

„Inovație-cheie”: Codificarea informației – litere, simboluri, cifre

Introducere

Înainte ca oamenii să poată păstra, transmite și analiza informații, a fost nevoie de o descoperire fundamentală: **codificarea**.

Aceasta înseamnă transformarea ideilor, sunetelor, obiectelor și cantităților în **semne grafice** – litere, simboluri sau cifre – recunoscute de toți membrii unei comunități.

Codificarea este temelia scrisului, a științei și, mai târziu, a calculatoarelor.

De fapt, între tăblițele de lut din Mesopotamia și ecranele digitale de azi există o continuitate surprinzătoare: în ambele cazuri, oamenii au căutat modalități **de a transforma lumea în semne** – semne ce pot fi citite, stocate și comunicate.

1. Ce înseamnă „codificarea informației”

Codificarea este procesul prin care o idee sau un sunet este reprezentat printr-un semn convențional.

Oamenii au avut mereu nevoie să transmită mesaje și să păstreze urme ale activităților lor, dar memoria umană este limitată.

Pentru a depăși această limitare, ei au creat **sisteme externe de memorie**: simboluri, litere și numere.

Un sistem de codificare eficient trebuie să fie:

- **standardizat** – aceleași semne trebuie înțelese la fel de toată lumea;
- **economic** – un număr mic de semne combinabile în moduri infinite;

- **rezistent** – semnele trebuie să poată fi păstrate și reproduse ușor.

De la început, codificarea a avut două direcții paralele:

1. **codificarea limbajului** – prin litere și simboluri (scriere);
2. **codificarea cantităților** – prin cifre și sisteme numerice (numărare și calcul).

2. Nașterea scrisului – de la imagine la sunet

Primele sisteme de scriere nu au fost alfabetice, ci **colecții de pictograme** – desene simple care reprezentau lucruri concrete.

În Mesopotamia, Egipt și Valea Indusului, oamenii desenau pe lut sau piatră simboluri pentru obiecte: o oaie pentru „oaie”, o casă pentru „locuință”, un ulcior pentru „bere”.

Pe măsură ce viața economică s-a complicat, a apărut nevoia de a nota nu doar obiecte, ci și acțiuni („a vinde”, „a primi”) sau concepte abstracte („timp”, „zeu”).

Astfel s-au născut **ideogramele** – semne care exprimau o idee, nu doar un obiect (de exemplu, un soare care răsare = „zi”, „viață”, „lumina”).

Aceste sisteme au fost folosite de civilizațiile egipteană și chineză timp de mii de ani.

Următorul pas decisiv a fost **scrierea fonetică** – asocierea semnelor cu sunetele limbii vorbite.

Sumerienii au fost printre primii care au făcut această trecere: au început să folosească același semn pentru cuvinte care **sunau la fel**, chiar dacă aveau sensuri diferite.

Astfel, semnele nu mai reprezentau doar obiecte, ci **sunete** – un pas uriaș către alfabetice.

Scrierea cuneiformă sumeriană și hieroglifile egiptene au fost sisteme complexe, cu sute de semne, dar au demonstrat că limbajul putea fi transformat într-un **cod vizual sistematic**.

3. Alfabetul fenician – revoluția simplității

În jurul anului **1100 î.Hr.**, fenicienii, un popor de comercianți din zona Mediteranei, au creat primul **alfabet fonetic eficient**.

Ei au redus miile de simboluri la doar **22 de semne**, fiecare reprezentând un sunet (consoană). În loc să deseneze un simbol pentru fiecare cuvânt, fenicienii combinau semne pentru a forma orice cuvânt din limba vorbită.

Avantajele acestui sistem au fost uriașe:

- număr redus de simboluri – ușor de învățat și de transmis;
- scriere rapidă, ideală pentru comerț și corespondență;
- posibilitatea de a reprezenta orice cuvânt, nu doar obiecte.

Grecii au preluat alfabetul fenician și au adăugat **vocalele**, creând astfel primul alfabet complet.

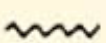
Din alfabetul grec derivă cel **latin**, folosit astăzi în majoritatea limbilor europene.

De asemenea, din același model s-au dezvoltat și alfabetele **ebraic**, **arab** și **cirilic**.

Această simplificare – de la sute de simboluri la câteva zeci – a făcut scrierea accesibilă unei populații mai largi și a accelerat dezvoltarea cunoașterii.

Pentru prima dată, oamenii puteau **scrie exact ceea ce vorbeau**, nu doar desena lucruri.

EVOLUȚIA ALFABETULUI

HIEROGLIFE	PROTO SINAITIC	FENICIAN/ EBRAICA VECHE	PRE GREC	GREC	LATIN	EVREIESC
					A	א
					B	ב
					E	ה
					K	כ
					M	מ
					N	נ
					O	ע
					P	פ
					S	ש
					T	ת

4. Cifrele și simbolurile numerice – de la numărat la calcul

În paralel cu literele, civilizațiile au dezvoltat sisteme pentru **reprezentarea numerelor**. Numărarea a apărut natural din nevoia de a contabiliza animale, recolte și taxe. Primele metode erau **aditive**: fiecare semn adăugat însemna o unitate – de exemplu, creștături pe lemn sau bețe de numărat.

Cu timpul, au apărut sisteme mai abstracte:

- **Sistemul babilonian (sexagesimal)** – bazat pe numărul 60, combina semne pentru unități și zeci.

Acest sistem a lăsat o moștenire surprinzătoare: împărțirea orelor în 60 de minute și a cercului în 360 de grade.

 1	 11	 21	 31	 41	 51
 2	 12	 22	 32	 42	 52
 3	 13	 23	 33	 43	 53
 4	 14	 24	 34	 44	 54
 5	 15	 25	 35	 45	 55
 6	 16	 26	 36	 46	 56
 7	 17	 27	 37	 47	 57
 8	 18	 28	 38	 48	 58
 9	 19	 29	 39	 49	 59
 10	 20	 30	 40	 50	

-
- **Sistemul egiptean** – folosea simboluri diferite pentru unități, zeci, sute și mii.

Era clar, dar nu pozițional: valoarea nu depindea de locul simbolului, ci de forma sa.

1	I					I				
10	𐌲					𐌲				
100	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽
1000	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽
10,000	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽
100,000	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽
1,000,000	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽

•

- **Sistemul roman** – cu litere (I, V, X, L, C, D, M).

Simple pentru mici cantități, dar greu pentru calcule mari.

De exemplu, 1987 = MCMLXXXVII – dificil de operat aritmetic.

- **Sistemul indian (indo-arabic)** – adevărata revoluție.

Între secolele V–VII d.Hr., matematicienii indieni au introdus **sistemul zecimal pozițional**, în care valoarea unui simbol depinde de poziția sa (de exemplu, 3 în 30 nu este același lucru cu 3 în 300).

Tot aici apare și conceptul de **zero** (0) ca simbol numeric distinct, nu doar absență a valorii.

Sistemul indo-arabic a fost preluat de lumea arabă și adus în Europa de **Leonardo Fibonacci** prin lucrarea *Liber Abaci* (1202).

Aceste cifre – 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 – au devenit universale și sunt folosite în întreaga lume.

Introducerea cifrelor poziționale și a zeroului a permis apariția **matematicii moderne**, a **științei exacte** și, mai târziu, a **calculatoarelor**.

5. De la semne la biți – moștenirea digitală

Toate aceste sisteme – de la pictogramele sumeriene la alfabetul latin și cifrele arabe – au pregătit terenul pentru **codificarea digitală** modernă.

Astăzi, orice informație este reprezentată prin combinații de **biți** (0 și 1).

Aceasta este cea mai simplă formă posibilă de cod: doar două stări (pornit/oprit, curent/niciun curent).

Așa cum fenicienii au redus limbajul la un set mic de simboluri, informatica reduce lumea digitală la o **sucesiune de biți**.

Litera „A” devine un cod numeric (65 în sistemul ASCII), cifra „3” devine 51, iar în binar 01000001, 00110011 etc.

Prin urmare, între o tăbliță cuneiformă și un fișier digital există o continuitate logică: ambele reprezintă **moduri de a fixa informația** prin convenții standardizate, recunoscute de toți participanții la comunicare.