



Programul de master Sisteme Informatice în Medicină

Descrierea disciplinelor din planul de învățământ

Modelarea fluxurilor de date si rețele de calcul

Obiectivul disciplinei este acela de a le crea studenților abilitățile de a modela, înțelege și analiza fluxurile de informații ce caracterizează funcționarea unei organizații și de a integra aceste informații în proiectarea și dezvoltarea sistemelor informatice ale sistemelor medicale. Instrumentul utilizat pentru modelare este reprezentat de rețelele Petri discrete, același instrument fiind utilizat și pentru partea de analiză (atât pentru cea calitativă – logică cât și pentru cea cantitativă). În cadrul cursului sunt prezentate caracteristici ale modelării utilizând rețelele Petri, modalitățile realizării celor două tipuri de analiză, precum și informații despre topologiile rețelelor de calcul și caracteristicile stocării și accesării datelor în acestea.

E-health

Pornind de la definiția conceptului E-health, ca fiind ansamblul format din sistemul de sanătate și sistemul informatic aferent, cursul își propune să prezinte dezvoltarea și implementarea cadrului metodologic pentru managementul sistemelor HIS/CIS (Hospital/Clinical Information Systems). În acest cadru sunt studiate noi instrumente și tehnologii pentru aplicații specifice, implementarea unor metode de evaluare a stării de sănătate a populației și măsurile necesare menținerii și îmbunătățirii acesteia. În final se dau detalii privind planificarea strategică referitoare la utilizarea sistemelor informatice în servicii de sanătate și cerințele de pregătire a personalului medical și tehnic în contextul E-health.

Echipe complexe de investigație în sisteme informatice în medicină

Cursul permite familiarizarea cu echipamentele și instrumentația performantă de investigație și intervențională, în acord cu funcționalitatea organismului uman, precum și interfețele cu



sistemele de calcul în acest context, cu focalizare pe:

- Echipamente de măsură a potențialelor bioelectrice și a mărimilor hemodinamice - Echipamente de investigație la nivel cardiovascular
- Echipamente din domeniul imagisticii medicale (Radiologie, Ecografie, Rezonanță magnetică nucleară, Angiografie cu izotopi, Tomografie computerizată)
- Echipamente de investigație și intervenție la nivel pulmonar, renal, hepatic
- Echipamente de investigare a tonusului muscular, a afectărilor neuromotorii și de sprijin procedeele fizioterapeutice.

Sisteme multi-agent inteligente pentru asistenta ambientală

Cursul prezintă abordări moderne din diverse discipline necesare înțelegerii, proiectării și implementării sistemelor informaționale complexe cu capacitatea de auto-organizare, realizând legături interdisciplinare și integratoare între aceste abordări. Subiectele tratate se bazează pe mai multe paradigme de auto-organizare: emergența comportării, sisteme multi-agent reactive, sisteme multi-agent cognitive, sisteme de inspirație biologică, sisteme lingvistice și semantice. Aplicațiile au ca scop proiectarea unor sisteme multi-agent utilizând diverse modele, implementarea unor sisteme particulare, de exemplu sisteme tip swarm, viața artificială, cât și realizarea unor aplicații specifice, urmărind fundamentarea demersului teoretic prin abordări pragmatice.

HPC (High Performance Computing) în sisteme informatice în medicina

În primul rând sunt prezentate noțiunile fundamentale de design și implementare a structurilor paralele (SMP/Cluster/MPP). Pe baza acestora sunt descrise arhitecturi hardware inovative și tehnici de programare de ultimă oră și modul în care pot fi utilizate în aplicații ce necesită putere mare de calcul, principalele exemple fiind din domeniul informaticii medicale. Sunt prezentate de asemenea metode numerice și structuri de date utilizate în HPC, precum și framework-uri și platforme de programare pentru generarea automatizată de cod paralelizat optimizat pentru arhitecturi performante: multicore-uri omogene (Intel/AMD) și eterogene (Cell BroadBand Engine, FPGAs, ASICs, GPUs - ATI/NVIDIA).



Senzori si instrumentatie de masura in sisteme informatice in medicina

Cursul permite însușirea cunoștințelor de bază privind structura, particularitățile și precizia instrumentației de măsură (caracterizare generală, categorii de instrumentații, prelucrarea datelor de măsurare, categorii de incertitudini de măsurare, teste pentru depistarea erorilor grosiere). Sunt prezentate apoi elementele componente tipice ale instrumentației și ale echipamentelor inteligente de măsurare și se discută soluții de implementare a instrumentației de proces în sisteme medicale informatizate, sub forma unor sistemele inteligente de măsurare (SIM) cu diferite niveluri de complexitate, prin care se asigură:

- analiza funcțională și constructivă a unor SIM;
- configurarea structurii SIM în funcție de aplicație;
- reguli de utilizare SIM în condițiile dictate de aplicație și evaluarea performanțelor.

Sisteme expert

Disciplina se adresează studenților masteranzi pentru dobândirea de cunoștințe în domeniul proiectării și utilizării sistemelor bazate pe cunoștințe în sisteme medicale. Sunt prezentate arhitecturile de sisteme expert, modalități de reprezentare a cunoștințelor, limbaje specializate pentru reprezentarea cunoștințelor, proiectarea bazelor de cunoștințe, verificarea consistenței acestora. Din punctual de vedere al mecanismelor de raționare se tratează principalele strategii de control, căutarea euristică, în largime, în adâncime, căutarea optimă, algoritmi A și A*. O atenție specială este acordată rezolvării problemelor cu incertitudini folosind probabilitatea Bayes, coeficientul de certitudine și abordarea bazată pe logica fuzzy. Noțiunile tratate la curs sunt aprofundate la aplicații unde sunt utilizate limbaje de programare logică, Exsys, Convid, fuzzyclips.

Dosarul electronic al pacientului

Datorită necesității stocării informațiilor medicale „la purtător”, și ținând seama de legile, normativele și regulile existente în prezent în România și la nivelul Uniunii Europene, în cadrul acestei materii se vor studia diversele modele și implementări existente în diferite țări, în ceea ce privește sisteme de card-uri de sănătate. Din acest punct de vedere se vor analiza diverse sisteme integrate, în special cel din România, și se va pune accentul pe modalitățile de intercomunicare existente și viitoare în cadrul acestora, cel puțin la nivel European.

Sistemele vor fi analizate pe mai multe direcții:



- Informatii la nivel de card si asigurarea securitatii acestora
- Scenarii de utilizare (medic familie, specialist, urgenta, etc)
- Informatii la nivel distribuit, in special la nivel de medic de familie si specialist
- Informatii centralizate
- Interactiunea cu sistemele de asigurari
- Interactiunea cu sistemele de tip buletin electronic.

Bazele stiintei serviciilor

Stiinta serviciilor este un domeniu interdisciplinar nou ce studiaza structura si comportarea sistemelor de tip serviciu. Cursul de bazele stiintei serviciilor cuprinde doua parti: in prima este prezentat conceptul de sistem de tip serviciu iar in cea de-a doua sunt introduse cateva metodologii de creare a sistemelor de tip serviciu. Conceptul de sistem de tip serviciu este prezentat mai intai intr-o descriere ontologica, urmata de introducerea a patru abordari teoretice importante: logica dominanta de tip serviciu, principiile stiintei serviciului, modelul de sistem viabil propus de Beer in cadrul teoriei organizatiilor si elemente ale teoriei constrangerilor adaptata la sectorul serviciilor.

Partea dedicate aspectelor metodologice contine o prezentare a catorva abordari din domeniul optimizarilor cu restrictii ce permit luarea de decizii si cuantizarea indicilor de performanta ai serviciilor: programarea liniara si respective neliniara, cu accent pe semnificatia dualitatii si a multiplicatorilor Lagrange ca preturi ascunse, abordari in teoria jocurilor pentru modele de interactiuni intre actorii economici, modele in retea ca un cadru generic si pentru probleme de alocare si, in final, modele de optimizari dinamice bazate pe principiul optimalitatii si pe ecuatia Bellmann, pentru decizii optime off- si respective on-line.

Sisteme informatice pentru asigurari de sanatate

Obiectivul principal al cursului este dezvoltarea si implementarea de solutii pentru imbunatatirea modului de administrare a fondului asigurarilor sociale de sanatate si de crestere a calitatii serviciilor medicale si farmaceutice. In acest scop se prezinta principiile de organizare si functionare ale sistemelor de asigurari de sanatate si diferite modele publice si private pentru aceste sisteme. In final este discutat rolul strategic al tehnologiei informatiei in industria asigurarilor de sanatate pentru managementul riscului, evidenta informatizata a persoanelor si echilibrul pietei asigurarilor de sanatate.



Prelucrari Complexe in Imagistica medicala

Obiectivul principal al cursului este prezentarea conceptelor, metodelor și algoritmilor de formare, reprezentare, prelucrare și interpretare a imaginilor în domeniul medical, în scopul diagnosticării computerizate și clasificării în baze de date specifice. Legate de acest obiectiv, cursul și aplicațiile sunt axate pe următoarele direcții: a) formarea, achiziția și reprezentarea imaginilor biomedicale, b) prelucrarea primară a imaginilor specifice (fractale, texturate și 3D), c) recunoașterea și interpretarea imaginilor, d) studii de caz privind diagnosticarea computerizată pe bază de imagini și e) construcția bazelor de date și căutarea imaginilor. Studenții vor implementa aplicațiile practice în mediul Matlab. Cursul oferă competențe în achiziția, prelucrarea și interpretarea imaginilor provenind din surse specifice medicinei.

Informatizarea laboratoarelor de analize medicale

Obiectivul principal al cursului este dezvoltarea cadrului conceptual-teoretic și metodologic al tehnologiilor informaționale utilizate în achiziția și prelucrarea datelor de laborator. Totodată sunt descrise standardele pentru managementul datelor și schimbul de informații prin interfața dintre aparatura de laborator și sistemul informatic de spital. Sunt detaliate principalele metode de proiectare a interfețelor utilizator pentru aplicații medicale și de evaluare a uzabilității acestora. În final se discută modalități de însușire practică a tehnologiilor informaționale în implementarea unor metode exacte de testare și de redactare a rapoartelor de laborator.

Standarde pentru transmiterea informației în sisteme informatice în medicina

Principala problemă abordată este interoperabilitatea necesară pentru facilitarea accesului la informație atât al profesioniștilor cât și al beneficiarilor unor sisteme informatice medicale. Sunt prezentate două produse informatice esențiale: standardul HL7 (Health Level Seven) ce oferă cadrul necesar schimbului de mesaje în aplicații informatice medicale și paradigma SOA (Service Oriented Architecture), un instrument informatic puternic ce poate îmbunătăți funcționalitatea sistemelor publice de sănătate concomitent cu reducerea costurilor de dezvoltare ale noilor facilități oferite de acestea privind calitatea, eficiența și flexibilitatea serviciilor de sănătate, fiind considerată cea mai potrivită arhitectură pentru un sistem informatic medical compatibil cu standardul HL7.



Managementul si Marketingul Serviciilor de sănătate

Obiectivul principal al cursului este dezvoltarea cadrului metodologic pentru managementul sistemelor HIS/CIS (Hospital/Clinical Information Systems). Se descrie adaptarea la recente dezvoltări din sistemul medical a unor tehnici inovative de marketing, de la o abordare de masă a marketingului la una mai aproape de public și prin trecerea de la marketingul imaginii la cel orientat pe servicii. Totodată se prezintă modalități de implementare a unor metode de evaluarea stării de sănătate a unei populații și măsurile necesare menținerii și îmbunătățirii acesteia. În final se discută metode de însușire a cunoștințelor necesare pentru rezolvarea unor probleme concrete de marketing medical, încurajând dezvoltarea marketing-ului direct, administrarea relațiilor cu clienții și marketing-ul bazat pe web.

Telemedicina si gestiunea bolilor cronice. Echipamente mobile in sisteme informatice in medicina

Cursul își propune să ofere masteranzilor posibilitatea de a-și însuși cunoștințe specifice unor ramuri noi, complementare medicinei tradiționale, bazate pe tehnologii de vârf din domeniul TI și transmisiilor de date. O primă parte a disciplinei este dedicată studiului sistemelor de monitorizare/asistare a pacienților la domiciliu și al tehnologiilor conexe. O a doua parte este dedicată studiului comunicațiilor cu ajutorul echipamentelor mobile specifice aplicațiilor medicale. Prin parcurgerea cursului, masteranzii capătă competențe de dezvoltare de aplicații mobile, utilizare de senzori dedicați și interpretare a informațiilor provenite de la aceștia, transmisii de date (în special pe canale radio dar și prin Internet). În final sunt discutate principiile de implementare ale conceptului mHealth (utilizarea comunicațiilor mobile pentru servicii de sănătate).