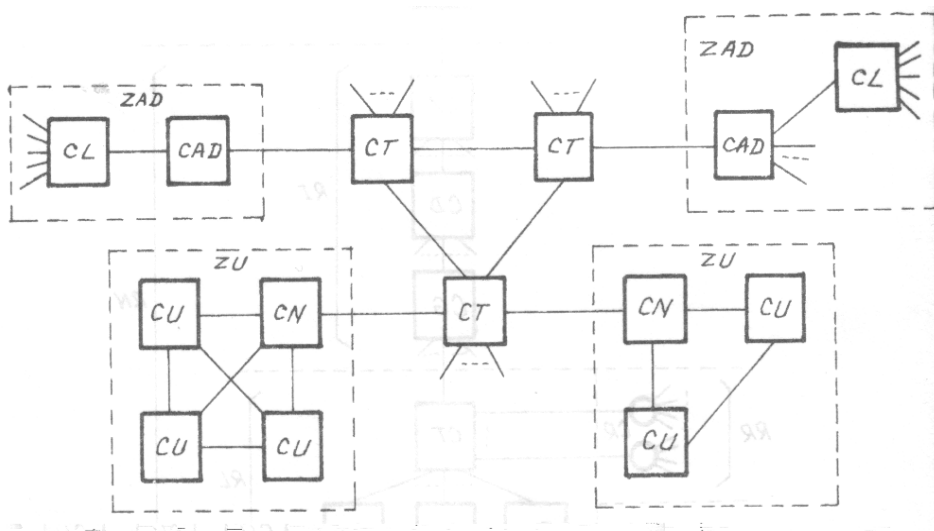
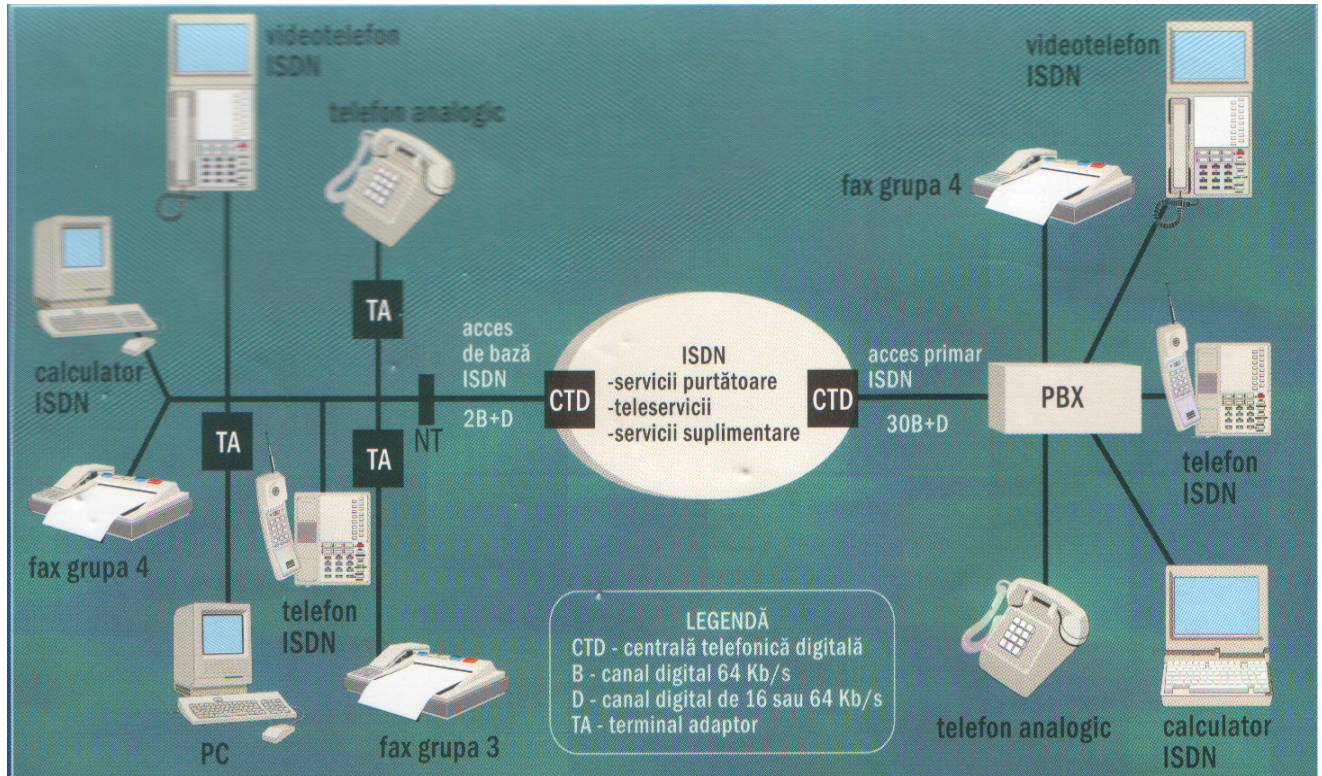


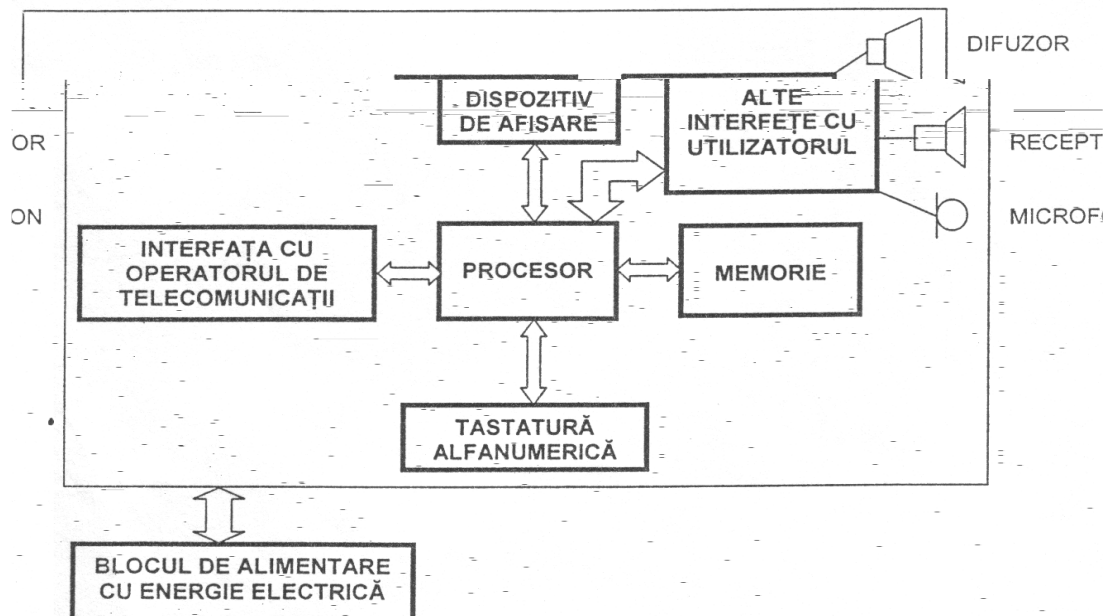
Figura 3

Folie transparentă 2

SCHEMA DE CONECTARE A ECHIPAMENTELOR TERMINALE LA REȚEAUA ISDN



Schema bloc a unui echipament terminal ISDN

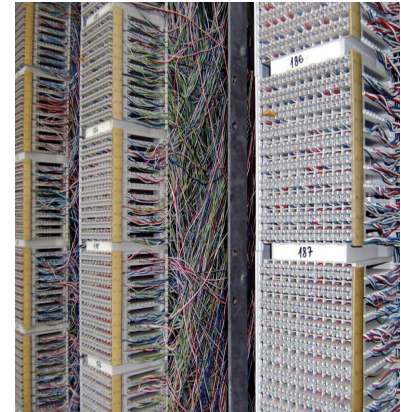


Folie transparentă 3**INSTALAȚII TERMINALE ALE CABLURILOR**

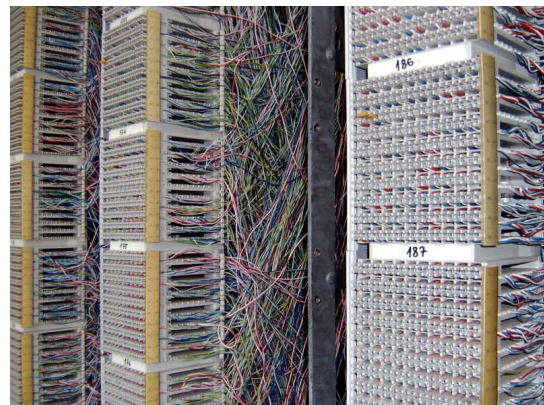
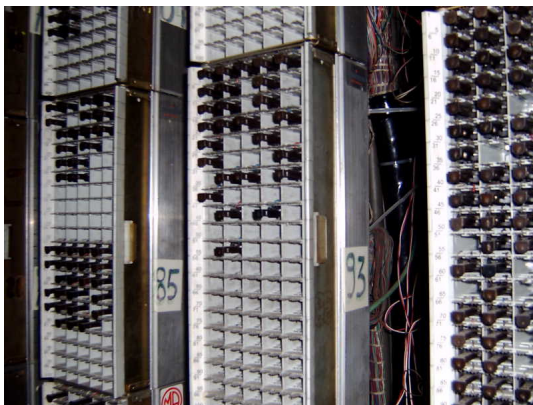
Nișă telefonică



Cutie terminală



Repartitor

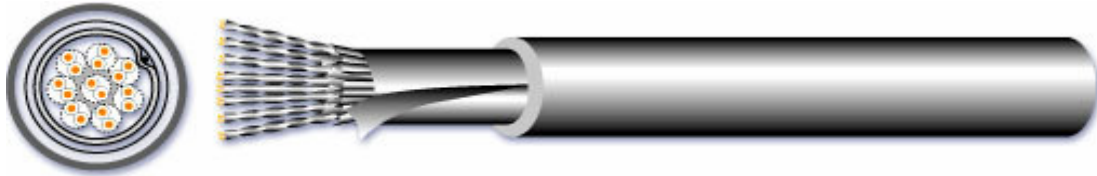
PREGĂTIREA CABLULUI PENTRU CONECTARE

Cutia terminală constituie locul de conexiune între perechile din cablu și conductoarele izolate ale tuburilor care fac racordul cu aparatele telefonice instalate la abonați.

Repartitorul reprezintă locul de întâlnire și interconectare a conductoarelor cablului din rețeaua exterioară cu liniile echipamentului instalat în centrala telefonică .

CABLURI DE TELECOMUNICAȚII

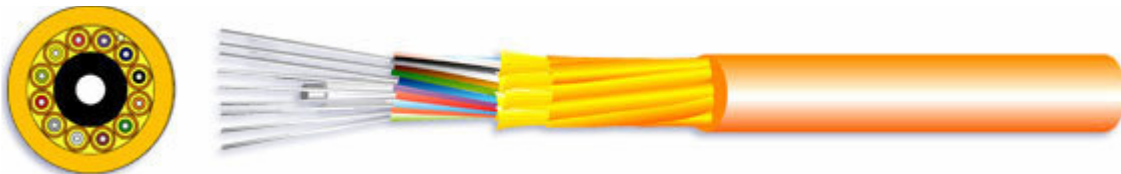
CABLU COAXIAL



CABLU PCM



CABLU CU FIBRE OPTICE



BLU SIMETRIC

CA



Activități pentru elevi

FIȘA DE DESCRIERE A ACTIVITĂȚII

Tabelul următor detaliază exercițiile incluse în **UC 59.13: Analizarea rețelilor de comunicații și a echipamentelor terminale**, **C1 Analizează structura rețelilor de comunicații**; **C2: Utilizează rețeaua telefonică**

Numele candidatului

Nr.reg.

Data începerii unității de competență

Data promovării unității de competență

UC-59 - Analizarea rețelilor de comunicații și a echipamentelor terminale				
Competența	Activitatea	Exercițiul	Obiectiv	Realizat
C1	A1	Ex. 1, 2, 3	Clasificarea rețelilor de comunicații după criteriile constructive și funcționale.	
			Identificarea elementelor componente ale rețelilor de comunicații.	
			Interpretarea documentației tehnice a rețelei.	
C2	A2	Ex. 1, 2, 3	Precizarea modului de organizare a rețelei telefonice.	
	A3			
	A3	Ex. 1, 2	Identificarea elementelor componente ale rețelei telefonice.	
	A4	Ex. 1	Identificarea subsansamblurilor funcționale ale terminalelor telefonice de abonat și faxurilor.	
	A5	Ex. 1		
	A6	Ex. 1	Explicarea funcționării terminalelor telefonice.	
	A7	Ex. 1, 2	Precizarea facilităților oferite de rețeaua ISDN și rețeaua PABX.	
	A8	Ex. 1, 2		
	A9	Ex. 1, 2		
	A10	Ex. 1,2		

UNITATEA DE COMPETENȚĂ: ANALIZAREA REȚELOR DE COMUNICAȚII ȘI A ECHIPAMENTELOR TERMINALE

Competența 1: ANALIZEAZĂ STRUCTURA REȚELOR DE COMUNICAȚII

FIȘA DE LUCRU 1

Exercițiul 1

1. Completați spațiile libere din frazele de mai jos astfel încât definițiile să fie adevărate:

a. Rețeaua de telecomunicații reprezintă ansamblul de care asigură transmiterea la a informațiilor între doi utilizatori cu ajutorul semnalelor electrice.

b. Comunicațiile se pot realiza cu ajutorul care pot fi de următoarele tipuri:.....: voce sau muzică,.....: fixe sau mobile, texte sau date.

Exercițiul 2

În coloana A aveți criteriile de clasificare a rețelor de comunicații, iar în coloana B sunt tipuri corespunzătoare criteriilor prezentate.

Faceți asocierile corespunzătoare dintre criteriile prezentate în coloana A și tipurile ce le corespund din coloana B.

NR. CRT.	A. CRITERII	NR. CRT.	B. TIPURI REȚELE
1.	Tipul serviciilor	a.	stea
2.	Mediul de transmisie	b.	arbore
		c.	telefonică
		d.	inel
		e.	optice

Exercițiul 3

Alegeți răspunsul corect.

În domeniul telecomunicațiilor, pot fi incluse:

- a. radiocomunicațiile
- b. comutațiile
- c. distribuțiile
- d. rețelele



Competența 2: UTILIZEAZĂ REȚEAUA TELEFONICĂ

Fișa de lucru 2

Exercițiul 1

Alegeți din paranteză cuvântul potrivit astfel încât definițiile să fie adevărate:

- Rețeaua telefonică asigură (conexiunea/durata) între oricare dintre abonații rețelei telefonice în vederea realizării comunicațiilor telefonice.
- PSTN este rețeaua (clasică/modernă) telefonică care are ca obiectiv principal asigurarea de comunicații telefonice și de date prin realizarea interconectării a două terminale care operează cu semnale analogice.
- Una din funcțiile principale ale rețelei telefonice este (comutația/eficacitatea).
- La rețelele de telecomunicații moderne una dintre părțile principale este: (rețeaua de gestiune/siguranța în funcționare).

Exercițiul 2

Alegeți răspunsul corect.

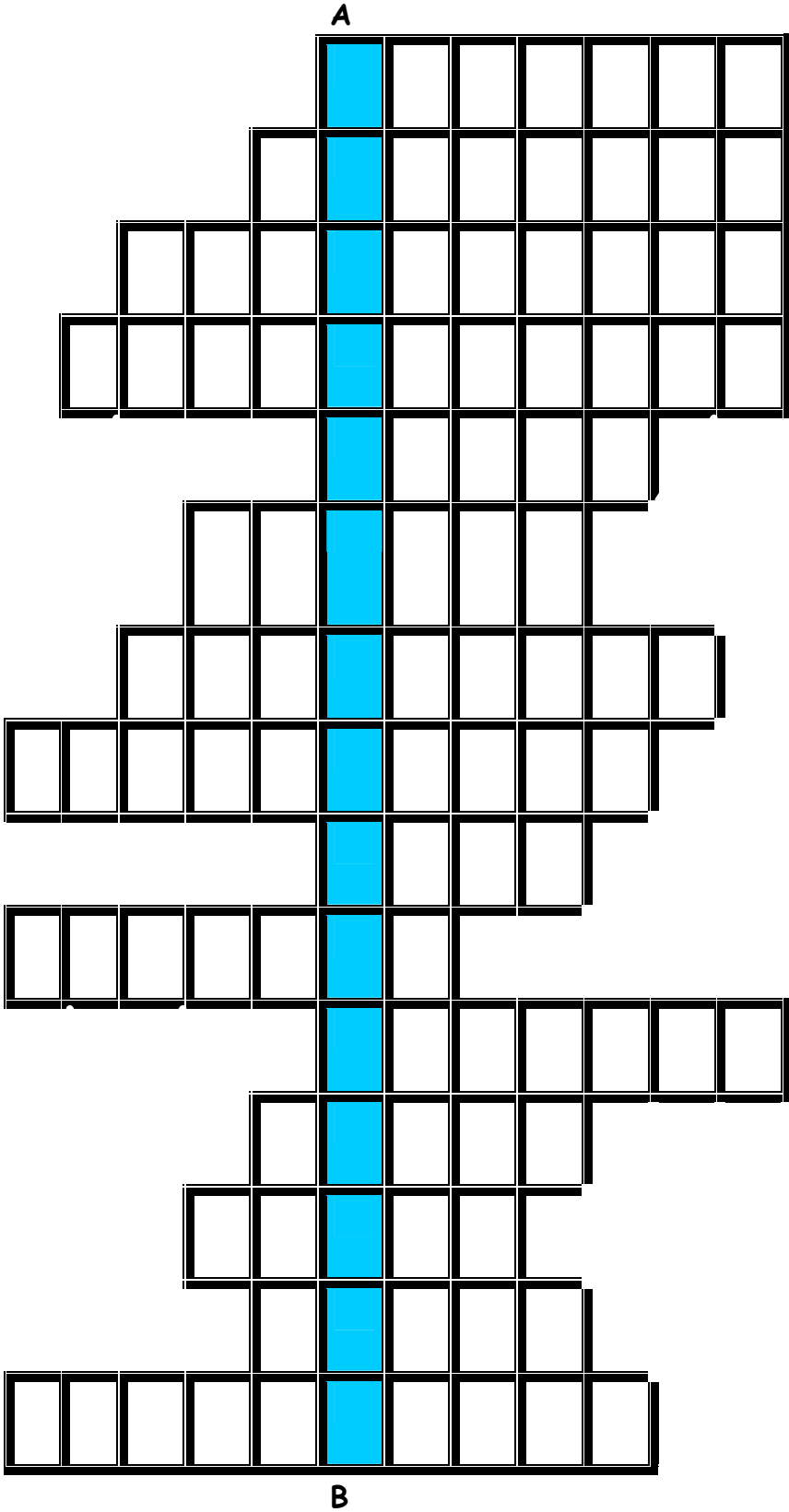
Rețeaua telefonică are următoarele caracteristici:

- exploatarea și întreținerea
- rază de acțiune mare
- rețea de semnalizare
- transmisia

Exercițiul 3

Utilizați fișa transparentă 3 și 4 și fișele conspect 1 și 2. Folosindu-vă de cunoștințele dobândite încercați să rezolvați următorul ARITMOGRIF.

Lista termenilor specifici	
Organizare	Interurban
Centrală	Nișe
Tranzit	Exploatare
Intreținere	Comenzi
Canal	Abonat
Cablu	Rețea
Echipament	Linie
Interurban	Telefon



Fișa de lucru 3**Exercițiul 1**

Citiți cu atenție enunțul de mai jos și încercuiți litera A (adevărat) sau F (fals) corespunzătoare afirmației corecte.

a. Partea de distribuție conține la periferie posturile telefonice de abonat care sunt conectate prin linii individuale de abonat la punctele de concentrare pentru liniile de abonat.

A F

b. Partea de comutație din rețeaua telefonică este constituită din rețele de nivel internațional.

A F

c. Partea de transmisie este alcătuită din centre de modulare/demodulare și artere de transmisie.

A F

Exercițiul 2

Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:

Organizarea unei rețele telefonice comportă examinarea următoarelor aspecte:

- a. organizarea serviciilor
- b. organizarea tehnică
- c. organizarea tranzacțiilor bancare
- d. organizarea securității

Fișa de lucru 4**Exercițiul 1**

a. Utilizând fișa transparentă FT1 (organizarea rețelei telefonice) identificați figura corespunzătoare organizării geografice.

b. Precizați pe figura aleasă elementele componente ale rețelei interurbane .

c. Indicați părțile componente ale rețelei rurale.

Fișa de lucru 5**Exercițiul 1**

a. Utilizând fișa transparentă FT1 (organizarea rețelei telefonice) identificați figura corespunzătoare organizării administrative.

b. Pe figura identificată poziționați următoarele elemente componente:

1. centralele locale
2. centralele de tranzit
3. centralele urbane
4. centralele nodale

c. Precizați rolul organizării administrative

Lucrați în echipe de câte 5 elevi.

Fișa de lucru 6**Exercițiul 1**

a. Utilizând fișa conspect 6 identificați următoarele blocuri:

- unitatea de comandă
- unitatea de semnalizare
- rețeaua de conexiuni

b. Colorați blocurile identificate astfel:

- unitatea de comandă (verde)
- unitatea de semnalizare (roșu)
- rețeaua de conexiuni (albastru)

c. Alegeți din paranteză cuvântul potrivit definiției corecte:

1. Mediul extern este alcătuit din liniile de abonat și de (joncțiune/conexiune) prin intermediul cărora sunt transmise semnalele de convorbire și semnalizare sub formă analogică sau digitală.

2. Unitatea de exploatare și întreținere asigură funcțiile corespunzătoare dar care (nu necesită/necesită) intervenția operatorului.

3. PABX reprezintă centrala telefonică (neautomată/automată) privată

Fișa de lucru 7**Exercițiul 1**

Alegeți din paranteză cuvântul potrivit definiției corecte:

- a. Rețeaua ISDN este o rețea complet (analogică/digitală).
- b. În rețeaua ROMTELECOM este implementat doar ISDN de bandă (îngustă/largă).

Exercițiul 2

Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect.

Etapele de realizare în domeniul ISDN sunt:

- a. ISDN de bandă îngustă
- b. ISDN de bandă medie
- c. ISDN de bandă mică
- d. ISDN de bandă mare

Exercițiul 3

Identificați subsansamblurile funcționale ale terminalelor telefonice de abonat și faxurilor. Utilizați FT2.

Fișa de lucru 8**Exercițiul 1**

Utilizând fișa conspect 2 și fișa conspect 8 faceți asocierile dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A	B
1. Caracteristicile rețelei telefonice	a. comutația, transmisia, exploatarea și întreținerea.
2. Funcțiile rețelei telefonice	b. un număr foarte mare de aparate electronice, rază de acțiune mare, eficacitate tehnico-economică, siguranță în funcționare.
3. Caracteristicile ISDN	c. conectivitate digitală cap-la-cap, rețea flexibilă, gama restrânsă a standardelor pentru interfețe, semnalizare orientată pe mesaje, control al abonatului asupra serviciilor, viteză, capacitate de transmisie simultană.

Exercițiul 2

Alegeți din paranteză cuvântul potrivit definirii corecte:

- a. Conexiunea ISDN este capabilă să furnizeze (simultan/sucesiv) transmiterea de voce pe un canal B și transmiterea unui e-mail pe celălalt canal B.
- b. În telefonia clasică există două tipuri principale de semnale folosite (semnale în bandă vocală/semnale în bandă îngustă)

Fișa de lucru 9**Exercițiul 1**

În coloana A sunt enumerate tipuri de servicii ISDN, în coloana B exemple de astfel de servicii.

Faceți asocierile dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A	B
1. Teleservicii	a. voce
2. Servicii suplimentare	b. imagini
	c. telefax
	d. servicii privind taxarea
	e. date

Exercițiul 2

Citiți cu atenție enunțul de mai jos și încercuiți litera A (adevărat) sau F (fals) corespunzătoare afirmației corecte.

a. Un serviciu suplimentar poate opera singur ca un serviciu de sine stătător.

A F

b. Serviciile suplimentare pot fi oferite abonaților numai împreună cu serviciile suport sau cu teleserviciile.

A F

c. Teleserviciile nu utilizează serviciile suport pentru transportul informației în rețeaua de telecomunicații.

A F

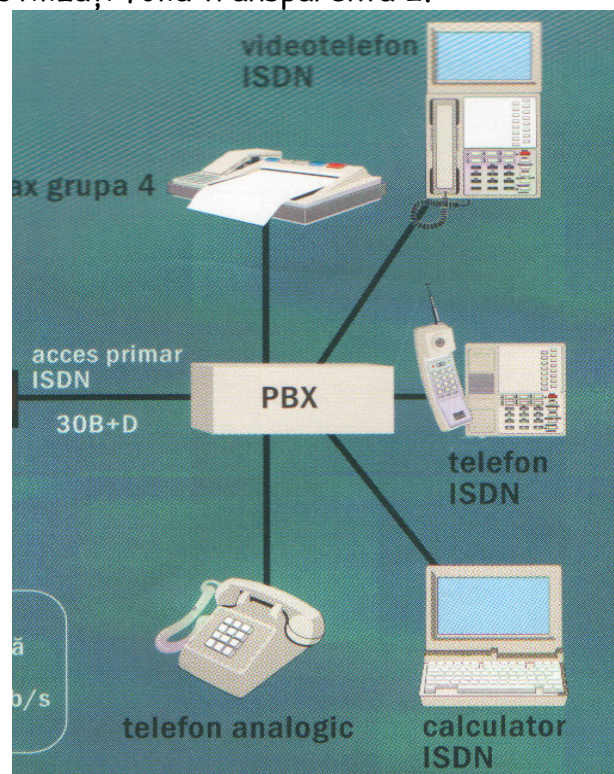
Fișa de lucru 10**Exercițiul 1**

Utilizând folia transparentă 2 și fișa conspect 10 rezolvați următoarele sarcini de lucru:

- Precizați sursa de alimentare pentru echipamentele ISDN.
- Precizați tipurile de interfețe electromecanice.
- Indicați cel puțin trei echipamente utilizate la accesul ISDN

Exercițiul 2

Identificați subsansamblurile funcționale ale terminalelor telefonice de abonat și faxurilor. Utilizați folia transparentă 2.



CHESTIONAR DE AUTOEVALUARE

1. Care sunt etapele pe care le-ai parcurs în vederea rezolvării efective a sarcinilor de lucru ?

.....
.....
.....

2. Prin rezolvarea sarcinilor de lucru ai învățat :

a)
b)
c)

3. Dificultățile pe care le-ai întâmpinat au fost următoarele:

a)
b)
c)

4. Ți-ai îmbunătăți performanța dacă :

a)
b)

5. Crezi că activitatea ta ar putea fi apreciată ca fiind:

.....
.....
.....

Anexa 2

Lucrul în echipă

(În cadrul unui grup)

PLANIFICĂ → ACȚIONEAZĂ → ANALIZEAZĂ

Care este sarcina grupului? (ex. obiectivele pe care vi s-a spus că trebuie să le îndepliniți)

Ce anume trebuie făcut?

De ce fel de materiale, echipamente, instrumente și sprijin va fi nevoie din partea celorlalți?

Ce anume vei face tu?

Organizarea activității:

Data/Ora începerii:

Data/Ora finalizării:

Cât de mult va dura îndeplinirea sarcinii?

Unde vei lucra?

„Confirm faptul că elevii au avut discuții privind sarcina de mai sus și:

- s-au asigurat că au înțeles obiectivele
- au stabilit ceea ce trebuie făcut
- au sugerat modalități prin care pot ajuta la îndeplinirea sarcinii
- s-au asigurat că au înțeles cu claritate responsabilitățile care le revin și modul de organizare a activității”

Martor/evaluator (semnătura):
(ex.: profesor, supervizor, șef catedră)

Data:

Nume elev:

PLANIFICĂ → ACȚIONEAZĂ → ANALIZEAZĂ

Care este sarcina voastră comună? (*ex. obiectivele pe care vi s-a spus că trebuie să le îndepliniți*)

Cu cine vei lucra?

Ce anume trebuie făcut?	Cine va face acest lucru?	De ce fel de materiale, echipamente, instrumente și sprijin va fi nevoie din partea celorlalți?
-------------------------	---------------------------	---

Organizarea activității:

Data/Ora începerii:

Data/Ora finalizării:

Cât de mult va dura îndeplinirea sarcinii?

Unde vei lucra?

„Confirm faptul că elevii au avut discuții privind sarcina de mai sus și:

- *s-au asigurat că au înțeles obiectivele*
- *au stabilit ceea ce trebuie făcut*
- *au sugerat modalități prin care pot ajuta la îndeplinirea sarcinii*
- *s-au asigurat că au înțeles cu claritate responsabilitățile care le revin și modul de organizare a activității”*

Martor/evaluator (semnătura):
(*ex.: profesor, supervizor, șef catedră*)

Data:

Nume elev:

ANALIZĂ

Nume:

Activitatea:		
Ce am făcut:		Ce a mers bine:
Ce modificări am adus planului:		Ce ar fi putut merge mai bine:
Cine m-a ajutat:	Dovezi pe care le am în mapa de lucru:	Abilitățile cheie pe care le-am folosit:
		<i>Îmbunătățirea performanței</i>
		<i>Lucrul în echipă</i>
		<i>Rezolvarea de probleme</i>
		<i>Comunicarea</i>
		<i>Utilizarea calculatorului</i>
		<i>Abilități de calcul</i>

"Confirm că informațiile de mai sus sunt corecte și au fost convenite cu profesorul meu".

Semnături:

Elev:

Profesor:

Data:

FIȘA PENTRU ÎNREGISTRAREA PROGRESULUI ELEVULUI

Modulul _____ Numele elevului _____

Profesor _____

Abilități care trebuie dobândite	Data	Lucrările efectuate și comentarii	Aplicare în cadrul modulului	Evaluare		
				Bine	Satisfăcător	Refa cere
Comentarii			Priorități de dezvoltare			
Abilități de bază ce urmează să fie dobândite (pentru fișa următoare)			Resurse necesare			

Soluții și sugestii metodologice

Unitatea de competență: Analizarea rețelilor de comunicații și a echipamentelor terminale

Competența 1: Analizează structura rețelilor de comunicații

Fișa de lucru 1

Exercițiul 1

- a – mijloace, distanță
- b – informațiilor, sunete, imagini

Exercițiul 2

- 1 – c
- 2 – e

Exercițiul 3 a

Unitatea de competență: Analizarea rețelilor de comunicații și a echipamentelor terminale

Competența 2: Utilizează rețeaua telefonică

Fișa de lucru 2

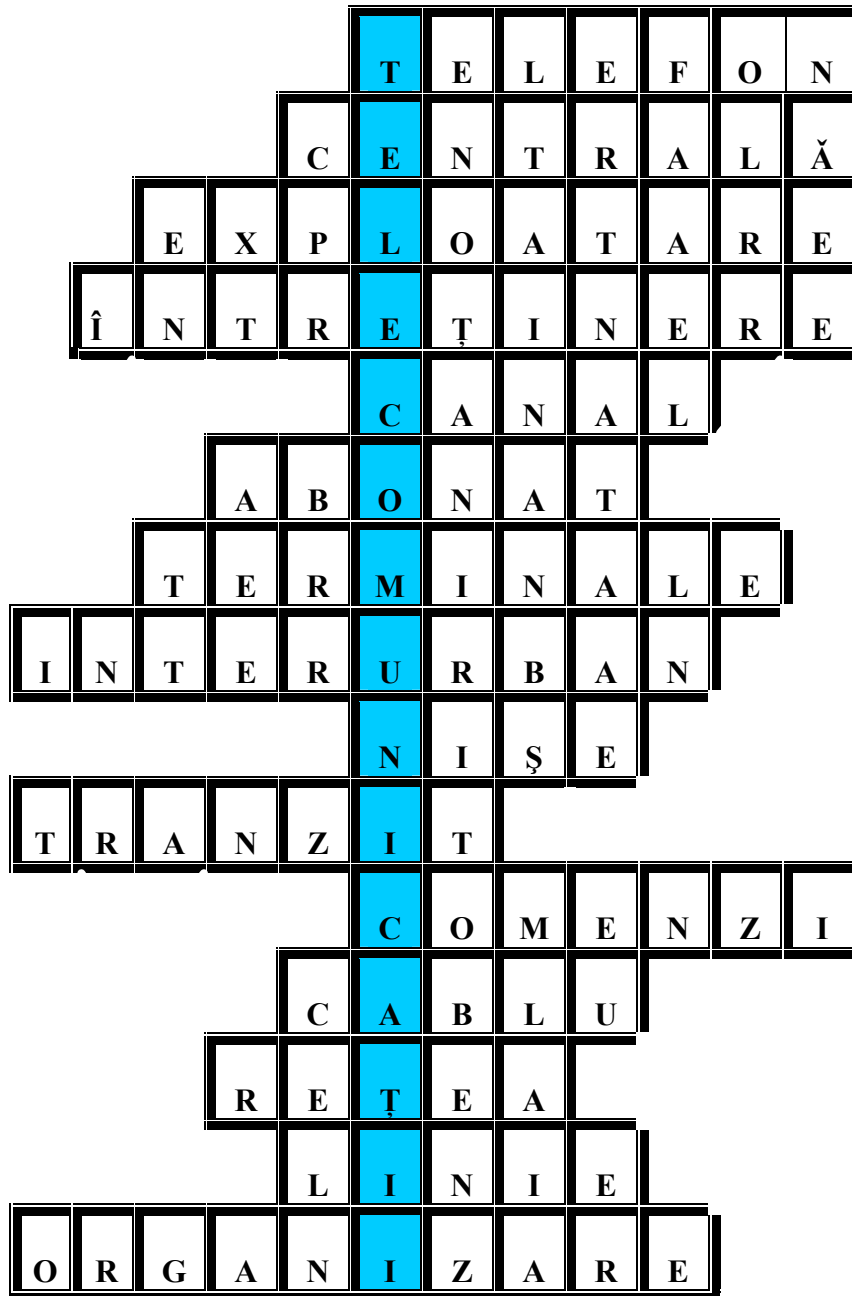
Exercițiul 1

- a – conexiunea
- b – clasică
- c – comutația
- d – rețeaua de gestiune

Exercițiul 2 b

Exercițiul 3

Lista termenilor specifici	
Telefon	Interurban
Centrală	Nișe
Exploatare	Tranzit
Intreținere	Comenzi
Canal	Cablu
Abonat	Rețea
Echipament	Linie
Interurban	Organizare



Soluția este: TELECOMUNICAȚII

Fișa de lucru 3

Exercițiul 1

- a – A
- b – F
- c – A

Exercițiul 2 b

Fișa de lucru 4

Exercițiul 1 a – figura 2

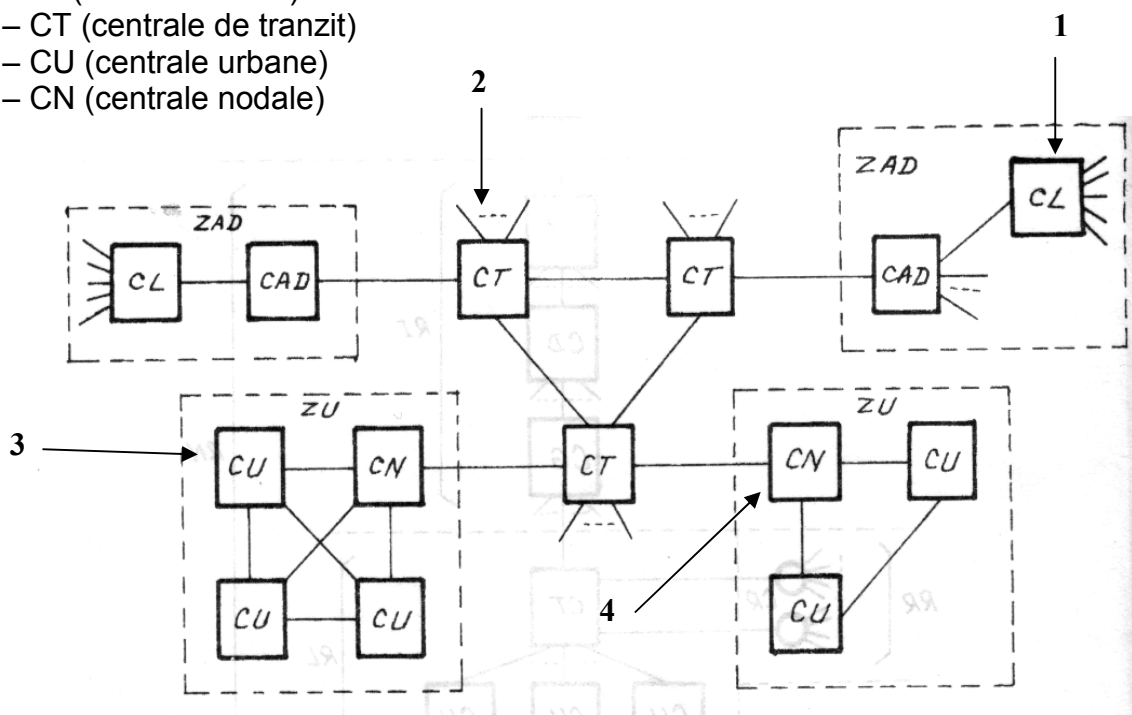
- b – CZ (centrale de zonă), CD (centrale de distribuție), CG (centrale de grup)
- c – CT (rețeaua telefonică de abonat), CR (centrale terminale)

Fișa de lucru 5

Exercițiul 1

a– figura 3

- b- 1 – CL (centrale locale)
- 2 – CT (centrale de tranzit)
- 3 – CU (centrale urbane)
- 4 – CN (centrale nodale)

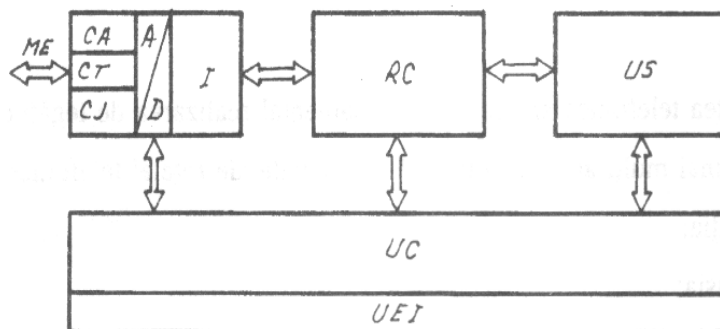


Organizarea administrativă

c – Rolul organizării administrative este de a realiza o rețea telefonică economică și cu accesibilitate totală.

Fișa de lucru 6

a – UC; - US; - RC



b)

- c) 1 – joncțiune
- 2 – necesită
- 3 - automată

DOMENIUL: Electronică și automatizări

CALIFICAREA: Electronist rețele de telecomunicații

Fișa de lucru 7

Exercițiul 1

- a. digitală
- b – bandă îngustă

Exercițiul 2 a

Fișa de lucru 8

Exercițiul 1

- 1 – b
- 2 – a
- 3 – c

Exercițiul 2

- a - simultan
- b - semnale în bandă vocală

Fișa de lucru 9

Exercițiul 1

- 1 – c
- 2 – d

Exercițiul 2

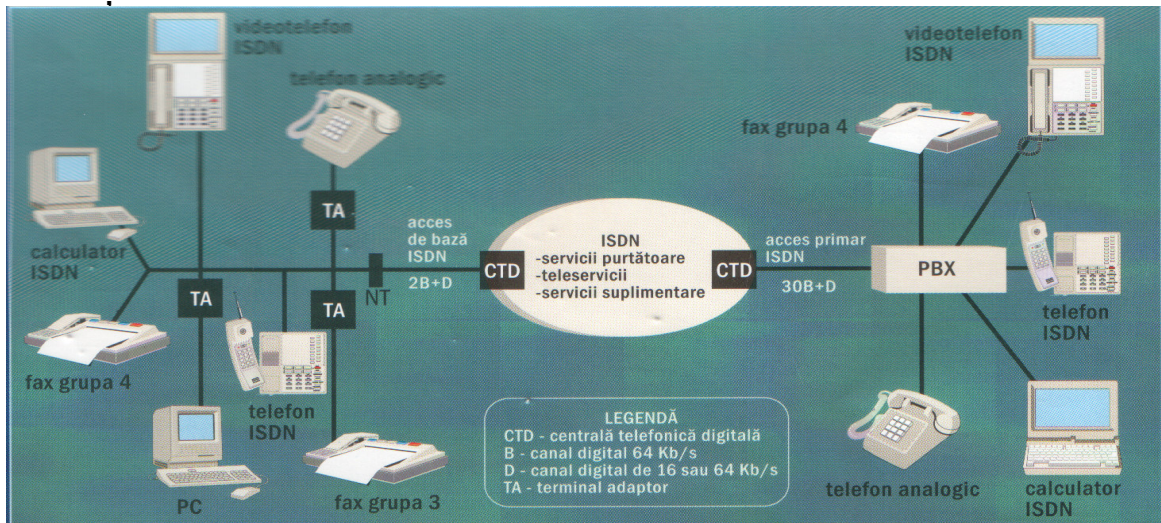
- a – F
- b – A
- c – F

Fișa de lucru 10

Exercițiul 1

- a – sursă de curent alternativ
 - sursă de curent continuu
 - baterii
- b. microfon, receptor, difuzor, sonerii
- c. - Terminația de rețea NT1;
 - Telefonul ISDN;
 - Videotelefonul ISDN și echipamentul de videoconferință;
 - Faxul G4;
 - PC – cardul;
 - Router-ul cu porturi ISDN;
 - PABX-ul;
 - Modemul HDSL;
 - Modemul ISDN
 - Adaptorul de terminal.

Exercițiul 2



REFERINȚE BIBLIOGRAFICE



• Următoarea listă de referințe bibliografice vă va fi folositoare la îndeplinirea exercițiilor din cadrul modulului ***Rețele de comunicații și echipamente terminale***, dar se dorește a fi doar un ghid. Ar trebui să aveți acces la o sală de studiu și o bibliotecă care să vă pună la dispoziție majoritatea informațiilor necesare pentru a absolvi această unitate de competență.

1. Duma Petruț, *Centrale telefonice electronice*, Matrix Rom București 1998
2. Tatiana Rădulescu, *Telecomunicații*, Media Publishing, București, 1994
3. Eugen Borcoci, *Sisteme de comunicații digitale*, volumul I, Editura Vega, 1994
4. T Bujor, A Moraru *Întreținerea liniilor și cablurilor pentru telefonie și telegrafie* Editura didactică și pedagogică, București, 1981
5. Întreprinderea Teleconstrucția, *Construcția liniilor de telecomunicații în cabluri* București, 1963
6. T Ghiță *Cabluri de telecomunicații*, Editura Tehnică București 1990
7. Eugen Borcoci, *Arhitecturi stratificate ale rețelelor digitale de telecomunicații*, Editura Vega, 1993
8. Alexandru D.N., Cotaș P., *Tehnica modernă a comunicațiilor*, Iasi, 1989
9. Bănică I., *Comunicații de date*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1992
10. xxx Advanced Micro Devices, *ISDN Data Book*, 1989