

3. Tehnologii de RC

3.1.Topologii

3.2.Interconectarea RC

3.3.Tehnologii si retele LAN

3.4.Tehnologii de retele WAN

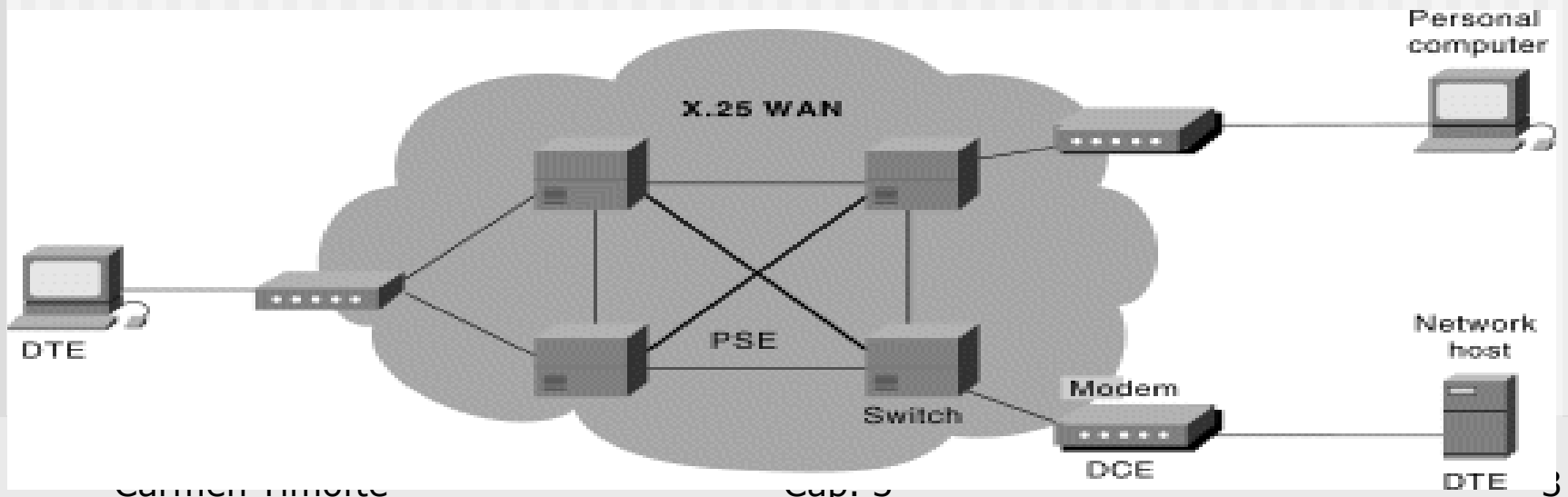
3.5.Internet

Rețele (tehnologii) WAN

- X.25,
- Frame Relay,
- *ATM* (Asynchronous Transfer Mode),
- ISDN, B-ISDN
- *MPLS* (Multi Protocol Label Switching)

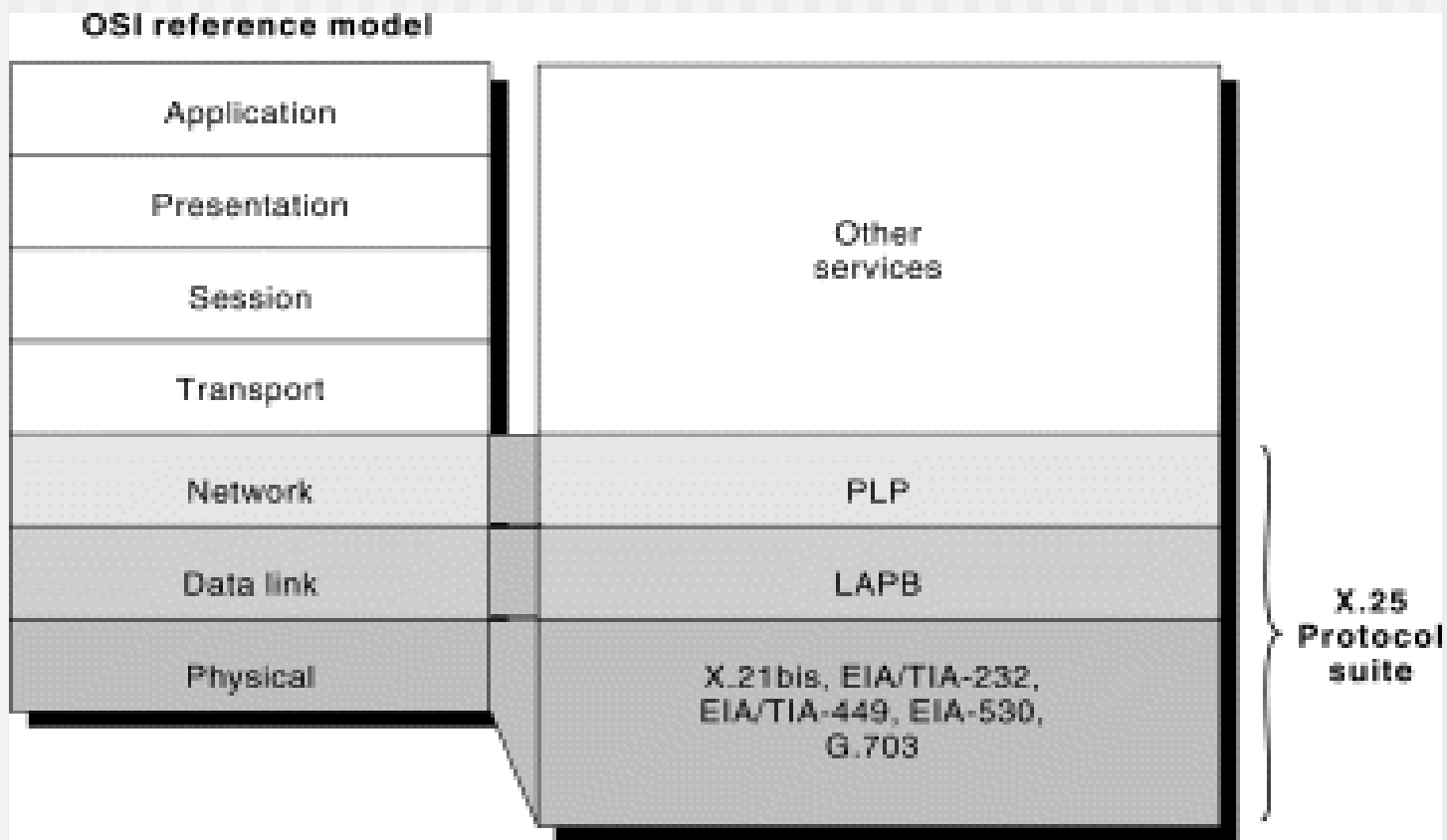
3.4.1. X.25

- prima rețea telefonică publică de date ce datează din 1970
- transmisia este **sincronă**
- Transpac, Minitel, Sprint
- legătură **full-duplex** pt. transferul informațiilor
- conexiuni **punct-la-punct** între echipamente terminale **DTE** (Data Terminal Equipment – terminale și gazde utilizator) și echipamente terminatoare de circuite **DCE** (Data Circuit-Terminating Equipment – modemuri, comutatoare de pachete).
- DCE-urile se conectează cu comutatoare **PSE** (Packet Switching Exchanges) în interiorul unei rețele PSN (Private-pachet Switching Network) transfer date cu comutare de pachete.



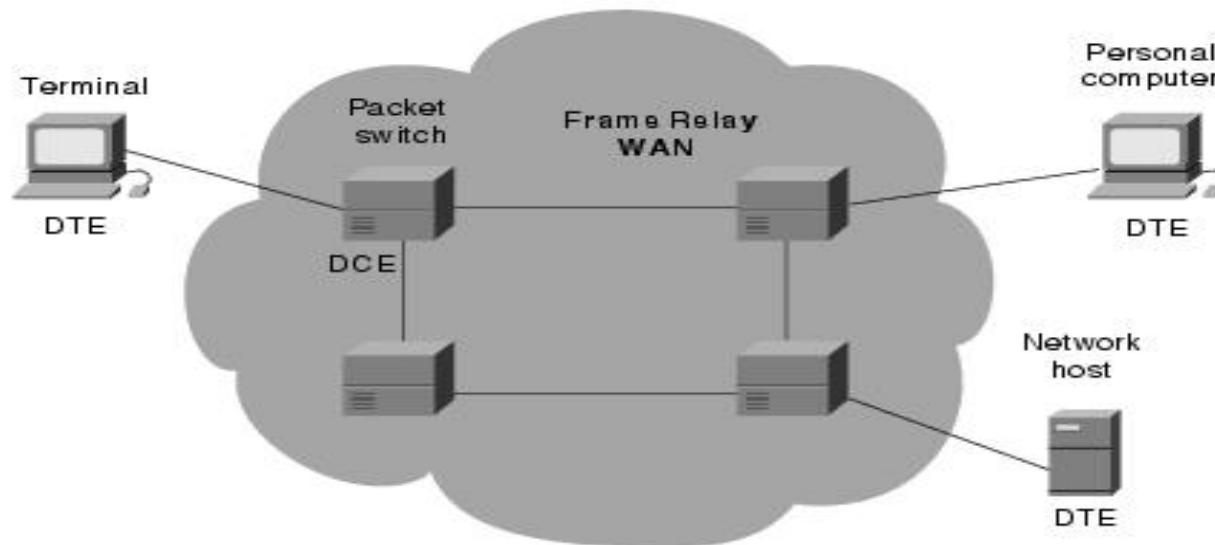
3.4.1. X.25 (*)

- standardul X.21 pentru canale numerice și X.21 bis pentru canale analogice și, protocoalele de comunicație cu nodul adiacent de comunicație a pachetelor (standardele HDLC și X.25 propriu-zis).



3.4.2. *Frame Relay* (releu de cadre)

- din anii 1980 înlocuiește rețeaua X.25;
- este o rețea orientată pe conexiune (folosind circuite virtuale ce pot fi permanente sau comutate), fără control al erorilor și al fluxului de date;
- viteze de acces de 56 Kbps și $n \times 64$ Kbps până la 1,544 Mbps, în SUA, Canada și Japonia și până la 2,048 Mbps în Europa; în dezvoltările recente sunt posibile viteze de transfer de până la 45 Mbps.
- conține 4 blocuri de bază interfața utilizator-rețea –UNI (User to Network Interface), comutatoarele (switch-urile Frame Relay), trunchiul (trunk), interfața rețea-rețea NNI (Network to Network Interface)



3.4.3. SMDS (Switched Multimegabit Data Service)

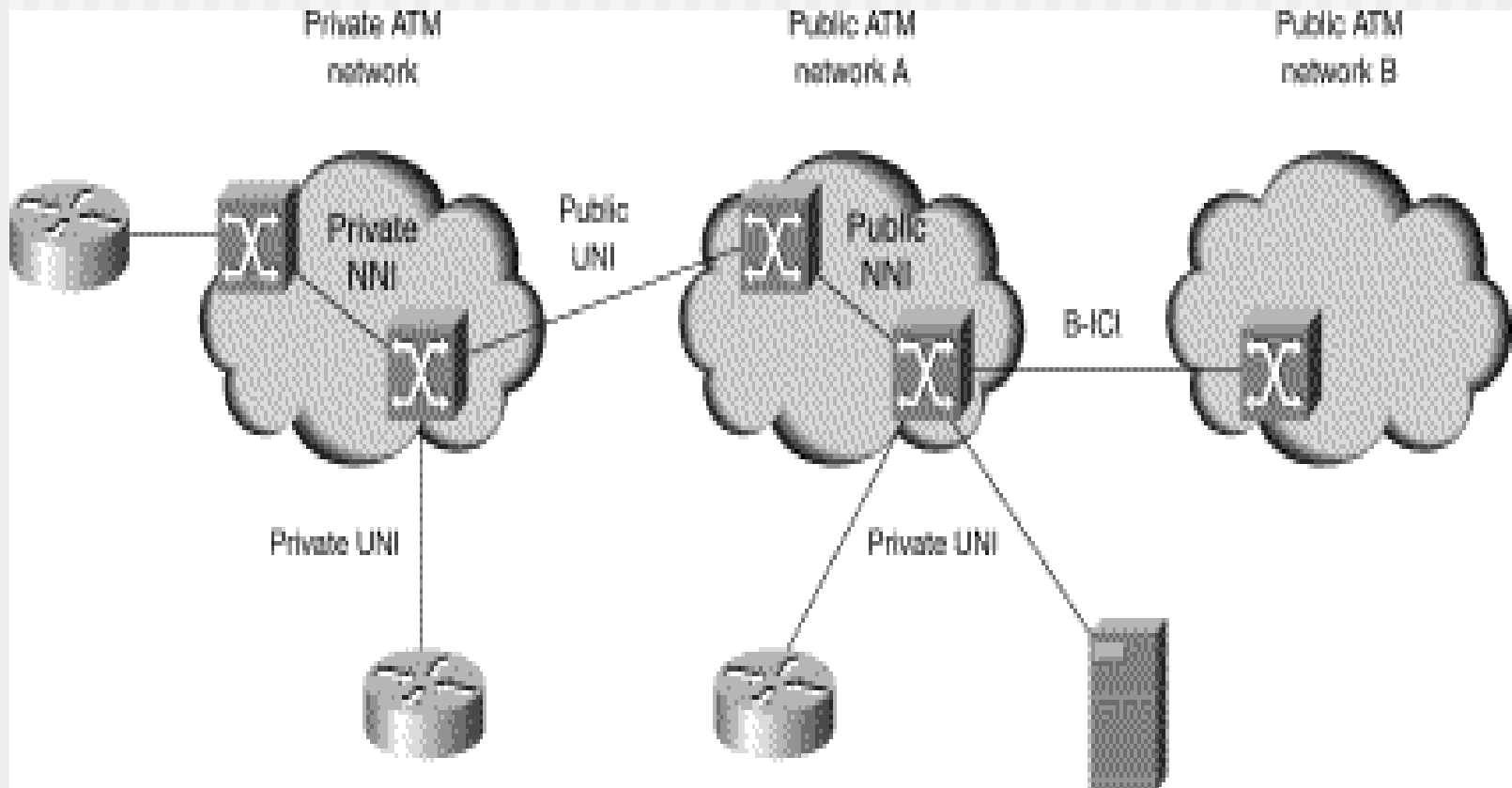
- rețea de calitate mai înaltă decât Frame Relay, inclusiv în ce privește întârzierea de transmisie, pachete eronat dirijate, pachete pierdute
- se bazează pe **tehnologia de comutare pachete releu de calulă** (*Cell Relay*).
- Viteza de transfer poate fi de la 64 Kbps (DS0) la 45 Mbps (DS3) și mai mult.
- suportă doar transferul de date și pot servi ca treaptă intermediară către rețelele ATM
- sunt o soluție reușită pentru interconectarea unor stații, a unor rețele locale amplasate într-o arie relativ mică – un oraș sau un conglomerat de localități în aria de cuprindere a unei rețele telefonice locale.

3.4.4 ATM (Asynchronous Transfer Mode)

- **o tehnologie de comutare** și transfer date ultrarapidă pentru utilizarea și interconectarea transparentă a rețelelor locale și de arie largă
- succes mai mare decât OSI și este acum utilizat pe scară largă în cadrul sistemelor de telefonie (utilizat de multe companii pentru operații de rutare și transport intern, fiind transparent pentru utilizatori)
- **tehnologie de comutare pachete releu de celulă** (Cell Relay).
- rețea **orientată pe conexiune**
- Utilizează **multiplexarea statistică**
- **tipuri de conexiuni**: punct-la-punct, punct-la-multipunct;
- viteze de 155 Mbps, 622 Mbps, 2,5 Gbps și 10 Gbps, preconizându-se până la 25 Gbps în viitorul apropiat.
(155.52Mbps=apropiată de viteza minimă obligatorie pt. transmisia TV de rezoluție înaltă, și pt. compatibilitate cu sistemul de transmisie SONET de la AT&T; 622Mbps =4 canale de 155)
- Este posibilă și operarea la viteze mai joase, de exemplu 45 Mbps, 25 Mbps și 1,544 Mbps, în caz de necesitate.

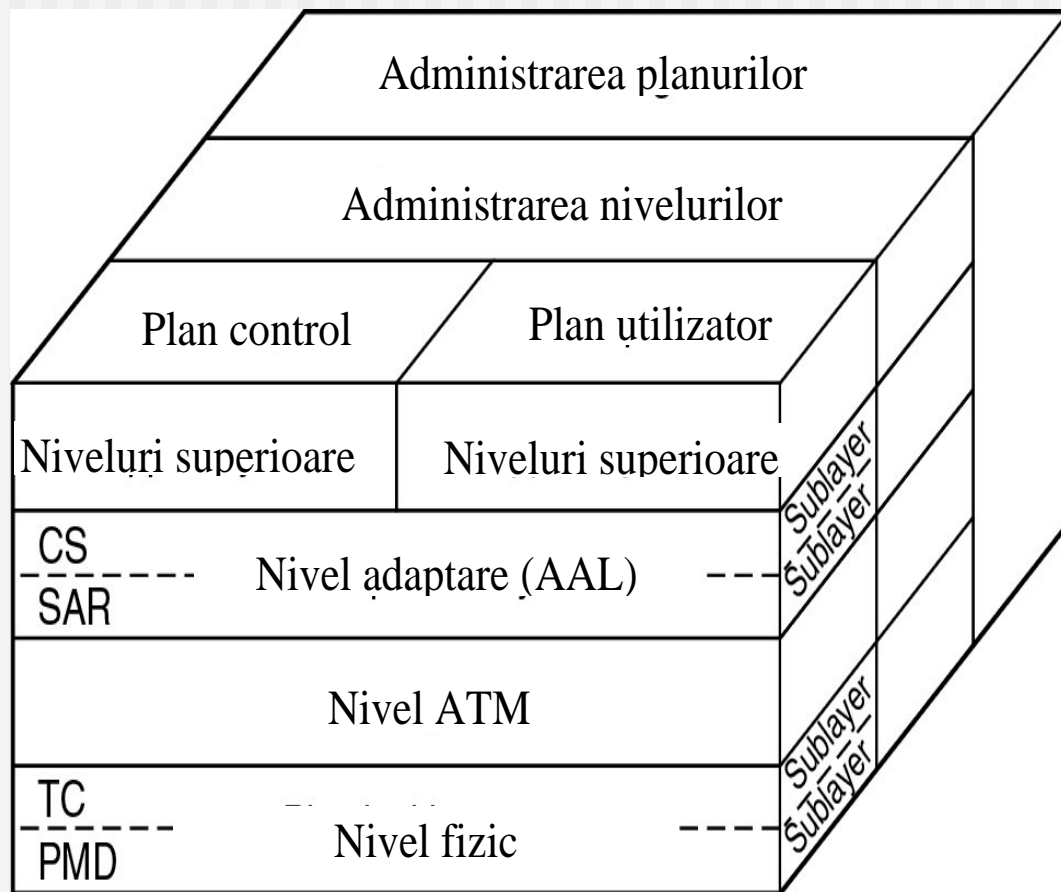
3.4.4 ATM (Asynchronous Transfer Mode) (*)

- Are 2 tipuri de interfețe: *UNI* (User - Network Interface), *NNI* (Network- Network Interface)



3.4.4 ATM (Asynchronous Transfer Mode) (*)

- Are propriul său model de referință (diferit de OSI și TCP), cu 3 niveluri:



CS: Convergence sublayer
SAR: Segmentation and reassembly sublayer
TC: Transmission convergence sublayer
PMD: Physical medium dependent sublayer

3.4.4 ATM (Asynchronous Transfer Mode) (*)

- Nivelurile și subnivelurile ATM + funcțiile lor

OSI layer	ATM layer	ATM sublayer	Functionality
3/4	AAL	CS	Asigurarea interfeței standard
		SAR	Segmentarea și reasamblarea
2/3	ATM		Controlul fluxului Generare/extragere antet din cellule Administrare circuite/căi virtuale Multiplexare/demultiplexare cellule
2	Physical	TC	Decuplarea ratei celulelor Generare, verificare sume control Generare cellule, cadre Împachetare, despachetare cellule din plic
1		PMD	Temporizarea biților Acces fizic la rețea

3.4.5. ISDN, B-ISDN

- **ISDN** (*Integrated Services Digital Network* -)- **Rețea Digitală cu Servicii Integrate**
- o arhitectură care realizează transmisia numerică a informațiilor vocale/date utilizând o rețea telefonică publică PSTN (Public Service Telephone Network)
- Conectarea echipamentelor abonaților la rețea (nodul de comutație adiacent) se face printr-un trunchi de transmisie date, numit **tub de biți** (bit pipe). Există mai multe variante de acces – tub de biți:
 - *acces de bază 2B+D*, ce prevede un tub de biți din două canale B de 64 Kbps și un canal D de 16 Kbps;
 - *acces primar 23B+D*, ce prevede un tub de biți cu 23 canale B de 64 Kbps și un canal D de 64 Kbps (se folosește în SUA, Canada, Japonia);
 - *acces primar 30B+D*, ce prevede un tub de biți cu 30 canale B de 64 Kbps, un canal D de 64 Kbps și un canal D de 64 Kbps pentru semnalizare (se folosește în Europa);
 - *acces hibrid A+C*, ce include un canal telefonic analogic de 4 KHz și un canal C numeric de 8 sau 16 Kbps.
- B-ISDN, o extensia a ISDN pe bandă largă, pt. servicii de transfer de date de mare viteză, videoconferință, videofon, + ISDN tradițional (telefon, telex etc).