

## Prezentarea programului de Master SEM

Programul SEM a început în anul universitar 2009-2010, împreună cu toate programele de masterat propuse de Facultatea de Automatică și Calculatoare pe noua structură de studii universitare compatibilă Bologna. În anul universitar 2009-2010 programul SEM a avut o cifră de școlarizare de 25 de studenți.

Programul de studii universitare de master "Service Engineering and Management (**SEM**)" își asumă misiunea de a pregăti specialiști în domeniul de studii **Ingineria Sistemelor**, capabili de a utiliza cunoștințe științifice, tehnice și cultural-umaniste valoroase, de a contribui la progresul tehnologic, economic și social-cultural al societății românești și al lumii contemporane și de a se integra în societatea cunoașterii. În particular, programul are drept misiune specializarea absolvenților de învățământ superior tehnic în domeniul creării, proiectării, implementării, operării și managementului sistemelor (CPIOMS) pentru servicii complexe, participanții asimilând concepte și un vocabular necesare pentru a putea aborda proiectarea și gestiunea sistemelor de servicii dintr-o perspectivă interdisciplinară. În industrie acești absolvenți sunt denumiți de obicei "*profesioniști de tip T*", temeinic pregătiți în disciplinele de bază și care au competențe de a interacționa și a se înțelege cu specialiști dintr-o gamă largă de discipline și zone funcționale. Profesioniștii de tip T vor deveni – cel mai probabil – *inovatori adaptivi*.

Recunoașterea largă în Uniunea Europeană și pe plan mondial a acestui program de master SEM face necesară formarea unei categorii de specialiști cu pregătire aprofundată în tehnologii informaționale și modele de afaceri pentru servicii, care să aibă abilitatea de a colabora pentru a crea inovarea în servicii sectoriale. Educația și calificările SEM presupun că acești absolvenți se vor putea integra ușor în organizații cu profil de servicii sau direct în servicii sectoriale. În multe zone ale industriei serviciilor, absolvenții SEM vor putea acționa pentru inovarea serviciilor materializată nu doar prin cost redus și productivitate (funcționalitate și standardizare) ci și prin proiectare artistică și estetică (expresie și personalizare).

În mod cert, progresul rapid în proiectarea și punerea în aplicare a programului „Service Engineering and Management (**SEM**)” necesită suportul activ și resurse din partea mediului de afaceri și instituțiilor guvernamentale.

Programul de master SEM formează specialiști cu pregătire superioară pentru învățământ, știință, și activități economice într-un domeniu de mare actualitate și cu țintă pe termen lung - sistemele de servicii. În concordanță cu politica generală a universității, programul pregătește specialiști în sisteme de servicii bazate pe TIC, automatizare și cunoaștere intensivă pentru integrarea rapidă pe piața muncii și care vor contribui decisiv la dezvoltarea în România a ecosistemului serviciilor pentru bunăstarea economică și creșterea calității vieții. Cadrul cunoașterii pentru servicii reprezintă mai mult decât suportul oferit de societatea informațională; el este posibil doar prin suport informațional, completat de o viziune sistemică și bazat pe cunoaștere intensivă.

Candidații pentru programul de master "Service Engineering and Management (**SEM**)” sunt absolvenți ai ciclului de licență în domeniul fundamental **Științe Inginerești**, domeniile de studii: (a) Ingineria Sistemelor; (b) Calculatoare și Tehnologia Informației; (c) Inginerie Electrică; (d) Inginerie Electronică și Telecomunicații; (e) Energetica; (f) Inginerie Industrială.

La masterul "Service Engineering and Management (**SEM**)” poate participa orice student care a studiat materii specifice din domeniile mai sus menționate, absolvent al unui prim ciclu în Științe Inginerești, cu aptitudini de bază în matematică, baze de date, statistică, tehnologia informației și comunicații, programare, economie, cercetări operaționale, instrumente și teoria sistemelor, precum și metode cantitative.

Principalele obiective ale Programul de studii universitare de master "Service Engineering and Management (**SEM**)” pentru îndeplinirea misiunii asumate sunt prezentate în cele ce urmează.

## Obiectivele programului

Noul program de master "Service Engineering and Management (**SEM**)" răspunde unei cereri formulate la nivel mondial în ceea ce privește *inovarea serviciilor*. Pe măsură ce activitățile de servicii devin o parte din ce în ce mai importantă a creării de valoare în economiile moderne, se înregistrează o creștere a complexității și dimensiunii de anvergură a sistemelor de servicii global dispersate, precum și a importanței utilizării eficiente, efective și în maniera sustenabilă a resurselor. În mod proporțional, crește costul experienței, consultanței, informației, utilizării infrastructurii și scade costul asociat dezvoltării, construcției și deținerii bunurilor fizice.

Tinând cont de evoluția rapidă și de schimbările survenite în lumea complexă în care evoluăm, inovarea serviciilor necesită noi aptitudini și cunoștințe profunde care să susțină setul de aptitudini. Această necesitate impune pregătirea unor specialiști care să poată înțelege și gestiona resurse diverse poziționate global pentru a crea valoare. În mod frecvent, aceste resurse sunt accesate utilizând noi tehnologii TIC și noi modele de afaceri abordate global. Oamenii care dețin noi *aptitudini pentru inovarea serviciilor* sunt adeseori denumiți *inovatori adaptivi*, rolul lor fiind acela de a identifica și realiza un flux continuu de inovație.

Inovarea serviciilor poate îmbunătăți interacțiunile consumator – furnizor, precum și experiența privind descoperirea, obținerea, instalarea, menținerea, actualizarea și disponibilitatea noilor produse. Inovarea serviciilor poate îmbunătăți capacitatea unei organizații de a crea valoare împreună cu stakeholderii cheie. Inovarea serviciilor poate îmbunătăți calitatea vieții indivizilor și poate ajuta societatea să înfrunte diverse provocări, cum este, de exemplu, îmbătrânirea populației. În același timp, inovarea serviciilor poate susține auto-serviciile prin intermediul tehnologiilor TIC mobile (telefoane mobile, browsere web, etc), aceasta însemnând de fapt un acces la servicii 24/7 prin intermediul dispozitivelor moderne.

Emergenta **Știința Serviciilor (Service Science)**, cunoscută alternativ și ca **Știința, Proiectarea și Managementul Serviciilor – SPMS** (*Service Science, Management and Engineering - SSME*) se bazează pe identificarea graduală a numeroase arii de studiu: economia serviciilor, marketingul serviciilor, operații pentru servicii, managementul serviciilor, ingineria serviciilor, TIC pentru servicii, managementul resurselor umane în servicii, proiectarea serviciilor, s.a.

În ciuda importanțelor dezvoltări în domeniul serviciilor, contorizate de-a lungul ultimelor decade, există în continuare percepția faptului ca un progres real încă necesită o abordare mult mai integrată a inovării serviciilor. Aceasta implică posibilitatea explorării unei perspective mult mai coerente asupra diverselor linii de cunoaștere și experiența privind inovarea serviciilor. Fără nici un dubiu, cunoașterea privind inovarea serviciilor va continua să fie fragmentată în lipsa unei cât mai clare înțelegeri a domeniului și a conexiunilor acestuia cu teoriile existente.

În scopul înțelegerii cât mai complete a cererii crescute privind inovarea serviciilor, imaginea globală mereu în schimbare a societății și afacerilor poate fi descrisă ca fiind un *sistem de servicii* global, foarte mare, constând din mai multe sisteme de servicii mai mici (indivizi, organizații de afaceri și agenții guvernamentale) care interacționează prin intermediul *propunerilor de valoare* pentru a schimba servicii și pentru a co-crea valoare în timpul acestui proces de interacțiune.

În acest context, este necesar ca *inovatorii adaptivi să asimileze cunoștințe specifice noului domeniu cunoscut ca Service Science, Management and Engineering (SSME) sau, pe scurt, Știința Serviciilor.*

## Definirea domeniului

Orientarea către serviciu, văzută ca factor favorizant al creșterii economice, este suficient de clară astăzi. Statisticile indică faptul că ocuparea forței de muncă în economiile dezvoltate este dominată de oameni care lucrează în sectoarele de servicii pentru afaceri și în sectorul public.

Un *sistem de servicii* poate fi definit ca fiind o *configurație dinamică de co-creare de valoare* formată din resurse, incluzând oameni, tehnologie, organizații și informație partajată (limbaje, legi, măsuri și metode), toate conectate intern și extern prin propuneri de valoare, în scopul de a îndeplini

cerințele consumatorului în mod consistent și profitabil, mai bine decât alternativele competitorilor. În multe cazuri, un sistem de servicii reprezintă un sistem complex în care configurațiile de resurse interacționează în manieră neliniară. Interacțiunile au loc la interfața dintre furnizor și consumator și, odata cu dezvoltarea tehnologiilor TIC, interacțiunile C2C (*customer-to-customer*) și S2S (*supplier-to-supplier*) prevalează.

Astfel, un sistem de servicii reprezintă mult mai mult decât suma partilor sale și, prin interacțiuni complexe, aceste parti creează un sistem al cărui comportament este dificil de predictat. În lumea reală, totuși, sistemele de servicii interacționează în mod tipic unele cu altele pentru a crea valoare, existând posibilitatea ca uneori să nu reușească să îndeplinească așteptările consumatorilor. Aceasta posibilă dezamăgire reflectă de fapt o lipsă de înțelegere a mecanismelor științifice care stau la baza proiectării și operării sistemelor de servicii din cele mai complexe. Sunt necesare noi cunoștințe pentru a putea descrie în mod sistematic natura și comportamentul sistemelor de servicii.

Este nevoie de specialiști care să abordeze complexitatea crescută, dar în același timp să poată extrage întregul potențial al sistemelor de servicii; trebuie să căutăm să înțelegem (1) cum se poate investi în mod optim în sistemele de servicii pentru a îmbunătăți în mod sustenabil indicatorii cheie de performanță (satisfacția clientului, productivitatea, regulile de compliance, capacitatea de inovare) și (2) cum pot fi create noi oferte de servicii pe baza unor propuneri de valoare îmbunătățite sau a unor noi tipuri de sisteme de servicii.

Știința Serviciilor se referă la integrare, optimizare și sustenabilitate. Aceasta presupune descoperirea, inovarea și aplicarea celor mai bune practici. În sistemele complexe de afaceri, sistemele societale și tehnologice, ne lipsește în prezent înțelegerea întregului potențial de valoare al resurselor de-a lungul ciclului lor de viață.

Știința serviciilor încearcă să furnizeze o înțelegere clară, uzuală, a complexității sistemelor de servicii. În prezent, există calupuri de cunoaștere, însă cunoștințele nu sunt integrate într-un întreg unitar. Știința serviciilor furnizează motivarea, metodele și aptitudinile pentru integrare. Știința serviciilor poate asigura beneficii pentru indivizi, afaceri și societate, realizând o punte de legătură între diverse comunități, cum sunt mediul academic, industria, guverne, antreprenori, precum și organizații non-profit. Știința serviciilor va permite inovatorilor adaptivi să identifice germenii în jurul cărora se va dezvolta inovarea serviciilor.

Indivizii și instituțiile care depind de sisteme de servicii complexe, interconectate, sunt cu toții parti interesate (*stakeholderi*) în înțelegerea și îmbunătățirea performanțelor și sustenabilității sistemelor de servicii. Organizațiile de afaceri care doresc să-și îmbunătățească profiturile din servicii sunt în mod cert stakeholderi, incluzând atât firmele nou înființate cât și întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri). Partenerii lor din sectorul non-profit sunt de asemenea stakeholderi, care împart același preocupări și aspirații. Guvernele care doresc să-și îmbunătățească competitivitatea în economia serviciilor sunt de asemenea stakeholderi importanți. În acest caz se pune întrebarea: cum pot autoritățile de guvernare să susțină crearea unei forțe de muncă înalt calificate, precum și a unei infrastructuri legislative, sociale, tehnologice și de mediu, care să promoveze inovarea serviciilor.

Complexitatea crescută a produselor, afacerilor și agențiilor guvernamentale, a gospodăriilor din mediul urban și rural, precum și a spațiilor informaționale partajate on-line necesită o fundamentare științifică solidă pentru studiul sistemelor de servicii. Știința serviciilor are potențialul de a fi la fel importantă ca și fundamentele din fizică, chimie, biologie, științe cognitive și știința calculatoarelor. Cercetătorii, inginerii și managerii din servicii pot fi un tip de inovatori adaptivi, care vor crea viitoarea generație de inovare în servicii.

Studentii antrenați în program beneficiază de un mediu de cercetare stimulat și sunt antrenați în activități de cercetare fundamentală și aplicativă, inclusiv pe bază de granturi de cercetare. Cercetarea se orientează pe o serie de direcții prioritare, printre care menționăm: Proiectarea proceselor emergente pentru inovarea incrementală și radicală în servicii

- Identificarea și gestionarea rolului clienților în procesul de inovare în servicii
- Alinierea structurii organizației, și relațiilor între furnizor și client cu inovarea serviciilor

- Proiectarea unor servicii dinamice si flexibile valabile pe mai multe cicluri economice, etape de maturitate, si segmente de piata
- Optimizarea colaborarii in rețeaua de servicii inter-organizationala pe baza experientei clientului
- Crearea si imbunatatirea globala a rețelelor de servicii distribuite
- Dezvoltarea unui sistem de evaluare pentru distribuirea castigurilor si pierderilor in cadrul sistemului de servicii

Planul de cercetare al modului de masterat SEM se încadrează în direcțiile prioritare de cercetare ale catedrei de Automatica si Informatica Industriala, cu focus pe cercetări din domeniul arhitecturii si tehnologiilor pentru sisteme orientate pe servicii, modelarea si managementul proceselor de afaceri, integrarea intreprinderii, securitatea sistemelor informatice pentru servicii, dar si elemente complementare legate de platforme de colaborare, modele de marketing si operatii pentru servicii. Tematica specifică de cercetare este, evident, corelată cu diferitele granturi de cercetare la nivel național și internațional câștigate de cadrele didactice implicate în program.

Menținerea excelenței în cercetare este una din prioritățile Facultatii de Automatica si Calculatoare, cercetarea științifică fiind orientată pe proiecte și programe naționale, europene și internaționale. Colectivul de profesori de la masterul SEM se mandreste cu rezultate recunoscute pe plan international in domenii precum sisteme agile de fabricatie, sisteme orientate pe servicii, managementul proceselor si a fluxurilor de lucru, arhitecturi software si multe altele. O mare parte a activitatii de cercetare se desfășoară în cadrul unor platforme, laboratoare și grupuri de cercetare precum:

## **I. Platforma de formare si cercetare interdisciplinara - Control Avansat si noi Tehnologii Informatic - CANTI**

Platforma de instruire si cercetare CANTI din Facultatea de Automatica si Calculatoare din UPB ofera un mediu adecvat de colaborare pentru cresterea performantei stiintifice in conformitate cu cerintele si exigentele impuse de comunitatea academica din Uniunea Europeana. Platforma CANTI integreaza trei laboratoare care definesc profilul facultatii intr-o conexiune interdisciplinara si cu alte facultati sau universitati din tara si din Europa.

### **L1. Laboratorul de Instrumentatie, semnale si sisteme** cu directiile de formare si cercetare:

- L1.1. Prelucrarea semnalelor si comunicatii;
- L1.2. Microsisteme si sisteme inglobate (embedded);
- L1.3. Control si programare in timp-real;

### **L2. Laboratorul de Arhitecturi de sistem in standarde deschise pentru rețele de productie si servicii integrate** cu directiile de formare si cercetare:

- L2.1. Inteligenta artificiala in sisteme de productie reconfigurabile si robotica avansata;
- L2.2. Microsisteme de timp real pentru trasabilitate, autentificare si securitate;
- L2.3. Sisteme informatice in industrie si servicii;

### **L3. Laboratorul de Sisteme de calcul si tehnologia informatiei** cu directiile de formare si cercetare:

- L3.1 Sisteme distribuite si arhitecturi orientate pe servicii;
- L3.2 Sisteme si aplicatii bazate pe tehnologie Grid;
- L3.3 Inteligenta artificiala si agenti inteligenti;
- L3.4 Sisteme bazate pe cunostinte si e-learning.

## **II. Laborator: "Conducerea Distribuita a Proceselor, Robotica si Inteligenta Artificiala", sala**

ED 013, Responsabil de Laborator prof.dr.ing. Theodor Borangiu.

**III. Laborator: "Dezvoltare Aplicatii Software si Standarde Deschise",** sala ED 309, Responsabil de Laborator prof.dr.ing. Theodor Borangiu.

**IV. Laborator: "Rețele Locale de Comunicatie si Transmisii de Date",** sala ED 320, Responsabil de Laborator prof.dr.ing. Radu Dobrescu.

**V. Laborator: "Inginerie Software si Managementul Aplicatiilor",** Sali ED 308 si ED 310, Responsabili de Laborator prof.dr.ing. Liliana Dobrica si prof.dr.ing. Anca Ionita.

**VI. Laborator: "Sisteme Informatice Industriale",** Sali ED 212, ED 213, Responsabili de Laborator prof.dr.ing. Sergiu Stelian Iliescu, conf.dr.ing. Ioana Fagarasanu.

**VII. Laborator: "Planificarea Resurselor, Modelarea si Integrarea Intreprinderii",** sala ED 012, Responsabil de Laborator prof.dr.ing. Aurelian Mihai Stanescu.

Platforma CANTI impreuna cu celelalte laboratoare ofera un program complet si unitar de instruire si cercetare pentru programele educationale de studii avansate (Master, ciclul II Bologna) ce urmeaza sa se desfasoare dupa noile planuri de invatamant.

Principalele obiective ale platformei CANTI si ale laboratoarelor enumerate sunt:

- Pregatirea specialistilor la nivel de studii avansate pentru insertia lor rapida in societatea europeana a cunoasterii, prin dobandirea de cunostinte si excelenta profesionala in domeniul sistemelor avansate de conducere, roboticii si noilor tehnologii ale informatiei.
- Cresterea competitivitatii activitatilor de instruire si de cercetare stiintifica de inalta performanta din facultatea de Automatica si Calculatoare pentru integrarea in rețeaua universitatilor si laboratoarelor europene de prestigiu.
- Focalizarea activitatilor de invatamant si cercetare din profilul platformei pe subiecte actuale si de perspectiva ale dezvoltarii sistemelor performante de conducere, sistemelor de calcul si de prelucrare inteligenta a informatiei.
- Dezvoltarea parteneriatului intre unități economice, unități de cercetare – dezvoltare si respectiv unitati de invatamant superior, prin laboratoare pilot si de incubare, pentru creșterea capacității unităților economice de a absorbi și asimila rezultatele activității de cercetare - dezvoltare, inclusiv prin stimularea inovării și transferului tehnologic.
- Aportul la dezvoltarea unor proiecte prioritare realizate in parteneriat, conform cerintelor europene, prin cooperare internationala si participari la programe si proiecte complexe de nivel european inclusiv prin participare la programul de cercetare FP7.
- Cresterea caracterului interdisciplinar de formare a studentilor si absolventilor si al organizarii activitatilor de cercetare, pentru dezvoltarea unor proiecte si aplicatii bazate pe solutii moderne de automatizare si informatizare, care necesita integrarea sinergica a multiple competente, inclusiv a aspectelor socio-umane.

CANTI este proiectata ca o platforma cu puternic caracter interdisciplinar pentru activitati care vizeaza componenta de invatare si cea de cercetare stiintifica. Se urmareste asigurarea de competente cerute de industrie in instruire si de directiile actuale de cercetare pe plan mondial: tehnici avansate de prelucrare date, prelucrare avansata de semnal, conducerea automata avansata a proceselor tehnologice; sisteme embedded, sisteme informatice pentru industrie si servicii; Arhitecturi Orientate pe Servicii (SOA) pentru modelarea, managementul, controlul si integrarea intreprinderilor;

dezvoltarea sistematica a aplicatiilor software; IA aplicata in robotica, securitatea informatiilor, autentificare personal si trasabilitate produse.

În concluzie, programul de studii universitare de masterat “Service Engineering and Management (SEM)” reprezintă un program care oferă absolvenților o pregătire științifică și tehnica modernă în domeniul sistemelor complexe pentru servicii, de calitate și competitivă, este perfect încadrat în politica Universității POLITEHNICA din București atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinilor, competențelor dobândite și deschiderii naționale și internaționale oferite studenților. Absolvenții acestui program vor fi capabili de o integrare rapidă pe piața serviciilor de natura diversă (TIC, software, guvernare și administrație publică, gestionare resurse, producere și livrare de bunuri, și de ocuparea unor poziții cheie în industrie sau poziții în învățământ și cercetare.