

# Informația

## Cantitatea de informație

---

**Material didactic pentru Informatică**  
(În corespondență cu curriculum-ul la Informatică)  
**Clasa a X-a**

# Obiectivele lecției:

---

- O1** - să înțeleagă noțiunea de cantitate de informație;
- O2** – să înțeleagă destinația canalului de transmisie;
- O3** – să cunoască unitatea de măsură a cantității de informație;
- O4** – să cunoască multiplii bitului și octetului;
- O5** - să fie capabil să calculeze cantitatea de informație dintr-un mesaj.

# Informația

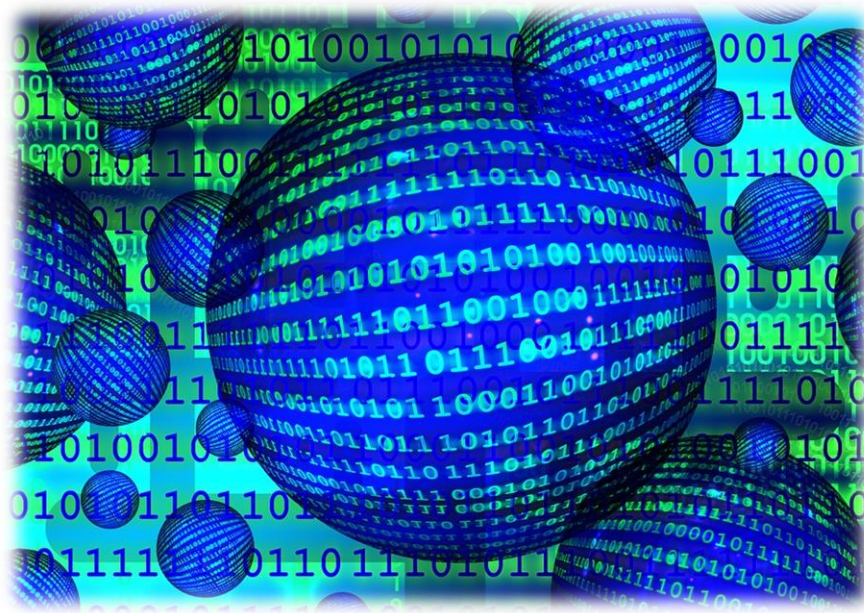
---

**Informația** - știre, comunicare verbală, scrisă sau transmisă prin alte metode despre anumite fapte, evenimente, activități etc.

**Informația (datele)** se clasifică în 2 clase mari:  
*internă* – codificată, păstrată și prelucrată în calculator;  
*externă* – afișată (extrasă din calculator), înțeleasă de către om.

# Informația

**Informația internă** este reprezentată în interiorul calculatorului sub formă de șiruri formate din 2 elemente (cifre): 0 și 1. Codificarea și decodificarea informației se face automat de către calculator.



# Informația

**Informația externă** este de mai multe tipuri:

- textuală;
- grafică;
- fotografică;
- sonoră;
- mixtă (sau combinată).



# Informația

---

**O sursă de informație** se descrie printr-o variabilă  $S$  care poate lua valori dintr-o mulțime finită de elemente distincte  $\{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ .

Mulțimea  $\{s_1, s_2, \dots, s_n\}$  este denumită **mulțimea mesajelor posibile**.

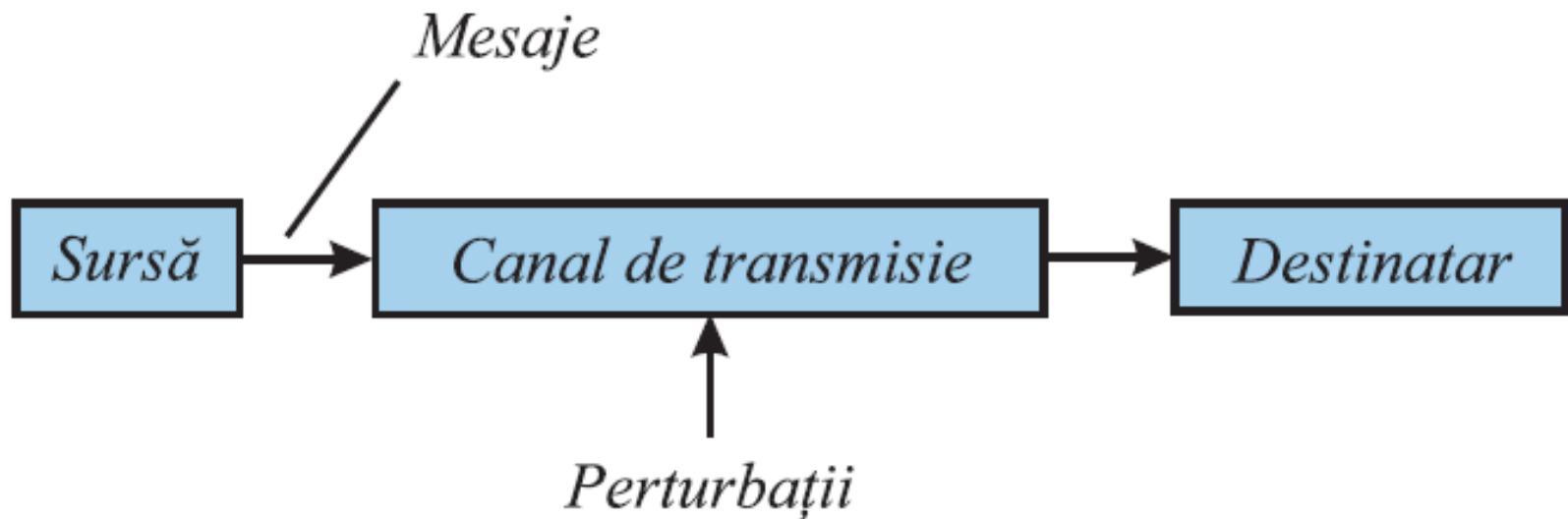
# Exemple de mesaje posibile

---

1. Semaforul de circulație – *roșu, galben, verde* –  $n=3$ ;
2. Literele alfabetului latin – A, B, C,..., Z –  $n=26$ ;
3. Literele alfabetului român – A, Ă, Â, B,..., Z –  $n=31$ ;
4. Literele alfabetului rus – А, Б, В, ..., Я –  $n=31$ ;
5. Literele alfabetului grec – Α, Β, Γ, Δ, ..., Ω –  $n=24$ ;
6. Cifre zecimale – 0, 1, 2, 3, ..., 9 –  $n=10$

# Informația

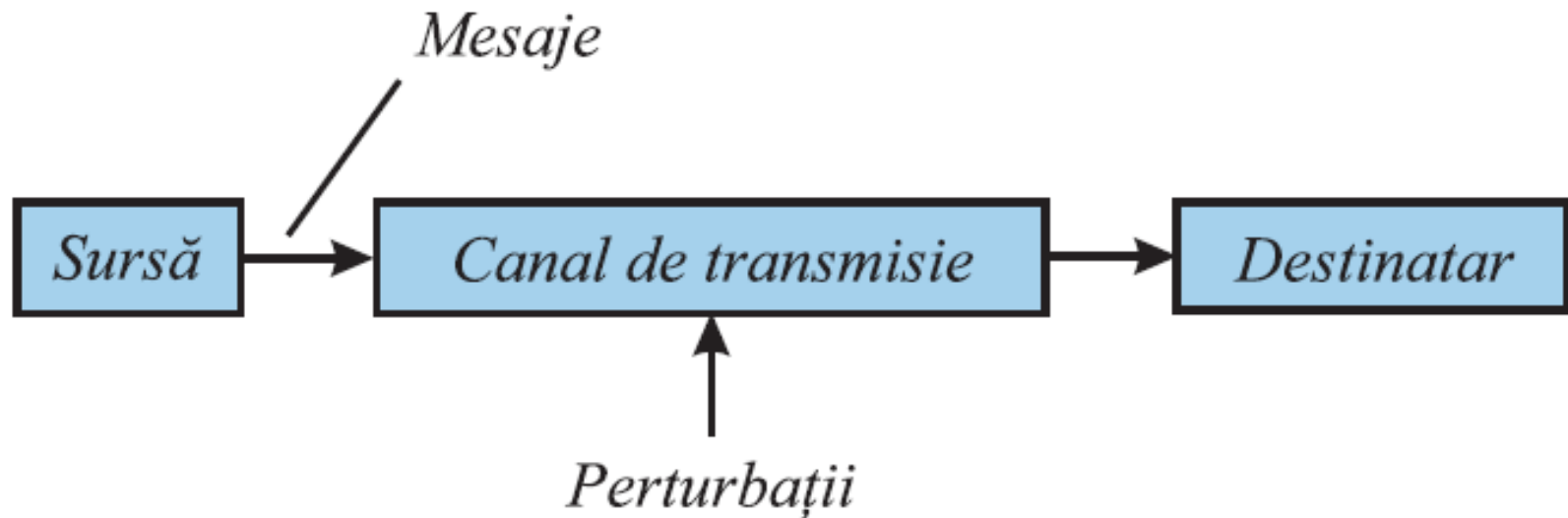
Mesajele se transmit de la sursă către destinatar printr-un mediu fizic, numit **canal de transmisie**.





# Informația

Transmisia de date se face prin diverse medii (**cablu, radio, satelit**) sub forma de impulsuri luminoase sau impulsuri electrice (prezența unui impuls reprezentând valoarea "1" iar absența lui valoarea "0"), prin unde sau curent electric alternativ.



# Transmisia prin cablu

<https://www.bcuculuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>

---

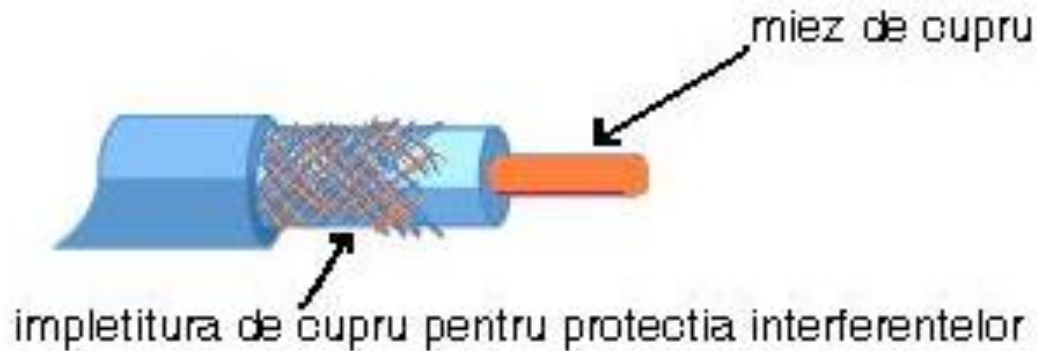
Cablurile de transmisie a informațiilor se diferențiază prin tipul de semnal pe care-l transportă.

Punctele forte ale cablurilor sunt:

- viteza de transmisie;
- lățimea de bandă;
- distanța pe care se face transmisia de date fără atenuări sau erori.

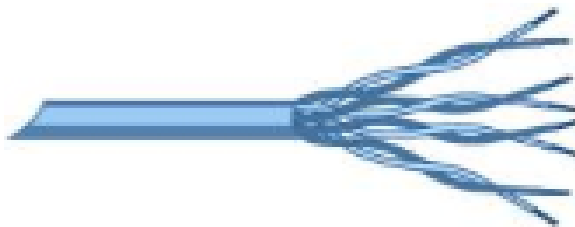
# Tipuri de cabluri

<https://www.bcuculuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>



**Coaxial**

cablu UTP



**UTP**



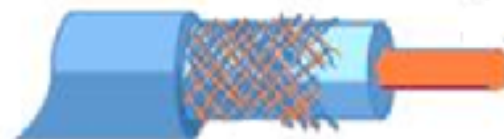
**Fibră optică**

# Tipuri de cabluri

<https://www.bcuculuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>

**Cablul coaxial** este realizat dintr-un miez de cupru prin care se face transportul informației și care este înconjurat de o împletitură de cupru pentru protecția interferențelor, canale separate prin straturi izolante. Miezul de cupru este unul din cei mai buni conductori.

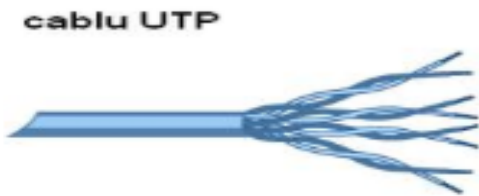
Este folosit în rețeaua de telefonie, calculatoare, televiziunea prin cablu și la transmisia semnalelor TV. Semnalul digital sau curentul electric alternativ este transmis prin miezul de cupru.



# Tipuri de cabluri

<https://www.bcuculuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>

**Cablurile UTP** sunt folosite pentru transportul informațiilor digitale și sunt realizate din 4 perechi de cabluri răsucite câte 2 și acoperite cu un înveliș protector. Doua perechi sunt folosite pentru conectarea în rețea a PC-urilor iar celelalte două perechi pentru rețeaua de telefonie ceea ce de altfel este unul din avantajele folosirii lor. Este folosit la conectarea PC-urilor în rețele locale, deci pentru distanțe nu foarte mari.



# Tipuri de cabluri

<https://www.bcuculuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>

**Cablurile cu fibră optică** sunt realizate din 2 straturi de sticlă pură sau plastic, protejate de un înveliș de plastic. Semnalele de lumină (impulsurile luminoase) sunt transmise prin miezul de sticlă, stratul exterior având rol de reflexie a impulsurilor în interiorul fibrei.

Ca sursă de lumină este folosit laser-ul. Fibrele optice sunt prinse într-un mănunchi în jurul unui miez rezistent la îndoiri care are rol de protecție la solicitări externe ale cablului. Lumina se propaga mai repede și este atenuată mai puțin decât curentul electric.

M a r i a G u t u



# Transmisia radio

<https://www.bcuculuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>

---

În primii ani de dezvoltare, comunicațiile radio au fost numite telegrafie sau telefonie fără fir, expresii care au fost înlocuite cu termenul generic radio.

În realizarea unei transmisii radio (radiocomunicație) intervin două tipuri de echipamente. Primul este echipamentul de emisie, care are rolul de a emite în eter informația utilă. Al doilea tip de echipament este echipamentul de recepție sau mai pe scurt radioul.

Undele radio sunt folosite pentru comunicarea între rețele de calculatoare prin folosirea tehnologiei wireless.

# Transmisia prin satelit

<https://www.bcucIuj.ro/re/multimedia/transmisia.html>

---

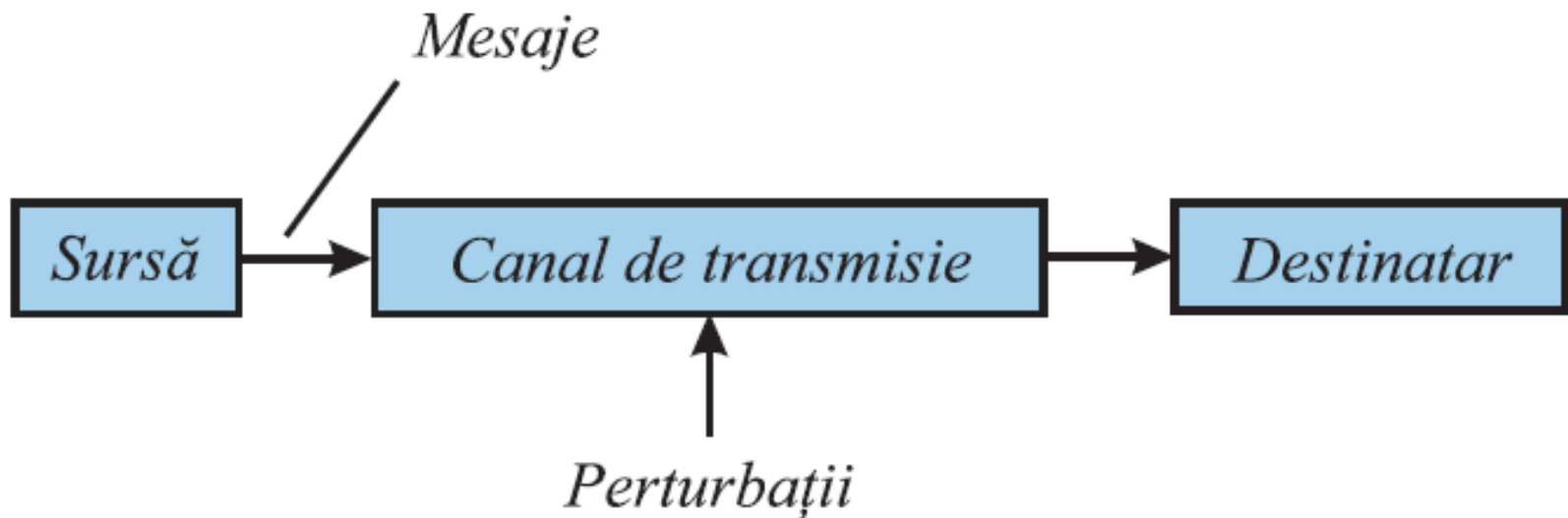
Sateliții artificiali folosiți pentru comunicații sunt nave robotice care sunt lansate în spațiu și orbitează în jurul Pământului pe o orbită fixă. Comunicarea prin satelit folosește microundele pentru preluarea și transmiterea informațiilor.

Sateliții sunt folosiți de asemenea și pentru aplicații mobile, comunicarea pentru echipamentele navale, vehicule, avioane, semnale TV , pentru aplicații și tehnologii pentru care comunicarea prin cablu este impracticabilă sau imposibilă.



# Informația

**Perturbațiile** (zgomotele) din mediul fizic pot altera mesajele transmise. Valoarea curentă a unei surse de informație devine cunoscută destinatarului numai după recepționarea mesajului respectiv.



# Cantitatea de informație

---

Cantitatea de informație exprimă numărul minim de cifre binare necesare pentru codificarea și decodificarea univocă a informației.

În informatică, pentru măsurarea cantității de informație deopotrivă cu bitul se folosește și octetul:

**1 octet = 8 biți**

# Cantitatea de informație

Cantitatea de informație se determină din relația:

$$I = \log_a n,$$

unde  $n$  este numărul de mesaje posibile ale sursei. Unitatea de măsură a cantității de informație este bitul. Deci, comparând cu etalonul avem:  $n=2$ , și înlocuind, obținem:

$$\log_a 2 = 1 \text{ (bit)} \rightarrow a = 2.$$

În consecință, cantitatea de informație  $I$  se determină din relația:

$$I = \log_2 n \text{ (bit)}$$

# Exemple

Cantitatea de informație a unui mesaj de semafor {roșu, galben, verde} ( $n=3$ ) este de:

$$I = \log_2 3 \approx 1,585 \text{ biți}$$

Cantitatea de informație a unei litere a alfabetului latin {A, B, C,..., Z} ( $n=26$ ) este de:

$$I = \log_2 26 \approx 4,700 \text{ biți}$$

Cantitatea de informație a unei litere a alfabetului român {A, Ă, Â, B,..., Z} ( $n=31$ ) este de:

$$I = \log_2 31 \approx 4,954 \text{ biți}$$

Cantitatea de informație a unei litere a alfabetului grec {A, B, Γ, Δ, ..., Ω} ( $n=24$ ) este de:

$$I = \log_2 24 \approx 4,585 \text{ biți}$$

M a r i a G u t u

# Informația emisă

---

Dacă se cunoaște cantitatea de informație ce este conținută într-un mesaj, cantitatea totală de **informație emisă** de sursă se determină din relația:

$$V = N I,$$

unde  $N$  este numărul de mesaje transmise.

# Exemplu

---

**Determinați cantitatea de informație ce se conține în 100 de mesaje emise de tastatura unui calculator de buzunar, ce conține cifrele zecimale, operatorii aritmetici, punctul zecimal și operatorul ”=”.**

# Exemplu

---

**Determinați cantitatea de informație ce se conține în 100 de mesaje emise de tastatura unui calculator de buzunar, ce conține cifrele zecimale, operatorii aritmetici, punctul zecimal și operatorul ”=”.**

**Rezolvare:**

$$I = \log_2 16 = 4 \text{ (biți)}$$

$$V = N I = 100 * 4 = 400 \text{ (biți)}$$

# Multiplii Bitului

---

**1 Kilobit (Kbit) =  $2^{10}$  = 1024 biți  $\approx 10^3$  biți;**

**1 Megabit (Mbit) =  $2^{20}$  = 1048576 biți  $\approx 10^6$  biți;**

**1 Gigabit (Gbit) =  $2^{30}$   $\approx 10^9$  biți;**

**1 Terabit (Tbit) =  $2^{40}$   $\approx 10^{12}$  biți;**

**1 Petabit (Pbit) =  $2^{50}$   $\approx 10^{15}$  biți.**



# Multiplii Octetului

1 Kilooctet (Koctet) =  $2^{10}=1024$  octeți  $\approx 10^3$  octeți;

1 Megaoctet (Moctet) =  $2^{20}=1048576$  octeți  $\approx 10^6$  octeți;

1 Gigaoctet (Goctet) =  $2^{30} \approx 10^9$  octeți;

1 Teraoctet (Toctet) =  $2^{40} \approx 10^{12}$  octeți;

1 Petaoctet (Poctet) =  $2^{50} \approx 10^{15}$  octeți.

# Multiplii Octetului

1 Kilooctet (Koctet) =  $2^{10}=1024$  octeți  $\approx 10^3$  octeți;

1 Megaoctet (Moctet) =  $2^{20}=1048576$  octeți  $\approx 10^6$  octeți;

1 Gigaoctet (Goctet) =  $2^{30} \approx 10^9$  octeți;

1 Teraoctet (Toctet) =  $2^{40} \approx 10^{12}$  octeți;

1 Petaoctet (Poctet) =  $2^{50} \approx 10^{15}$  octeți.

# Puterile lui 2

2 la puterea	1	=	2
2 la puterea	2	=	4
2 la puterea	3	=	8
2 la puterea	4	=	16
2 la puterea	5	=	32
2 la puterea	6	=	64
2 la puterea	7	=	128
2 la puterea	8	=	256
2 la puterea	9	=	512
2 la puterea	10	=	1024
2 la puterea	11	=	2048
2 la puterea	12	=	4096
2 la puterea	13	=	8192
2 la puterea	14	=	16384
2 la puterea	15	=	32768

# Valorile funcției $\log_2 n$

$n$	$\log_2 n$	$n$	$\log_2 n$
1	0,000	21	4,392
2	1,000	22	4,459
3	1,585	23	4,524
4	2,000	24	4,585
5	2,322	25	4,644
6	2,585	26	4,700
7	2,807	27	4,755
8	3,000	28	4,807
9	3,170	29	4,858
10	3,322	30	4,907
11	3,459	31	4,954
12	3,585	32	5,000
13	3,700	33	5,044
14	3,807	34	5,087
15	3,907	35	5,129
16	4,000	36	5,170
17	4,087	37	5,209
18	4,170	38	5,248
19	4,248	39	5,285
20	4,322	40	5,322

M a r i a G u t u

# Extindere

---

1. 2.1. de studiat și conspectat.
2. De memorat formulele de calcul a cantității de informație.
3. De analizat PPT din GitHub.
4. Ex. 5, 6 (pag. 48).