

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

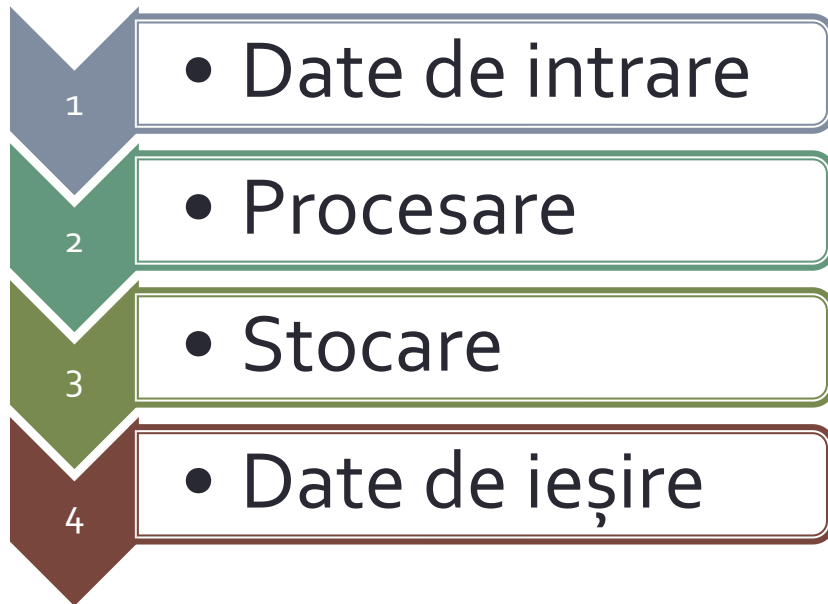
INFORMATICA MEDICALĂ

- *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

RAMURI ALE INFORMATICII MEDICALE

1. Asistarea investigațiilor medicale
2. Gestiunea datelor medicale
3. Prelucrarea semnalelor medicale
4. Prelucrarea imaginilor medicale
5. Gestiunea laboratoarelor de analize medicale
6. Asistarea deciziei medicale (diagnostic asistat de calculator, sisteme expert medicale)
7. Asistarea managementului medical
8. Asistarea cercetării medicale
9. Asistarea învățământului și educației medicale

CALCULATORUL



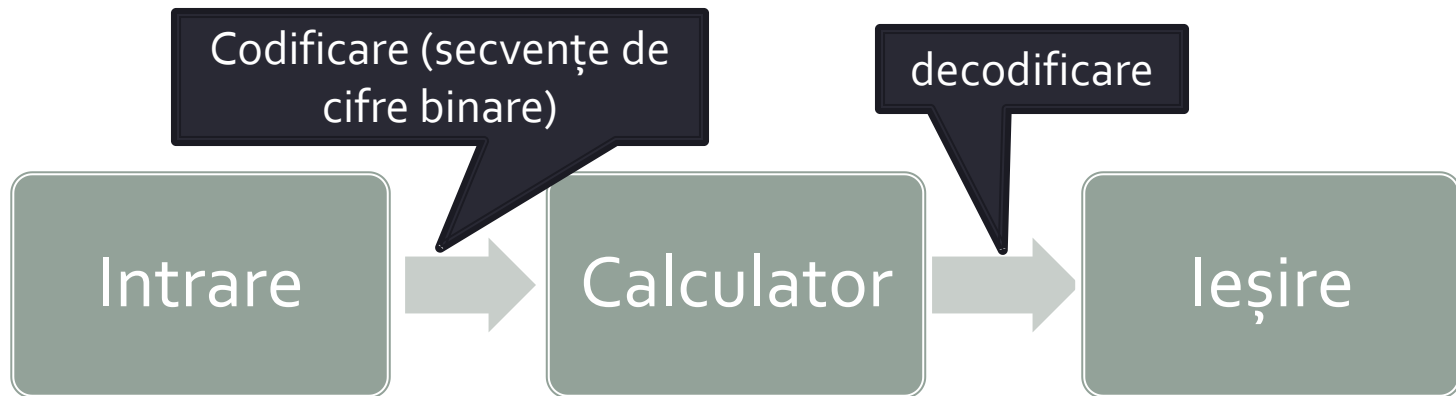
Intrare

tastatura, mouse-ul, placa de captură video (achiziția de imagini video), placa de sunet, scanner-ul, joystick-ul, ecranul sensibil, etc.

Ieșire

imprimanta, placa video, placa de sunet, modem, memorii externe de stocare, etc.

- 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

ASCII printable code chart [\[edit\]](#)

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
010 0000	040	32	20	(space)
010 0001	041	33	21	!
010 0010	042	34	22	"
010 0011	043	35	23	#
010 0100	044	36	24	\$
010 0101	045	37	25	%
010 0110	046	38	26	&
010 0111	047	39	27	'
010 1000	050	40	28	(
010 1001	051	41	29)
010 1010	052	42	2A	*
010 1011	053	43	2B	+
010 1100	054	44	2C	,
010 1101	055	45	2D	-
010 1110	056	46	2E	.

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
100 0000	100	64	40	@
100 0001	101	65	41	A
100 0010	102	66	42	B
100 0011	103	67	43	C
100 0100	104	68	44	D
100 0101	105	69	45	E
100 0110	106	70	46	F
100 0111	107	71	47	G
100 1000	110	72	48	H
100 1001	111	73	49	I
100 1010	112	74	4A	J
100 1011	113	75	4B	K
100 1100	114	76	4C	L
100 1101	115	77	4D	M
100 1110	116	78	4E	N

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
110 0000	140	96	60	`
110 0001	141	97	61	a
110 0010	142	98	62	b
110 0011	143	99	63	c
110 0100	144	100	64	d
110 0101	145	101	65	e
110 0110	146	102	66	f
110 0111	147	103	67	g
110 1000	150	104	68	h
110 1001	151	105	69	i
110 1010	152	106	6A	j
110 1011	153	107	6B	k
110 1100	154	108	6C	l
110 1101	155	109	6D	m
110 1110	156	110	6E	n

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

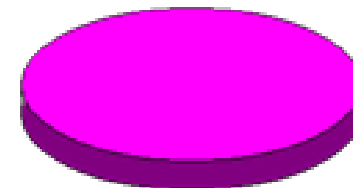
CANTITATEA DE INFORMAȚIE

- 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

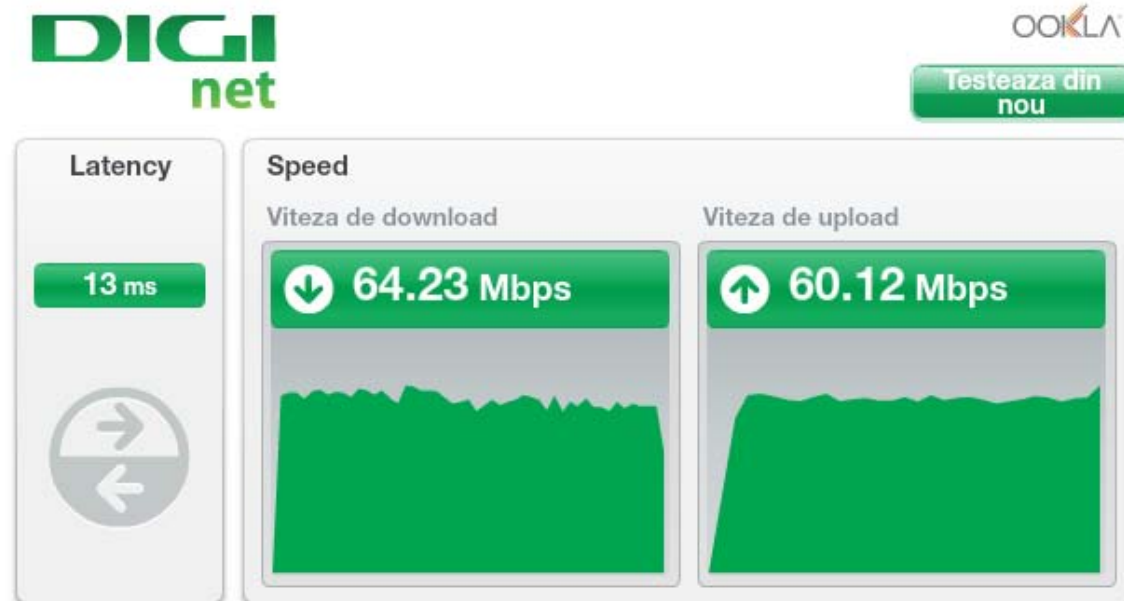
- Viteza de transfer a datelor: cantitatea de date transferată într-un interval de timp printr-un mediu de transfer (cablu, fibră optică, etc.)

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

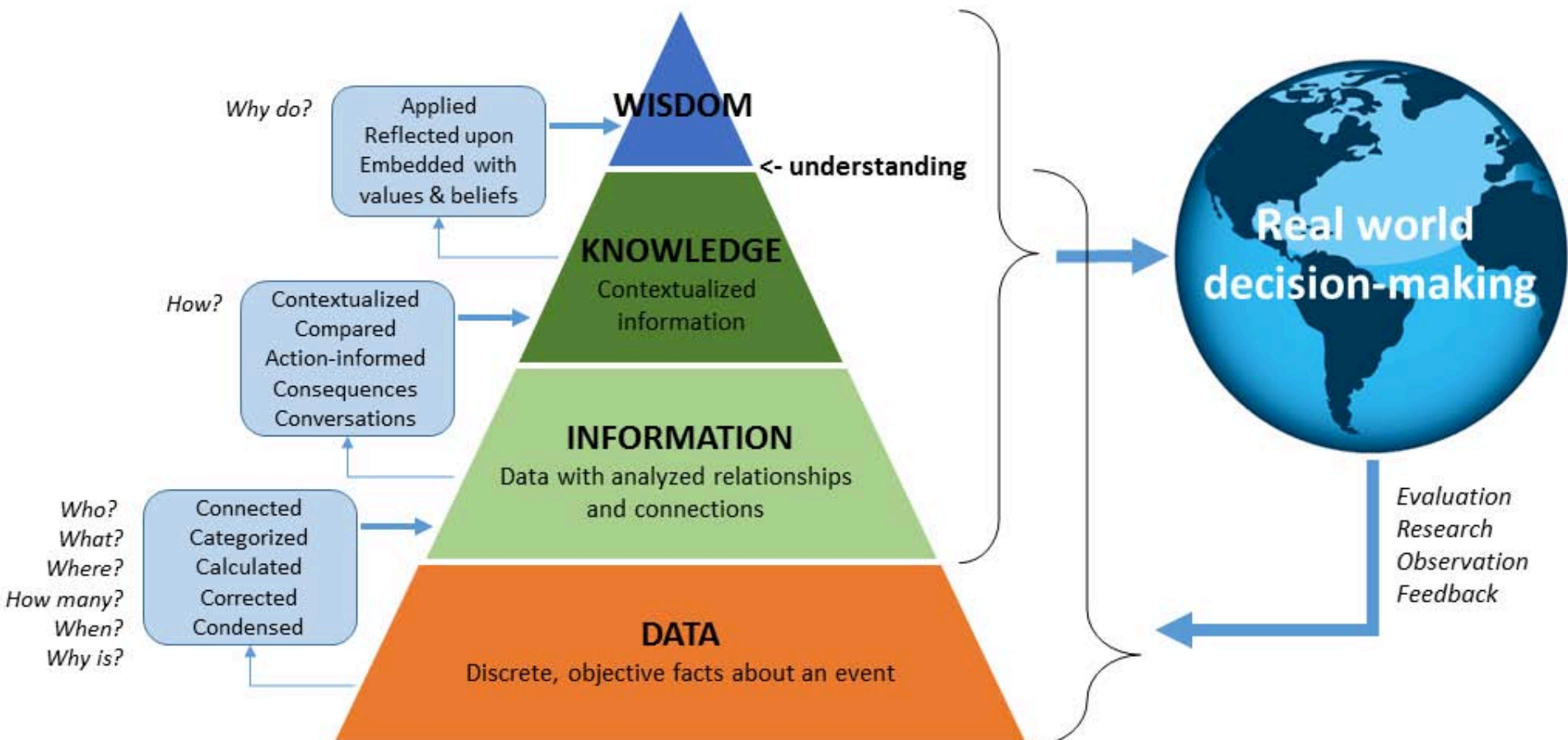
DATE ȘI INFORMAȚII MEDICALE

- 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., %, Σ)

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

Prevanța 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

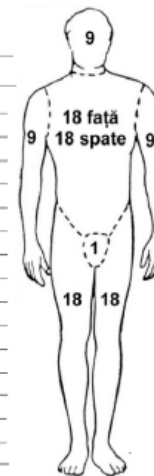
Alocarea eficientă a resurselor în scopul reducerii spitalizării la pacienții cu risc de spitalizare

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	
<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			<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	<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 _____			<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	<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
			<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	<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.
			<input type="checkbox"/> 237-Convulsii <input type="checkbox"/> 236-Mioclonii <input type="checkbox"/> 249-Cefalee <input type="checkbox"/> 250-Paralizie	<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
			<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-Icterice <input type="checkbox"/> 146-Echimoze <input type="checkbox"/> 154-Eruptii <input type="checkbox"/> 144-Prurit <input type="checkbox"/> 155-Arsuri	<input type="checkbox"/> 207-Imp. funct.
Alergic la: _____				
Tratament la domiciliu: _____				



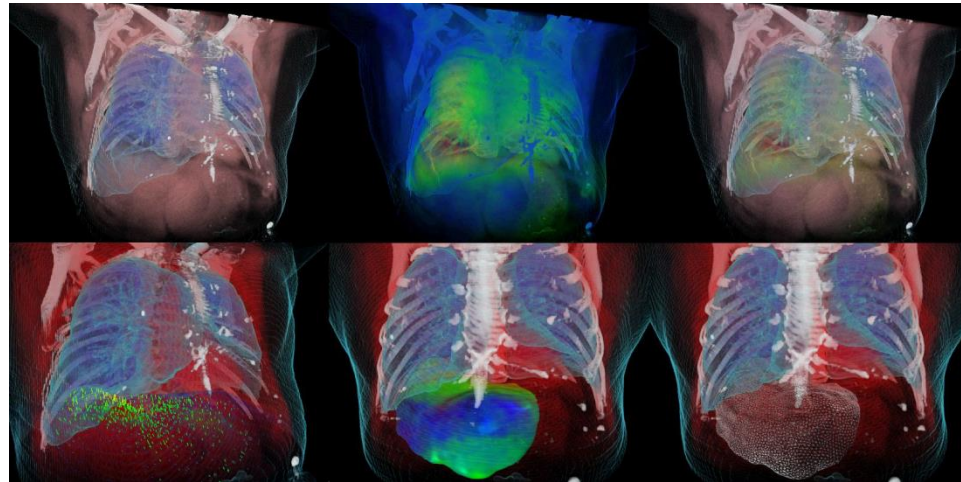
Denumire test	Rezultat	U.M.	Interval biologic de referinta
ALAT (TGP/GPT) Lucrat pe aparat: Architect C4000	20	U/L	< 55
ASAT (TGO/GOT) Lucrat pe aparat: Architect C4000	18	U/L	5 - 34
Colesterol total Lucrat pe aparat: Architect C4000	240	mg/dL	< 200
Gluczoza / Glicemie Lucrat pe aparat: Architect C4000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

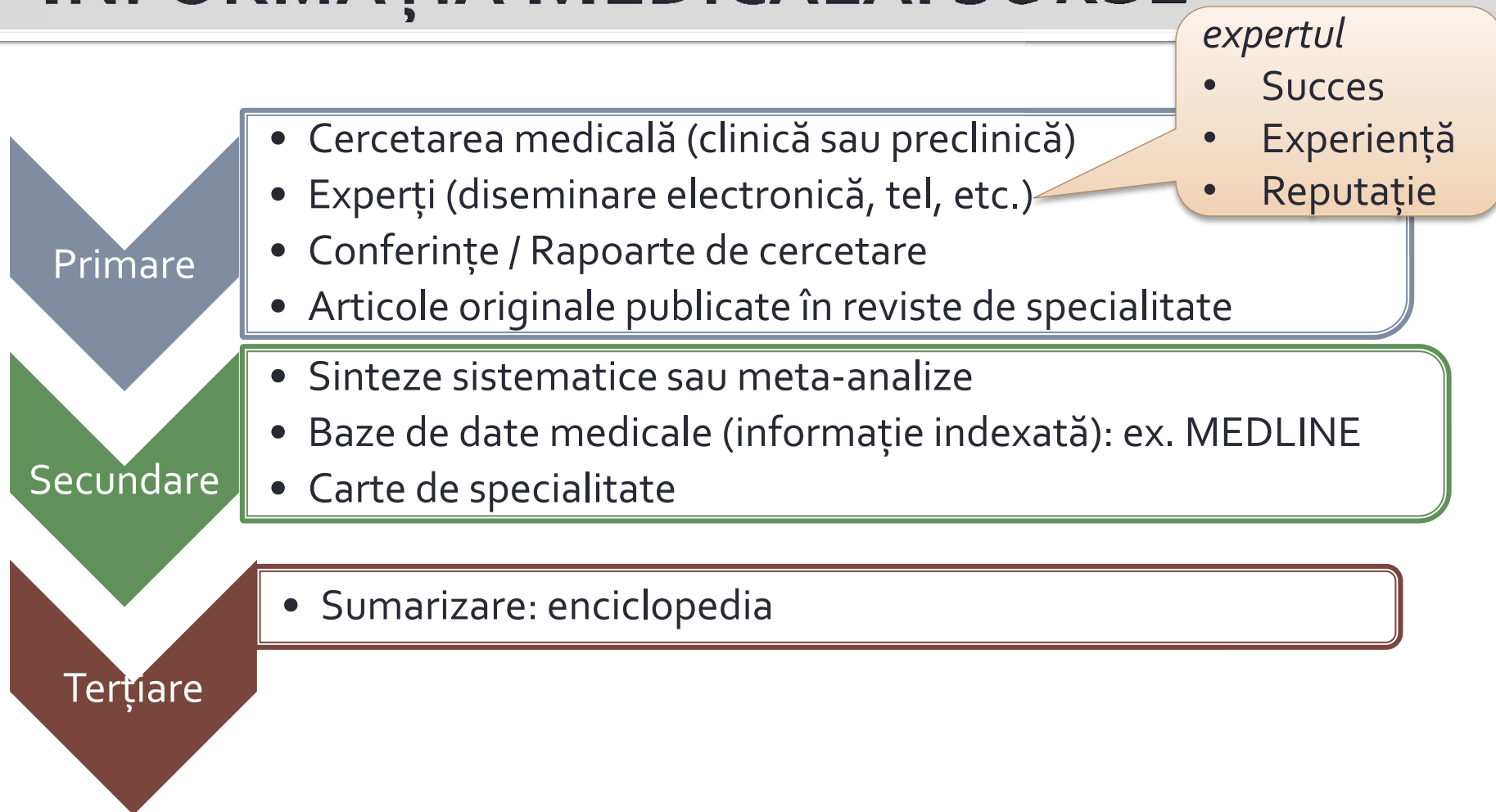


- Sunet:

Normal

Stenoză aortică

INFORMAȚIA MEDICALĂ: SURSE



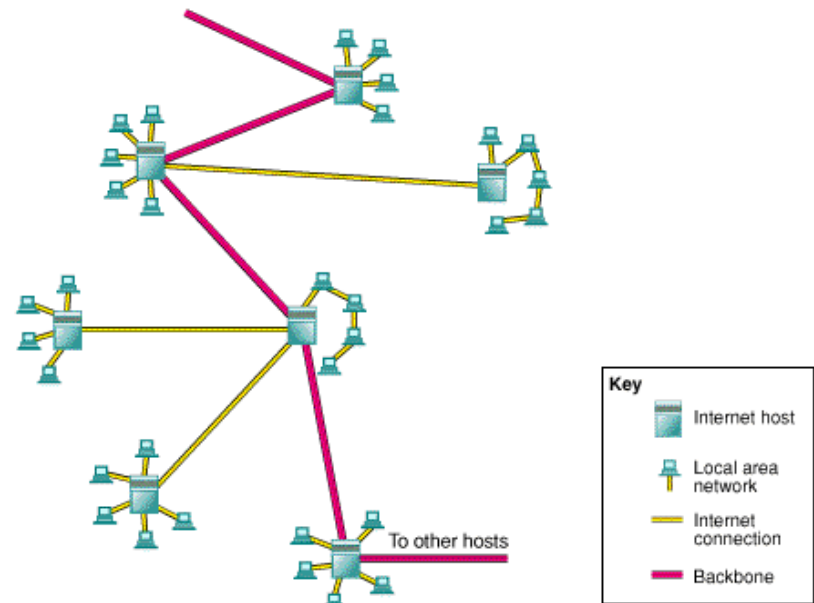
FORME ALE CUNOAȘTERII

- 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

INTERNETUL

- Internetul = sistem global de rețele de calculatoare interconectate care utilizează protocol Internet (TCP / IP = Transmission Control Protocol/Internet Protocol) pentru a lega miliarde de dispozitive în întreaga lume
- Internet = 'information highway'

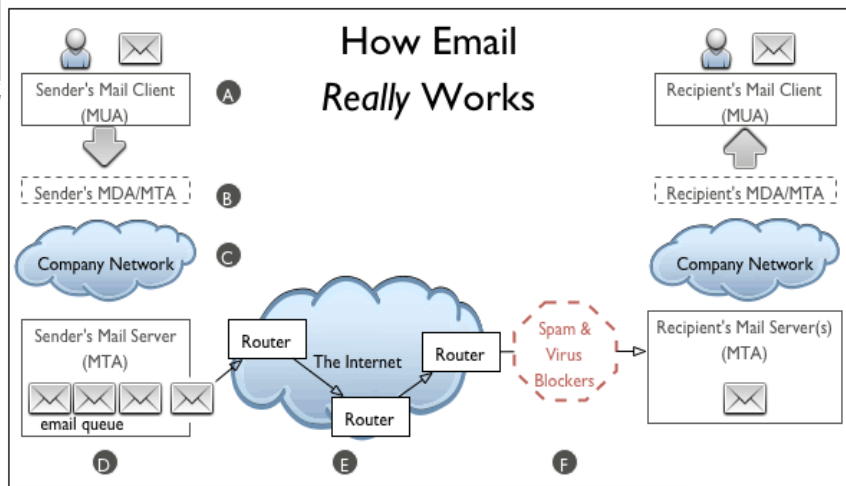
- E-mail
- Trimiterea (upload) sau primirea (download) a fișierelor între calculatoare
- Grupuri de discuții/socializare
- Navigare ...



Poșta electronică: e-mail

- Corespondența dintre utilizatorii rețelei
- Mesajul e-mail: scrisoare trimisă electronic de la un utilizator la altul
- Programe dedicate: colectează și livrează mesajele (Outlook)
- Adresa de e-mail:
 - [nume@NumeServerE-mail.domeniu](#)
 - sbolboaca@umfcluj.ro





Poșta electronică: e-mail

Poșta electronică: aplicații medicale

- Corepondența profesională (cerere și primire de informații medicale de la specialiști)
- Transmiterea către casa de asigurări a raportarilor sub forma de fișiere atașate
- Corespondența științifică (obținerea de rapoarte de cercetare, articole publicate, etc.)
- Corespondența cu furnizorii
- Convocarea la control medical al pacienților
- ...

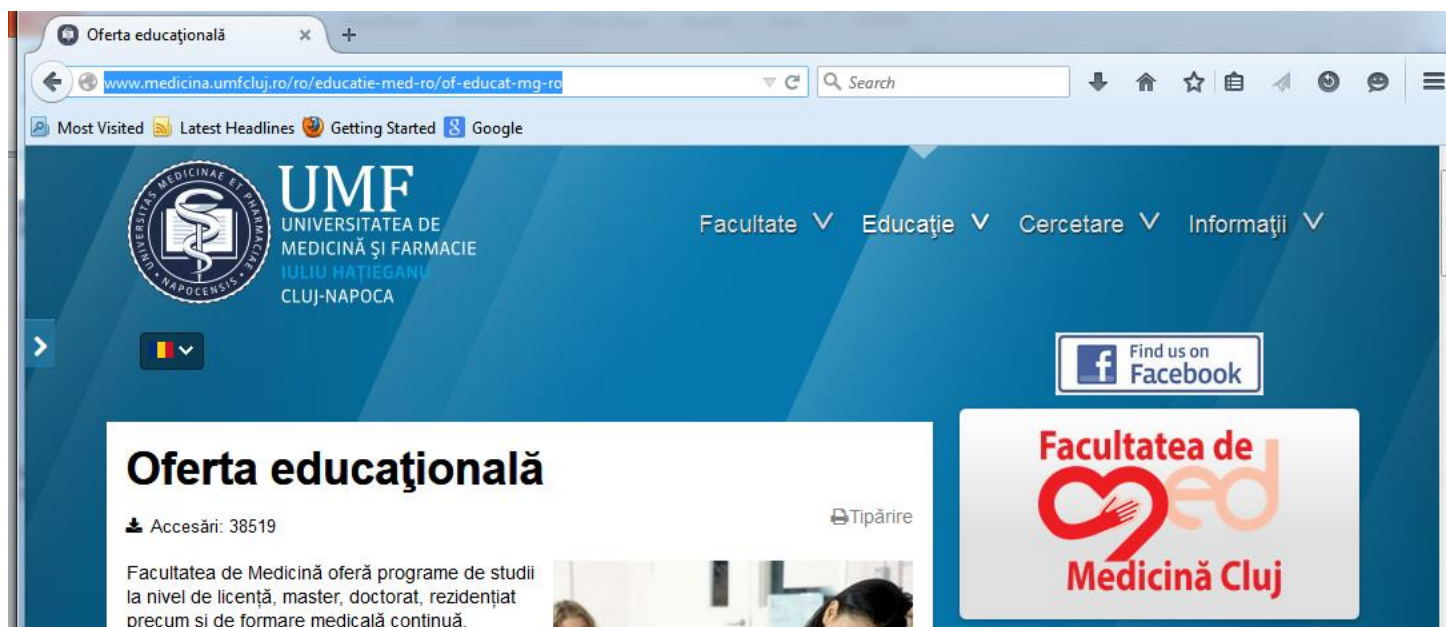
Protocol
identifică
mijlocul de
acces

Server
Numele de
domeniu al
serverului WEB

Calea
Identifică
locația
documentului

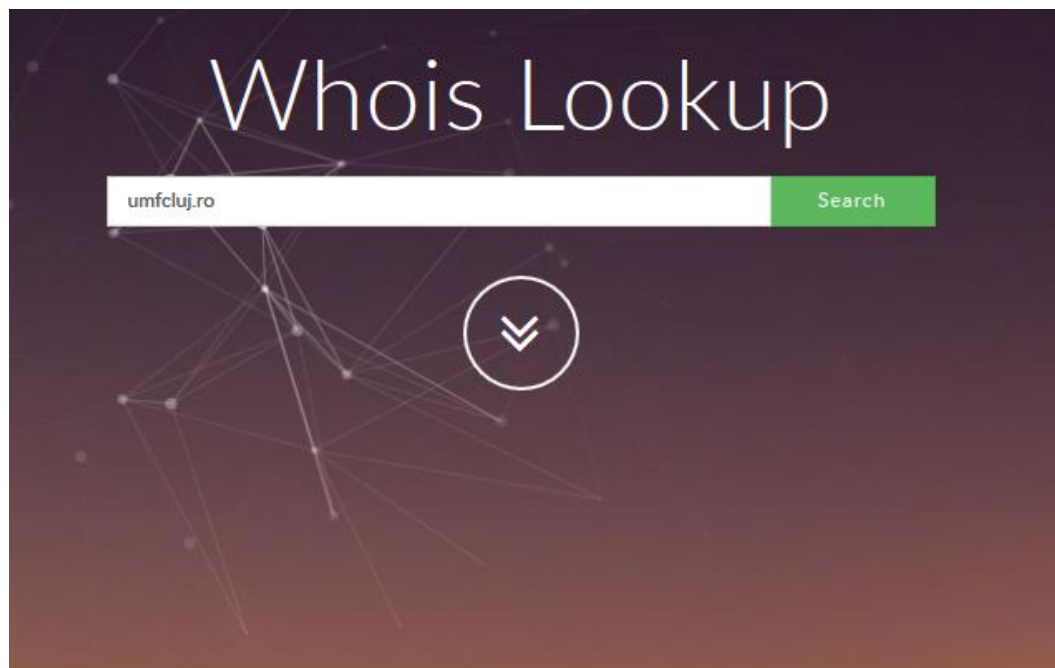
Resursa
specifică
numele
fișierului sursă

<http://www.medicina.umfcluj.ro/ro/educatie-med-ro/of-educat-mg-ro>



Adresa web: URL (Uniform Resource Locator)

- Numele domeniului: <http://www.umfcluj.ro/>



Tipul organizației:

*.com

*.net

*.edu

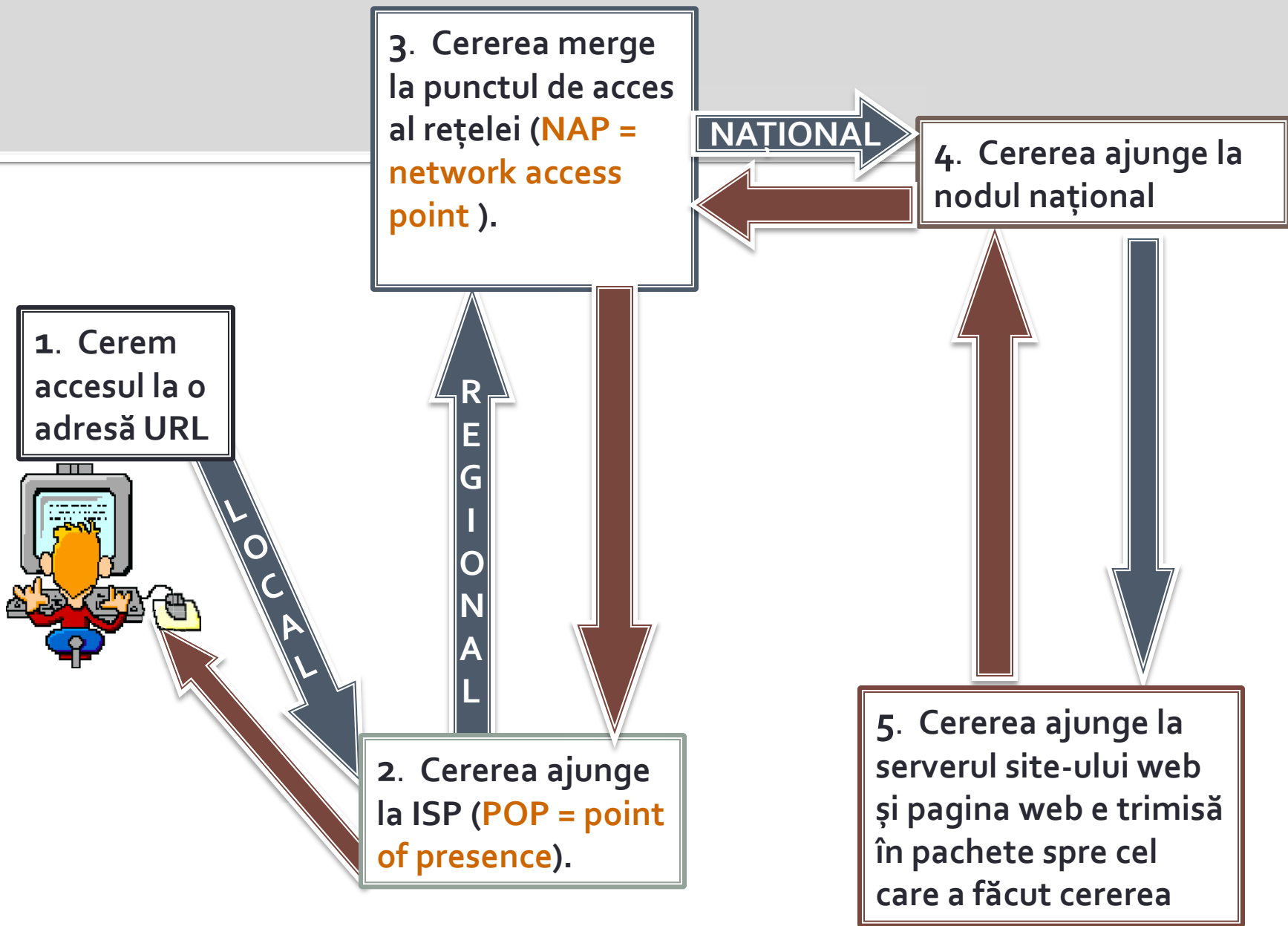
*.gov

IP Address	193.231.29.100 is hosted on a dedicated server	↗
IP Location	🇷🇴 - Bucuresti - Bucharest - University Of Medicine And Pharmacy	
ASN	🇷🇴 AS2614 ROEDUNET Agentia de Administrare a Retelei Nationale de Informatica pentru Educatie si Cercetare (registered Nov 11, 1993)	
Whois History	267 records have been archived since 2007-06-14	Whois History ↗
Whois Server	whois.rotld.ro	

Internet

- Accesul la Internet:
 - Calculator / Pad / Telefon / Laptop / Notebook / etc.
 - Echipament de comunicare
 - Abonament la un provide de Internet
 - Program care să permită navigarea







Motoare de căutare

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

