

## 5. Nivelul legătură de date

### [5.1. Funcții](#)

### [5.2. Dispozitive](#)

### [5.3. Subniveluri](#)

### [5.4. Tipuri de protocoale](#)

### [5.5. Exemple de protocoale de nivel 2](#)

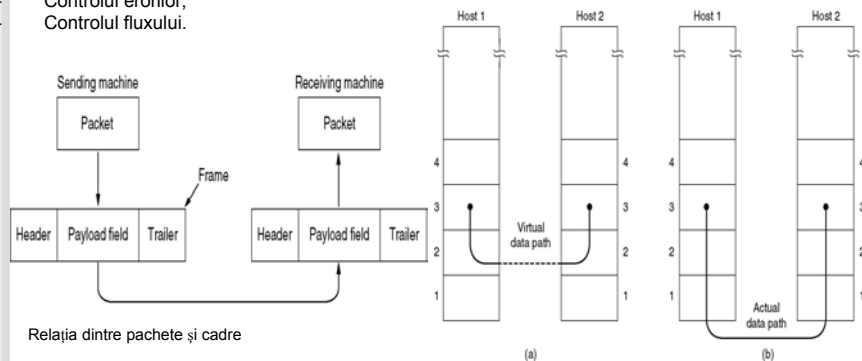
### [5.6. Metode de acces](#)

### [5.7. VLAN \(Virtual LAN\)](#)

## Nivelul legatura de date

Principalele probleme:

- Servicii furnizate nivelului rețea (principiul serviciului este de a traduce mesajele de la nivelul rețea în biți, pe care-i trimite nivelului fizic); serviciile pot fi: cu confirmare fără conexiune, cu confirmare cu conexiune, fără confirmare fără conexiune;
- **Gestiunea cadrelor;**
- Controlul erorilor;
- Controlul fluxului.



Relația dintre pachete și cadre

a) comunicație virtuală; b) comunicație efectivă.

## 5.1. Funcții

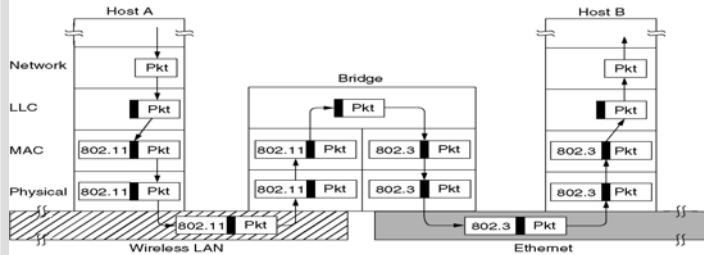
- Stabilește adresele fizice (hard) ale dispozitivelor
- Fragmentează informația primită de la nivelul 3 în unități de informație numite cadre
- Rezolva alterare sau distrugerie cadrelor
- Retransmisia cadrului
- codificarea și decodificarea
- ordinii de transmisie a cadrelor
- controlul fluxului

Mecanismul de fereastră glisantă

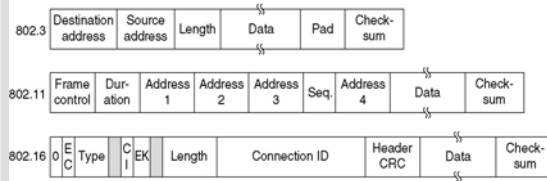
## 5.2. Dispozitive

switch-uri (comutatoare)

bridge-uri (punți) -



Bridge de LAN de la 802.11 la 802.3: funcționare

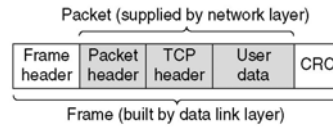


Formatele cadrelor IEEE 802

## 5.2. Dispozitive (\*)

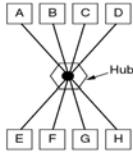
Application layer	Application gateway
Transport layer	Transport gateway
Network layer	Router
Data link layer	Bridge, switch
Physical layer	Repeater, hub

(a)

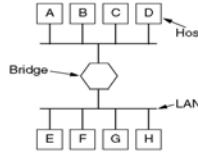


(b)

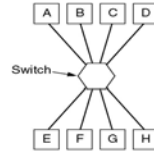
a) corespondență între niveluri și dispozitive. (b) cadre, pachete, antete



(a)



(b)

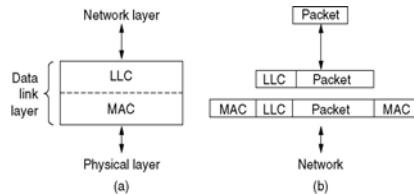


(c)

(a) hub. (b) bridge. (c) switch.

## 5.3. Subniveluri

- **MAC (Media Access Control) – IEEE 802.3** – definește modalitatea în care pachetele sunt trimise spre mediul de transmisie
- **LLC (Logical Link Control) – IEEE 802.2** – se ocupă cu identificarea protocolului de nivel superior pe care le încapsulează.



(a) poziția LLC. (b) formatul protocolului.

Tipuri de servicii: LLC1, LLC2, LLC3

## 5.4. Tipuri de protocoale

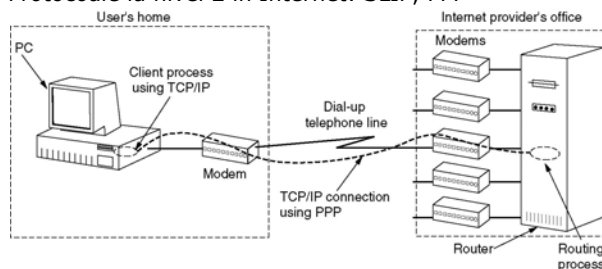
- *protocolul asincron* – numit start/stop;
- *protocolul sincron* – nu utilizează biți de start/stop pentru fiecare caracter,
  - *protocoale orientate pe caracter* – (Character Oriented Protocols) transferul în mod semi-duplex,
  - *pe bit* - (Bit Oriented Protocols) transmisia transparentă, în mod duplex integral (transmisie în ambele sensuri), a blocurilor de date constituite din elemente binare; cel mai utilizat este HDLC.
    - *pe blocuri* – o combinația a protocoalelor orientate pe caracter și a celor pe bit.

## 5.5. Exemple de protocoale de nivel 2

- Protocoalele HDLC (High-level Data Link Control)
  - LLC (Logical Link Control)
  - SDLC (Synchronous Data Link Control)
  - ADCCP (Advanced Data Communication Control Procedure)
  - LAP-B (Link Access Procedure-Balanced),
  - LAP-D (Link Access Procedure on the D-Channel)



- Protocoale la nivel 2 în Internet: SLIP, PPP

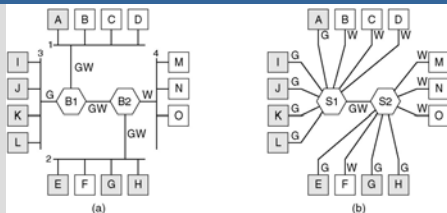


## 5.6. Metode de acces

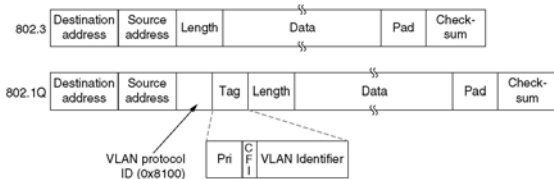
Scheme de alocare pt. LAN-uri – protocoale cu acces multiplu:

Metodă acces	Descriere
<i>FDM</i>	Dedică o bandă de frecvență fiecărei stații
<i>WDM</i>	Schemă dinamică FDM pt. fibră optică
<i>TDM</i>	Dedică o cuantă de timp fiecărei stații
<i>ALOHA pur</i>	Transmisie nesincronizată în orice moment
<i>ALOHA cuantificat</i>	Transmisie aleatoare în cuante de timp bine definite
<i>CSMA1-persistent</i>	Acces multiplu standard cu detectarea purtătoarei
<i>CSMA nepersistent</i>	Întârziere aleatoare când canalul este ocupat
<i>CSMA p-persistent</i>	CSMA cu probabilitate de persistentă p
<i>CSMA/CD</i>	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection – CSMA cu oprire în cazul detectării unei coliziuni
<i>CSMA/CA</i>	Acces multiplu cu sesizarea purtătoarei cu evitarea coliziunilor
<i>Hartă de biți (bit map)</i>	Utilizează o hartă de biți pt. planificare de tip rulare prin rotație
<i>Numărare binară inversă</i>	Următoare stație este cea pregătită și cu numărul cel mai mare
<i>Parcurgere arborescentă</i>	Reduce conflictele prin activare selectivă
<i>MACA, MACAW</i>	Multiple Access with Collision Avoidance – protocoale pt. LAN fără fir
<i>Ethernet</i>	CSMA/CD cu algoritmul cu regresie exponențială binară
<i>FHSS</i>	Frequency Hopping Spread Spectrum
<i>DSSS</i>	Direct Sequence Spread Spectrum

## 5.7. VLAN (Virtual LAN)



a) 4 rețele fizice organizate în 2 VLAN-uri, gri și alb, de către 2 puncte (b) idem, dar cu comutatoare



Formatul cadrelor Ethernet 802.3 moștenite și 802.1Q