

# NOȚIUNI FUNDAMENTALE

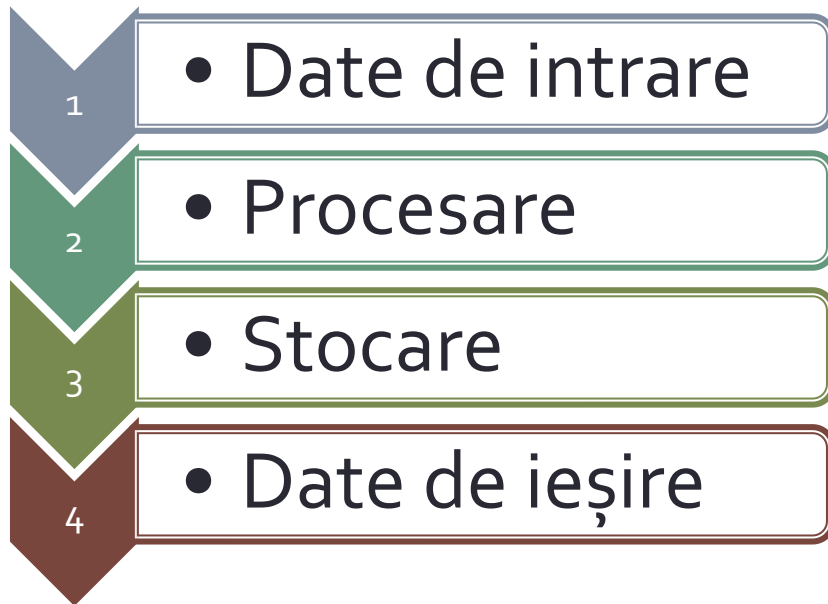
# Despre ...

- Informatica medicală
- Date, informații, cunoștințe
- Informații medicale
- Reprezentarea informațiilor
- Sisteme de numerație, reprezentarea binară
- Codificarea informației
- Sisteme internaționale de măsurare a cantității, vitezei și aplicațiile lor
- Internet

# INFORMATICA MEDICALĂ

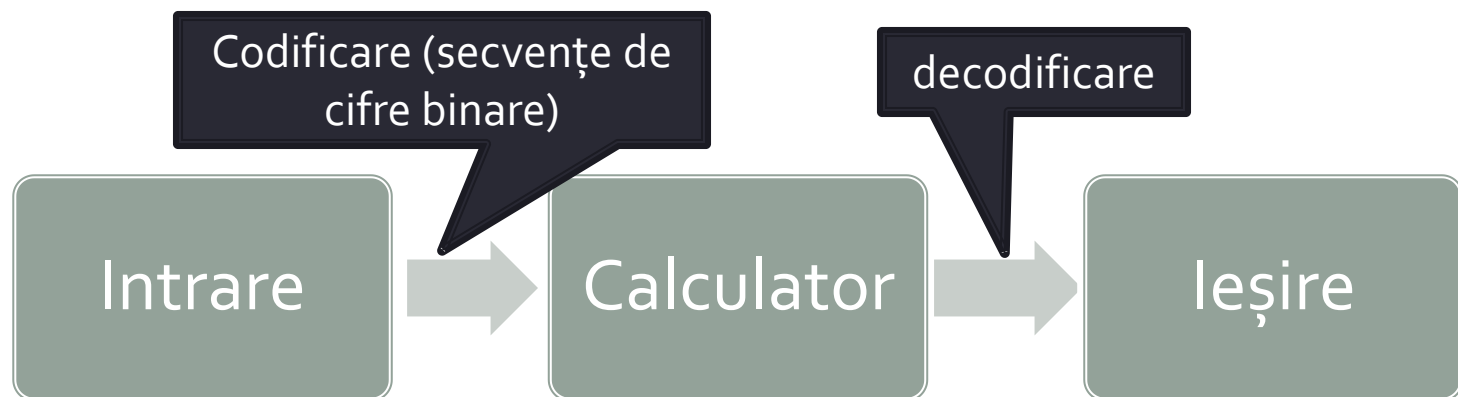
- *Știința care se ocupă cu studiul prelucrării informației cu ajutorul sistemelor automate de calcul*
- Aplicații ale calculatorului în îngrijirile de sănătate
- Informatica biomedicală:
  - disciplină care se ocupă cu studiul, intervenția și implementarea structurilor și algoritmilor în scopul îmbunătățirii comunicării, înțelegerii și/sau a managementului informațiilor medicale

# CALCULATORUL



Intrare	Ieșire
<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ tastatura, ☑ mouse-ul, ☑ placa de captură video (achiziția de imagini video), ☑ placa de sunet, ☑ scanner-ul, ☑ joystick-ul, ☑ ecranul sensibil, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ imprimanta, ☑ placa video, ☑ placa de sunet, ☑ modem, ☑ memorii externe de stocare, etc.</li> </ul>

- Reprezentarea datelor în calculator: succesiuni de cifre binare



## » Coduri:

- > Numerice (cifrele)
- > Alfanumerice (literele alfabetului, semnele de punctuație, etc.)

# BAZA DE NUMERAȚIE

- **Baza** unui **sistem de numerație** se definește ca fiind numărul unităților de același ordin de mărime care formează o unitate de ordin imediat superior
- **Baza** unui **sistem de numerație** = numărul de semne distincte necesare scrierii unui număr
- Există diferite **baze de numerație**
  - unele dintre ele fiind frecvent folosite: baza de numerație
    - Zecimală
    - Hexazecimală
  - specifică anumitor domenii: baza de numerație
    - Binară
    - Octală
    - Hexazecimală

# BAZA DE NUMERAȚIE

Valoarea în zecimal	Valoarea în hexazecimal	Numărul binar coresp. cifrei hexa	Numărul binar coresp. cifrei octal
0	0	0000	000
1	1	0001	001
2	2	0010	010
3	3	0011	011
4	4	0100	100
5	5	0101	101
6	6	0110	110
7	7	0111	111
...	...	...	...

# CODUFICARE TEXTULUI: CODUL ASCII

- [ASCII = American Standard Code for Information Interchange](#)
- Reprezentarea caracterelor din alfabetul Englezesc
- Reprezentarea textului în calculatoare, echipamentele de comunicații și alte device-uri care utilizează text
- Utilizat de calculatoare pentru reprezentarea textului
  - Permite transferarea datelor de tip text de la un calculator la altul
- Fișierele de tip text codificate ASCII se mai numesc și fișiere ASCII



# CODIFICAREA TEXTULUI

- Codificare de la 0 la 127: reprezentată în baza 2 pe 7 biți

## Extended ASCII ([permalink](#))

```
Care este diferența dintre bit și byte?
```

## Binary

```
01000011 01100001 01110010 01100101 00100000 01100101 01110011  
01110100 01100101 00100000 01100100 01101001 01100110 01100101  
01110010 01100101 01101110 01110100 01100001 00100000 01100100  
01101001 01101110 01110100 01110010 01100101 00100000 01100010  
01101001 01110100 00100000 01110011 01101001 00100000 01100010  
01111001 01110100 01100101 00111111 00001010
```

Made by [@mathias](#) — [fork this on GitHub!](#)

# CANTITATEA INFORMAȚIEI

- Care e cantitate de informație dintr-un fișier text?
  - Reprezentarea informației în calculator se face prin secvențe binare
  - Unitatea de măsură a informației e bit-ul (*binary digit*)
  - Bitul (**b**) = unitatea de bază (o cifră binară): 0 sau 1 (1 bit de informație)
  - Un grup de 8 biți = 1 octet sau byte (B)
- Prefixe zecimale:  $1\text{kB} = 10^3$  /  $1\text{PB} = 10^{15}$
- Prefixe binare:  $1\text{KiB} = 2^{10} = 1024$  /  $1\text{PiB} = 2^{50} = 1024^5$

k = kilo

P = peta

Ki = kibi

Pi = pebi

# CANTITATEA DE INFORMAȚIE

Zecimal  
(comercial)

Nume	Simbol	Valoare
kilo	K	$10^3=1000$
mega	M	$10^6$
giga	G	$10^9$
tera	T	$10^{12}$
peta	P	$10^{15}$
exa	E	$10^{18}$
zetta	Z	$10^{21}$
yotta	Y	$10^{24}$

Stocare

Binar

Capacitatea memoriei  
Unități de stocare pe hard-disk  
Trafic

Nume	Simbol	Valoare
kibi	Ki	$2^{10} = 1024$
mebi	Mi	$2^{20}$
gibi	Gi	$2^{30}$
tebi	Ti	$2^{40}$
pebi	Pi	$2^{50}$
exbi	Ei	$2^{60}$
zebi	Zi	$2^{70}$
yobi	Yi	$2^{80}$

Memonare

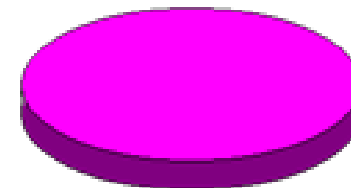
# CANTITATEA DE INFORMAȚIE

- 1 byte = o literă de text
- 1 KB = 1000 litere
- 1 CD = 650 MB / 700 MB
- Memoria flash GB: 2GB – 128GB

$$8069844992 + 7057408 = 8076902400$$
$$\text{GiB: } 8076902400 / (2^{30}) = 7,52 \text{ GiB}$$
$$\text{GB: } 8076902400 / (10^9) = 8,08 \text{ GB}$$

Used space:	7,057,408 bytes	6.73 MB
Free space:	8,062,787,584 bytes	7.50 GB
Capacity:	8,069,844,992 bytes	7.51 GB

**GiB  $\neq$  GB**



Drive G:

# VITEZA DE TRASFER A DATELOR

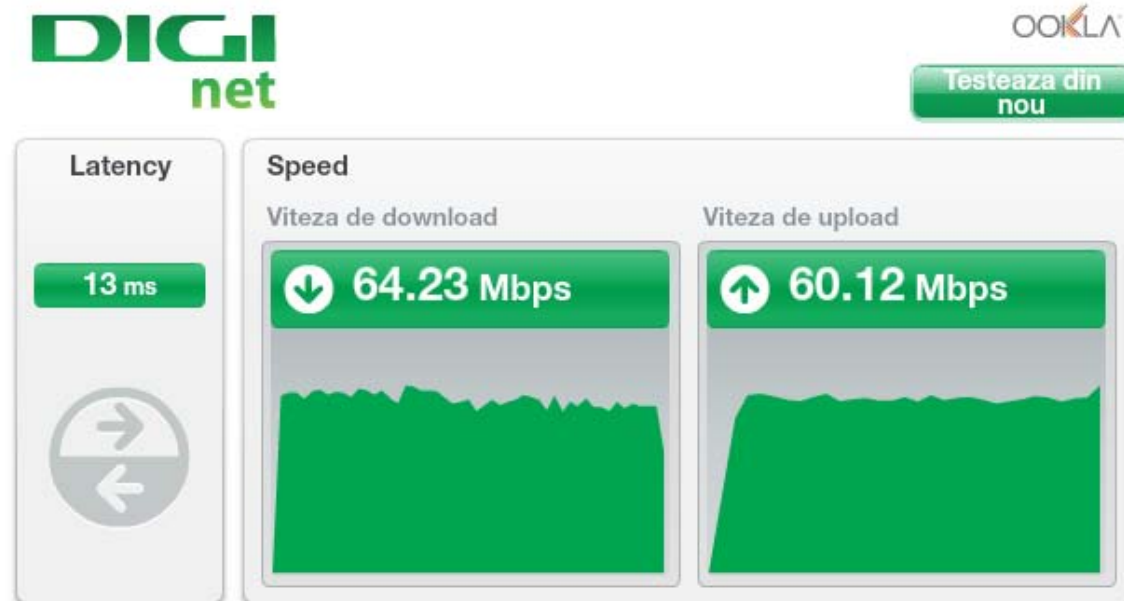
- Viteza de transfer a datelor: cantitatea de date transferată într-un interval de timp printr-un mediu de transfer (cablu, fibră optică, etc.)

B/s	Byte pe secundă
KB/s	Kiloyte pe secundă
MB/s	Megabyte pe secundă
GB/s	Gigabyte pe secundă
TB/s	Terabyte pe secundă

- Lățimea de bandă (*bandwidth*): **bit/s**

# VITEZA DE TRASFER

- Comercial: b(iți)
- Reprezentare internă: B(ytes)



# VITEZA DE PRELUCRARE A INFORMAȚIILOR

- Imagine:
  - $4,31 \text{ MB (dimensiune)} = 4,31 * 1024 \text{ KiB} = 4413,44 \text{ KiB}$
  - Viteza de transfer de date  $50 \text{ Mibps} = 6,25 \text{ MiBps} = 6,25 * 1024 \text{ KiBps} = 6400 \text{ KiBps}$
  - Timpul de descărcare al imaginii  $= 4413,44 / 6400 = 0,6896 \text{ s}$
- Video:
  - $175080 \text{ KiB (dimensiune)}$
  - Timp de descărcare:  $175080 / 6400 = 37,36 \text{ s}$

# VITEZA DE PROCESARE

- Similar cu viteza de transfer (raportat la unitatea de timp)
- Se aplică la:
  - Citirea unui fișier de pe hard-disc
  - Accesarea unor date din memoria RAM
  - Transferul unor date prin intermediul USB
  - Transferul de date prin placa de rețea
- **MIPS (Millions of Instructions Per Second)**
- **FLOPS (FLoating-point Operations Per Second)**
  - Microprocesoarele de astăzi realizează 4 FLOPs per ciclu deci un procesor la 2.5GHz cu un singur nucleu are o performanță teoretică de 10 miliarde FLOPS = 10 GFLOPS



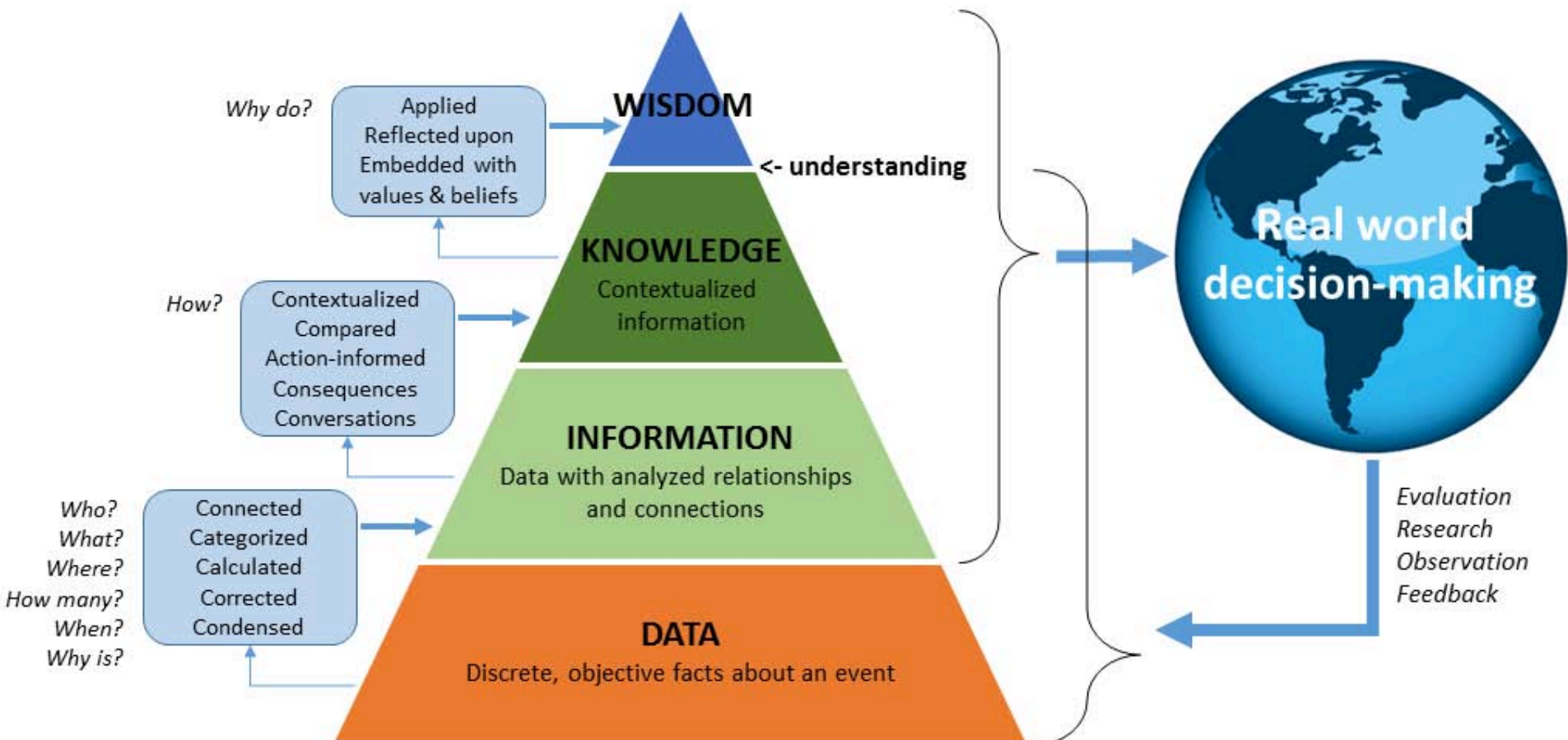
# DATE ȘI INFORMAȚII MEDICALE

- Date = trăsătură, caracteristică, simbol
  - Există pur și simpli și nu are nici o semnificație
  - Poate exista în orice formă
- Informații = constă în fapte și date organizate pentru a descrie o anumită situație sau stare
  - Date procesate cu scopul de a fi utile
  - Oferă răspunsuri la întrebări de tipul "cine", "ce", "unde" și "când"
- Cunoașterea = format din fapte, adevăruri, și credințe, perspective și concepte, judecăți și așteptările, metodologii și know-how
  - Proces deterministic
  - Oferă răspunsuri la întrebări de tip „cum"

# DATE – INFORMAȚII – CUNOȘTINȚE



# DATE – INFORMAȚII – CUNOȘTINȚE



# DATE – INFORMAȚII – CUNOȘTINȚE

## Date

Brute

Primare (nr., %,  $\Sigma$ )

Secundare  
(medii, proporții,  
date)

## Informații

Referințe

Tendențe

## Cunoștințe

Obiective

## Decizii

Acțiuni  
(prevenție)

# DATE MEDICALE

- Date brute!

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data table:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Nr. Crt.	Varsta	Anul Dgn	Mediu urban	Mediu rural	Timp de la debut (luni)	Autopalpare	Traumatism	Ulceratie	Retractie mamelonara
1	1	72	2008		da					
2	2	46	1998		da	180	da			
3	3	67	1998		da	8	da			da
4	4	50	1998		da	8	da			
5	5	71	2000	da		18	da			
6	6	37	1999	da		4	da			
7	7	62	1999	da		120				
8	8	75	2000	da		60				
9	9	55	2000	da		156	da		da	
10	10	56	2000	da						
11	11	66	2001	da		6			da	da
12	12	51	2001	da		180	da			
13	13	78	2001		da					
14	14	57	2003		da	2	da			
15	15	42	2002	da		12		da		
16	16	31	1998	da						

# DATE – INFORMAȚII – CUNOȘTINȚE

Hipertensiunea arterială este comorbiditatea cea mai frecventă a diabetului

## Date

**Primare:**  
Există 875.370 persoane cu diabet zaharat în România (202.271 cu tratament cu insulină)

## Informații

Prevalența națională este de 10,37% în comparație cu prevalența la nivelul Europei care este de 8,5%

## Cunoștințe

Asignarea (model statistic) fiecărui subiect a unui scor de risc al internării

## Decizie

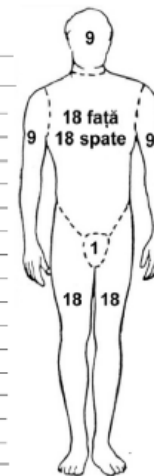
Alocarea eficientă a resurselor în scopul reducerii spitalizării la pacienții cu risc de spitalizare

**Secundare:** Costul mediu al pacientului tratat e de 1.030 lei/lună iar al celui insulinodependent este de 1440,20 lei cu 20% mai mult în 2014 comparat cu 2013

# DATE MEDICALE

- Sursa:
  - Anamneza
  - Fișa medicală a pacientului
  - Buletinul de analize
  - Tehnici de diagnostic
  - ...

ANAMNEZA		Observatii	TRIAJ	
<b>ANTECEDENTE PATOLOGICE</b> <input type="checkbox"/> CARDIACE <input type="checkbox"/> NEUROLOGICE <input type="checkbox"/> RENALE <input type="checkbox"/> PULMONARE <input type="checkbox"/> TBC <input type="checkbox"/> HEPATICE <input type="checkbox"/> GASTRICE <input type="checkbox"/> DIABET ZAHARAT <input type="checkbox"/> BOLI INF-CONTAGIOASE <input type="checkbox"/> BOLI CU TRANSM SEXUALA <input type="checkbox"/> ALTELE			<b>General</b> <input type="checkbox"/> 14-Talie(cm)..... <input type="checkbox"/> 15-Greutate(kg)..... <input type="checkbox"/> 16-Febra <input type="checkbox"/> 17-Astenie <input type="checkbox"/> 18-Ameteli	<b>Ochi</b> <input type="checkbox"/> 66-Pierdere ac. a ved. <input type="checkbox"/> 67-Tulb. de vedere <input type="checkbox"/> 68-Corp strain intraoc. <input type="checkbox"/> 69-Alte manif. oculare
ANAMNEZA _____			<b>Arsuri</b> <input type="checkbox"/> 19-Cai resp. s. afectate <input type="checkbox"/> 20-Flacara <input type="checkbox"/> 21-Solid <input type="checkbox"/> 22-Lichid <input type="checkbox"/> 23-Vapori/ gaz <input type="checkbox"/> 24-Chimic	<b>Torace-respiratie</b> <input type="checkbox"/> 111-Durere toracica <input type="checkbox"/> 112-Dispnee <input type="checkbox"/> 113-Hemoptizie <input type="checkbox"/> 114-Tuse <input type="checkbox"/> 115-Expectoratie
			<b>Psihiatric</b> <input type="checkbox"/> 246-Depresie <input type="checkbox"/> 247-Tulb comportament <input type="checkbox"/> 248-Suicid <input type="checkbox"/> 225-Halucinatii <input type="checkbox"/> 226-Delir	<b>Gastrointestinal:</b> <input type="checkbox"/> 132-Greata <input type="checkbox"/> 133-Voma <input type="checkbox"/> 134-Tulb. tranzit <input type="checkbox"/> 135-Rectoragie <input type="checkbox"/> 136-Melena <input type="checkbox"/> 137-Hematemeza <input type="checkbox"/> 138-Dureri abd.
			<b>Neurologic</b> <input type="checkbox"/> 237-Convulsii <input type="checkbox"/> 236-Mioclonii <input type="checkbox"/> 249-Cefalee <input type="checkbox"/> 250-Paralizie	<b>Genito urinar</b> <input type="checkbox"/> 178-Tulb. Mictionale <input type="checkbox"/> 179-Disurie <input type="checkbox"/> 180-Poliakiurie <input type="checkbox"/> 181-Oligurie <input type="checkbox"/> 177-Hematurie <input type="checkbox"/> 182-Sang. vaginala <input type="checkbox"/> 183-Sarcina
			<b>Tegumente</b> <input type="checkbox"/> 141-Calde <input type="checkbox"/> 142-Reci <input type="checkbox"/> 143-Umede <input type="checkbox"/> 151-Palide <input type="checkbox"/> 152-Cianotice <input type="checkbox"/> 149-Icteric <input type="checkbox"/> 146-Echimoze <input type="checkbox"/> 154-Eruptii <input type="checkbox"/> 144-Prurit <input type="checkbox"/> 155-Arsuri	<b>Ap locomotor</b> <input type="checkbox"/> 211-Inflamatie <input type="checkbox"/> 205-Tumefactie <input type="checkbox"/> 204-Durere <input type="checkbox"/> 207-Imp. funct.
Alergic la: _____				
Tratament la domiciliu: _____				



Denumire test	Rezultat	U.M.	Interval biologic de referinta
<b>ALAT (TGP/GPT)</b> Lucrat pe aparat: Architect C4000	20	U/L	< 55
<b>ASAT (TGO/GOT)</b> Lucrat pe aparat: Architect C4000	18	U/L	5 - 34
<b>Colesterol total</b> Lucrat pe aparat: Architect C4000	240	mg/dL	< 200
<b>Glucoza / Glicemie</b> Lucrat pe aparat: Architect C4000	70	mg/dL	70 - 105
<b>HDL Colesterol</b> Lucrat pe aparat: Architect C4000	60	mg/dL	40 - 60
<b>Trigliceride</b> Lucrat pe aparat: Architect C4000	158	mg/dL	< 150

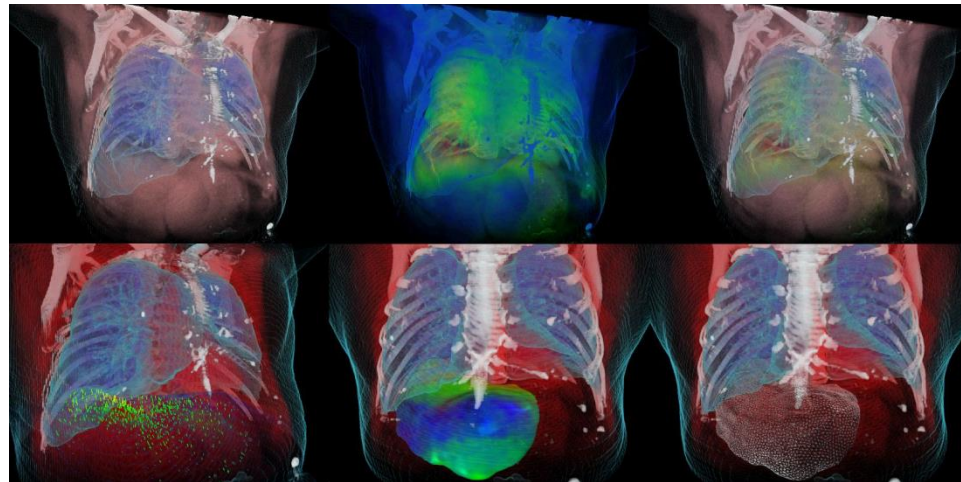
# DATE MEDICALE

- Calitative:
  - Ordonate: starea la externare (vindecat – ameliorat – staționar – agravat – tranferat )
  - Ne-ordonate: culoarea tegumentelor
- Numerice:
  - Măsurate: tensiunea arterială (mmHg), temperatura (°C), greutatea (kg), dimensiunea tumorală (cm), etc.
  - Numărate: pulsul (bătăi/min), numărul dinților, etc.
- Text: diagnosticul, protocolul terapeutic, protocolul chirurgical, etc.



# DATE MEDICALE

- Imagine:

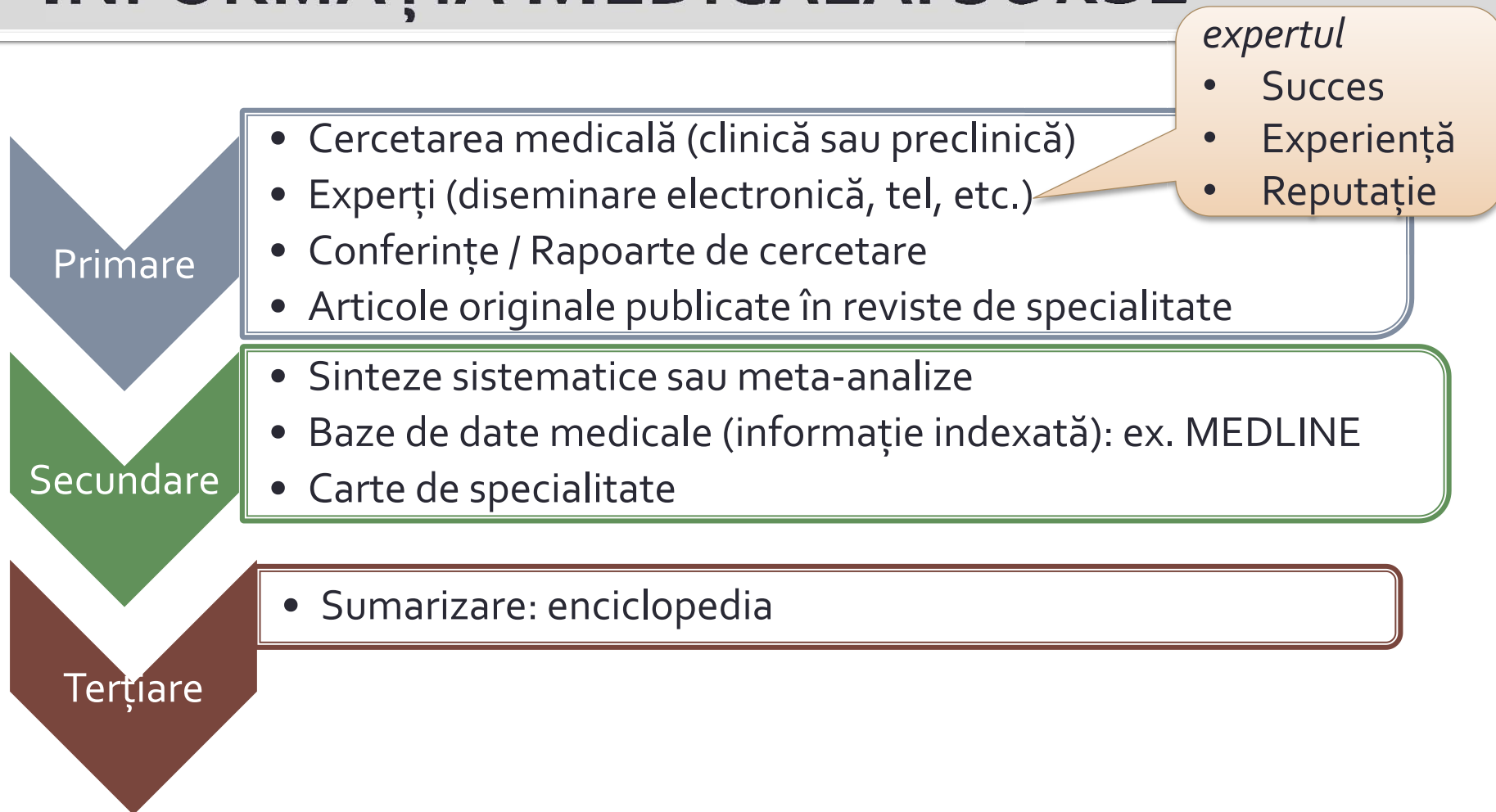


- Sunet:

Normal

Stenoză aortică

# INFORMAȚIA MEDICALĂ: SURSE



# FORME ALE CUNOAȘTERII

- Observarea → caracter constatativ-existențial cel mult descriptiv-calitativ:
  - Indispensabilă măsurării și experimentului
- Măsurarea (cunoaștere experimentală) → caracter descriptiv-cantitativ
  - Atribuirea unei valori cantitative (numerice)
  - Trebuie să se caracterizeze prin precizie
  - Efectuarea măsurărilor într-un număr adecvat de repetiții (eroarea de măsurare este invers proporțională cu radicalul numărului repetițiilor –  $e = 1/\sqrt{n}$ )
- Experimentul → intervenția directă a cercetătorului în desfășurarea naturală a evenimentului de interes
- Modelarea → transformarea în modele (teoretice, matematice ...) a fenomenelor de sănătate

# DE REȚINUT!

- Data ≠ Informație
- Informația = putere
- “The application of what we know will have a bigger impact on health and disease than any single drug or technology likely to be introduced in the next decade.”

Sir Muir Gray, UK National Library for Health

