

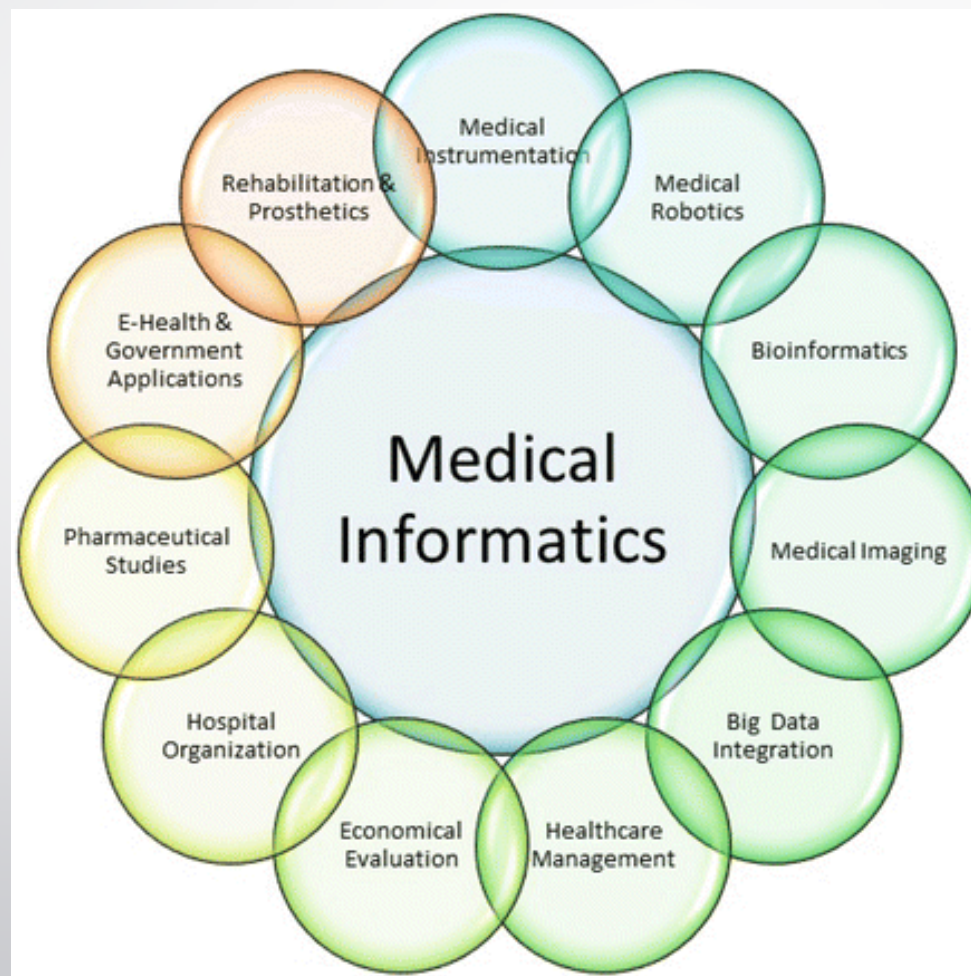


# FUNDAMENTE DE SISTEME BIOLOGICE ȘI INFORMATICĂ MEDICALĂ - Cursul 2-

Ș.I.dr.inf. Oana Sorina CHIRILA

[oana.chirila@aut.upt.ro](mailto:oana.chirila@aut.upt.ro)

# Generalități despre informatica medicală



# Generalități

- Intersecția domeniilor
  - tehnologia informațiilor și comunicații
  - medical

⇒ zonă interdisciplinară

# Generalități

- Elementul principal care intră aici în discuție este **informația**, mai precis *informația cu caracter medical sau utilizată în acțiuni medicale*.
- Interesează în acest context
  - sursa informației,
  - modul în care aceasta este generată,
  - felul în care se face achiziția ei,
  - locul și modalitatea de stocare,
  - transmiterea acesteia,
  - prelucrarea,
  - utilizarea ei
- toate acestea sunt vizate de un aspect esențial în lumea medicală: **confidențialitatea informației**

# Definiții și caracteristici

- Informatica medicală presupune studiul, crearea și implementarea structurilor și algoritmilor utili în îmbunătățirea transiterii, înțelegerii și organizării informației din domeniul medical
- Pe baza acestor informații medicale sunt luate la un moment dat (moment care de multe ori este vital) decizii. Prin urmare, informatica medicală se extinde și asupra sistemelor decizionale care pot fi dezvoltate în scopul susținerii și asistării deciziilor umane

# Definiții și caracteristici

Utilizarea unor sisteme informatice aduce îmbunătățiri legate de:

- achiziția datelor (inclusiv a celor legate de imagini medicale);
- transmiterea datelor (prin căi și proceduri specifice);
- stocarea datelor în baze de date (evidența pacienților, a medicamentelor, a medicilor);
- sintaxa datelor (format, conținut);
- organizarea datelor (ceea ce oferă acces rapid la informații);
- utilizarea standardelor;
- securitatea datelor și a sistemelor;
- trecerea de la date la informații și la cunoștințe;
- utilizarea eficientă a bazei de cunoștințe medicale;
- folosirea diagnozei asistate (și a altor sisteme decizionale);
- utilizarea facilităților oferite de sistemele distribuite;
- furnizarea serviciilor medicale către pacienții aflați la distanță (telemedicina).

# Tehnologia în domeniul medical

- Utilizarea tehnologiilor informatice în domeniul medical în mod consistent și la scară largă are ca rezultat îmbunătățirea actului medical datorită:
  - minimizării riscului apariției erorilor,
  - creșterii eficienței,
  - înlăturării birocrației,
  - facilitării accesului la date și la servicii

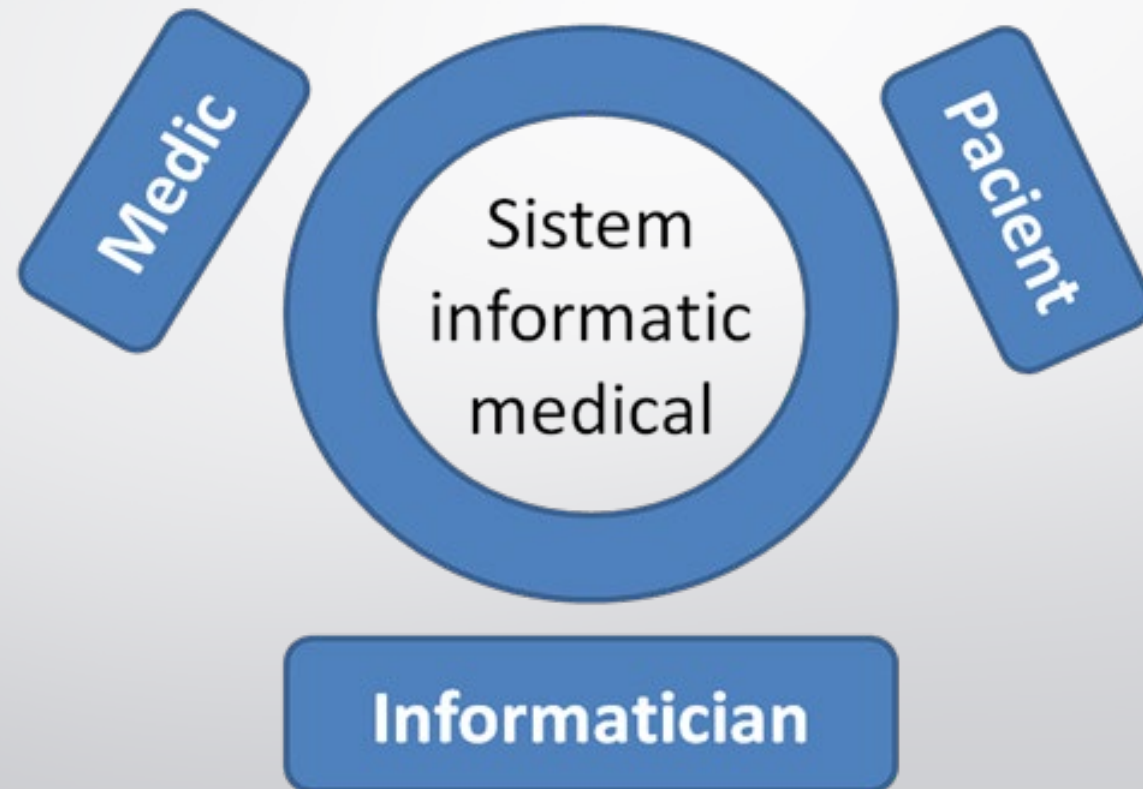


# Conexiuni

- Un sistem informatic dezvoltat pentru domeniul medical are conexiuni cu:
  - informaticianul – pentru că el dezvoltă sistemul; acesta trebuie să înțeleagă exact care sunt funcționalitățile necesare și restricțiile impuse;
  - medicul (personalul medical) – pentru că îl utilizează; de asemenea, cei aflați de această parte trasează sarcinile sistemului și validează comportamentul acestuia;
  - pacientul – pentru că el este beneficiarul principal al sistemului;



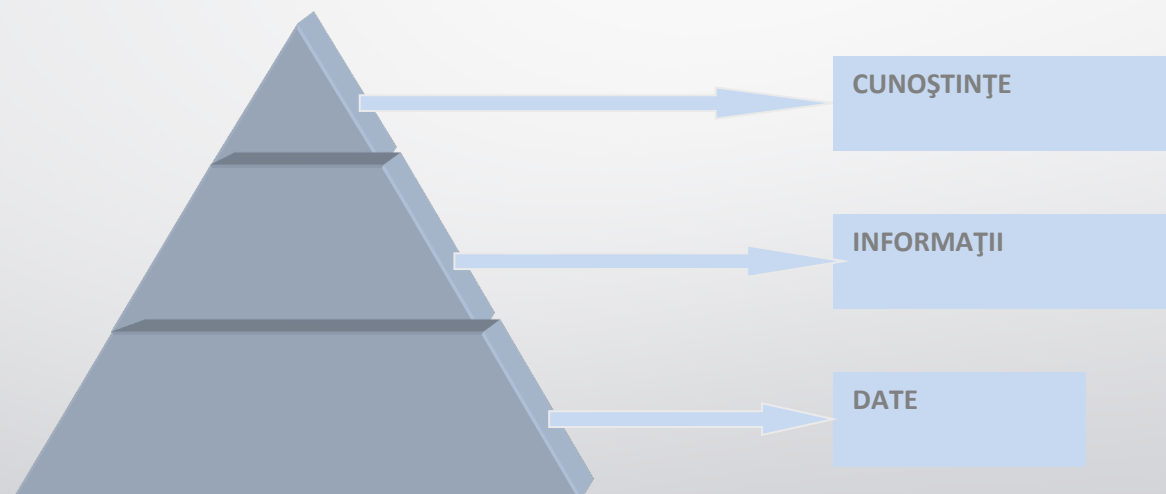
# Conexiuni ale unui sistem informatic medical



# Date, informații, cunoștințe

- Informatica medicală are ca obiect de lucru **informația**
- **Datele** reprezintă materialul brut
- În cazul domeniului medical, datele au caracter individual, fiind ale unui anumit pacient
- În urma prelucrării, datele se transformă în **informații**, care, printr-o anumită interpretare devin **cunoștințe**.
- **Cunoștințele** au un caracter general și, dacă se referă la domeniul medical, sunt acumulate pe parcursul pregătirii profesionale a medicului și prin experiența sa practică

# Reprezentarea piramidală a datelor, informațiilor și cunoștințelor



# Date, informații, cunoștințe

- Exemplu:
  - se pot considera ca date simptomele și analizele unui anumit pacient;
  - printre altele temperatura corporală a cărei valoare este  $40^{\circ}$ . Acesta este materialul brut.
  - Prin procesarea datelor se ajunge la informații. Se cunoaște că temperatura corporală standard este de  $37^{\circ}$ , așadar informația este că pacientul respectiv are o temperatură cu  $3^{\circ}$  mai mare decât cea standard.
  - Pentru a ajunge la cunoștințe, informația trebuie interpretată. Dintr-o bază de cunoștințe se află că dacă temperatura unui pacient este cu două sau mai multe grade mai mare decât cea standard, atunci pacientul respectiv este în pericol.
  - Această concluzie intră în categoria cunoștințelor.

# Categorii de date ale pacienților

- date de identificare
- caracteristici
- date despre starea pacientului
- diagnostice
- tratamente



# Date de identificare

- **cod numeric personal** – din care se calculează vârsta și se deduce sexul;
- **nume**;
- **adresă** – de unde rezultă dacă locuiește în mediu urban sau rural (informație importantă pentru anumite investigații medicale);
- **asigurare**;

# Caracteristici

- **grupă de sânge** – se poate determina în momentul în care este necesar acest lucru;
- **alergii** – în special alergii la substanțe active ale medicamentelor (aceste date sunt folosite pentru a minimiza riscul înrăutățirii stării pacientului prin administrarea anumitor substanțe medicamentoase);
- **istoric familial** – reliefează riscul ca anumite afecțiuni să fie transmise genetic;
- **mediu social** – dacă pacientul își desfășoară activitatea într-o comunitate cu număr mare de indivizi (de exemplu într-o școală) riscul transmiterii bolilor este mai mare;



# Date despre starea pacientului

- **calitative** – simptome (de exemplu inapetența);
- **numerice** – rezultatele analizelor de laborator (de exemplu glicemia 90 mg/dl);
- **grafice** – modul de înregistrare a evoluției în timp a unor mărimi biologice (semnalul ECG);
- **sonore** – fonocardiograma (înregistrarea sunetelor produse de inimă, mai precis de închiderea valvelor); avantajul față de un simplu stetoscop este că detectează sunete neperceptibile de urechea umană și le înregistrează;
- **imagistice** – radiografia, ecografia, tomografia computerizată etc.;
- **imagistice cu caracter dinamic** – filme;

# Diagnostiche

- chiar dacă un diagnostic este rezultatul transformării datelor în informații și apoi în cunoștințe, în momentul în care el este asociat unui anumit pacient intră în categoria datelor și poate fi tratat ca atare în continuare;

# Tratamento



# Cunoștințele medicale

- **explicite** – pot fi exprimate clar, în propoziții astfel încât să poată fi vehiculate (de exemplu, dacă markerul pentru detecția virusului hepatitei B este pozitiv și cel asociat virusului hepatitei D este negativ, atunci pacientul are hepatită B);
- **tacite** (sau abilități) – sunt câștigate prin experiență și se transmit greu (de exemplu îndemânarea unui stomatolog).

# Transformarea datelor în cunoștințe

Din momentul în care sunt generate și până în momentul utilizării datele, informațiile și cunoștințele trec printr-o serie de operații:

- **achiziția** – prin mijloace specifice tipului de dată;
- **stocarea** – în baze de date, respectiv baze de cunoștințe;
- **transmiterea** – prin căi și protocoale specifice;
- **prelucrarea** – metode diverse de extragere a elementelor de interes și de interpretare a acestora;
- **protecția** – măsuri luate pentru asigurarea integrității și confidențialității informațiilor stocate sau transmise;
- **utilizarea** – integrarea informației în acțiuni specifice

# Informațiile medicale

- Toate informațiile care sunt vehiculate într-o aplicație medicală sunt importante pentru buna funcționare a sistemului, unele sunt chiar **vitale pentru pacient**.
- Există reglementări care prevăd confidențialitatea acestor informații.
- Prin urmare, sistemele informatice aplicate în domeniul medical prezintă caracteristici care asigură **gestionarea, prelucrarea și transmiterea corectă, sigură și confidențială a informațiilor**.

# Comunicare

- Persoane din domenii diferite
  - medici
  - ingineri, informaticieni
- Aspecte definite neclar (nematematic)  
⇒ dificultăți
- E nevoie de:
  - vocabular comun, suport comun de comunicare, standarde



# Comunicare

- Comunicare eficientă între personalul medical și cel tehnic
  - personalul tehnic – minim de cunoștințe medicale (oricât de capabili sunt din punct de vedere tehnic)
  - personalul medical – disponibilitate în oferirea de informații clare și complete

⇒ specialiști în informatica medicală

# Aplicații – nivel internațional

- **interpretează informațiile** primite de la un senzor și alertează vizual și/sau sonor
  - monitorizează tensiunea arterială, pulsul, respirația etc.
- **controlează dispozitive programate** să administreze medicamente
- **interpretează datele provenite de la dispozitive complexe** (de exemplu tomograf), date care în formă brută nu au o semnificație vizibilă
- **oferă sugestii referitoare la diagnoză**, tratament sau alte situații în care trebuie luată o decizie

# Aplicații – nivel internațional

- gestionează diverse entități ale sistemului medical:
  - pacienți (incluzând fișa computerizată a pacientului)
  - medicamente
  - echipamente
  - evenimente
  - resurse umane
- oferă suport educațional

# Aplicații – nivel internațional

- sunt utilizate în cercetarea aferentă domeniului medical
  - baze de date
  - baze de cunoștințe
  - instrumente
  - sisteme decizionale
- cercetarea creează și validează sistemele și instrumentele medicale
  - ⇒ trecerea de la teorie la practică

# Aplicații – România

- medici de familie
- medici specialiști
- cabinete stomatologice
- farmacii
- prelucrarea probelor de laborator
- dispecerizarea în stațiile de ambulanță

# Aplicații – România

- asistarea activităților administrative în spitale și în instituții care asigură suport pentru sistemul sanitar (casa de asigurări etc.)
- asistarea activităților clinice (inclusiv pentru imagistică și diagnostică)
- **Problema:**
  - majoritatea acestor sisteme sunt independente (adică nu comunică între ele)

# Organizații

- Au ca obiectiv activități legate de informatica medicală (promovarea utilizării informaticii în îngrijirea sănătății și în cercetarea din domeniul medical):
  - **IMIA** – International Medical Informatics Association
  - **EFMI** – European Federation of Medical Informatics
  - **SRIM** – Societatea Română de Informatică Medicală



# IMIA

- International Medical Informatics Association (<http://www.imia-medinfo.org>) este o organizație independentă, reprezentând domeniul informaticii medicale în fața celorlalte organizații internaționale guvernamentale sau profesionale și are următoarele caracteristici:
  - joacă un rol major în ceea ce privește aplicarea tehnologiilor informatice în domeniul îngrijirii sănătății și în cercetarea legată de medicină, sănătate și bioinformatică;
  - își propune să transfere informatica medicală de la stadiul de teorie (cercetare) la practică (utilizarea pe scară largă în cabinetele medicale, în saloanele spitalelor etc.);
  - promovează educația și comportamentul responsabil din punct de vedere medical;
  - diseminează rezultatele și stimulează schimbul de cunoștințe, informații, tehnologii.

# EFMI

- European Federation of Medical Informatics (<http://www.imia-medinfo.org/new2/node/156>, <http://www.efmi.org>) este unul dintre membrii regionali ai IMIA și are ca obiective [EFM12]:
  - promovarea cooperării internaționale și diseminarea informațiilor în domeniul informaticii medicale (de exemplu prin organizarea a numeroase conferințe);
  - menținerea unor standarde cât mai ridicate în domeniu;
  - susținerea cercetării în informatica medicală;
- încurajarea unui nivel ridicat al educației raportat la informatica medicală.

# SRIM

- Societatea Română de Informatică Medicală (<http://srimed.ro/>) este societate membră a IMIA.
- Organizație științifică, profesională, neguvernamentală, SRIM are ca scopuri promovarea informaticii medicale în România și reprezentarea activităților asociate acestui domeniu atât în țară cât și în afara ei

# Avantaje pentru pacient

- asupra lui se răsfrânge calitatea serviciilor de îngrijire a sănătății
- el probează ideea că actul medical trebuie să fie disponibil
  - oricui
  - oriunde
  - oricând

# Avantaje pentru medic

- nu mai pierde timpul cu activități de rutină
  - raportări, statistici, deconturi

care

- consumă timp
- uzează personalul
- sunt greu de realizat fără unelte informatice

# Avantaje pentru medic

- își concentrează forțele, experiența și timpul pentru
  - o mai bună comunicare cu pacientul (crește mulțumirea pacientului)
  - o abordare mai atentă a procesului de diagnostică și de tratament
  - îmbogățirea cunoștințelor și a experienței în domeniu

# Avantaje pentru medic

- beneficiază de tot ceea ce oferă sistemele informatice
- acces facil la baze de date și la baze de cunoștințe
- sisteme decizionale
- comunicarea cu alți specialiști
- acces la noile descoperiri în domeniul său (tehnici medicale, tratamente)



# Tendențe și concluzii

- Informatica medicală – creșterea calității serviciilor medicale
- Conceptul „oricine, oricând și oriunde” – sprijinit de sistemele distribuite și telemedicina
- E necesar să existe persoane calificate strict pe domeniul dezvoltării de aplicații medicale (școală și firme)