



## Programul de master Securitatea Rețelelor Informatice Complexe

### Descrierea disciplinelor din planul de învățământ

#### **Securitatea Calculatoarelor și Rețelelor**

Cursul Securitatea Calculatoarelor și Rețelelor acoperă problematica securității calculatoarelor și rețelelor, pornind de la tehnici avansate criptografice, algoritmi inovativi, protocoale și politici de securitate de ultimă generație, infrastructuri de asigurare a încrederii și tehnologii specifice de securizare a rețelelor.

La sfârșitul cursului studenții vor putea: să dezvolte o politică de securitate cuprinzătoare ce va asigura siguranța serviciilor oferite, să recunoască diversele amenințări și vulnerabilități atât la nivelul rețelei cât și la nivelul sistemului de operare, să recunoască diversele tipuri de atacuri și să asigure mitigarea acestora, să identifice vulnerabilitățile echipamentelor de nivel doi și trei, cât și să implementeze o soluție ce asigură un grad cât mai înalt de securitate pentru acestea, să monitorizeze rețeaua, serverele și stațiile de lucru pentru a identifica și a opri atacurile, să înțeleagă și să configureze un firewall cât și un sistem IDS/IPS și să descrie funcționalitatea și configurarea unui sistem AAA.

Acest curs are o importantă componentă practică, ce include: configurarea rutelor ce definesc perimetrul rețelei cu ajutorul setului de instrucțiuni specifice asigurării unui grad cât mai înalt de securitate, configurarea echipamentelor de nivel doi și trei, într-un mod cât mai sigur, configurarea unui firewall pentru a permite efectuarea operațiilor de bază în rețea, configurarea unui sistem IDS/IPS, configurarea unui sistem AAA, atât pe rutere cât și pe switch-uri.

Resursele cursului sunt disponibile la adresa <http://ocw.cs.pub.ro/courses/scr>.

#### **Gestiunea Serviciilor de Rețea**

Cursul de Gestiunea Serviciilor de Rețea adresează gestiunea serviciilor software oferite în cadrul unei rețele de calculatoare (email, web, LDAP, partajare de fișiere, servicii pentru dezvoltatori, etc.). Se urmăresc planificarea, securizarea și testarea serviciilor de rețea pentru a oferi utilizatorilor acces la aplicații de înaltă performanță. Un aspect important atins de curs este



acela al scalabilității serviciilor și al adaptării soluțiilor alese la specificitatea aplicațiilor folosite de utilizatori.

Cursul va prezenta conceptele principale ale fiecărui serviciu prezentat și va analiza avantajele și dezavantajele posibilelor soluții de implementare a acestora.

Studentii vor învăța să folosească tehnologiile corespunzătoare pentru construirea serviciilor și a unei infrastructuri de rețea, **precum** și pentru a putea implementa tehnici **de bază pentru troubleshooting** - atât pentru diagnosticarea serverului, cât și pentru verificarea funcționalității clienților.

Partea de laborator urmărește aspecte practice specifice serviciilor de rețea. În cadrul părții practice, studenții vor putea să realizeze acțiuni precum implementarea unei suite de servicii de rețea eficiente, sigure și scalabile la nivelul campusului unei companii sau instituții, definirea setului de configurări generice necesare unui server ce rulează folosind platforma Linux, gestionarea unui server ce rulează pe platforma Linux, urmărind controlarea sistemului de fișiere, a proceselor și a utilizatorilor înregistrați în sistem.

Resursele cursului sunt disponibile la adresa <http://elf.cs.pub.ro/gsr/>.

## Securizarea Rețelelor cu Echipamente Dedicat

Securizarea Rețelelor cu Echipamente Dedicat este un curs axat pe subiecte avansate în domeniul securității rețelelor ce oferă cunoștințele necesare pentru a planifica, implementa și configura o rețea sigură, scalabilă, redundantă și convergentă folosind sisteme dedicate de firewall-ing și Unified Threat Management. Conceptele studiate sunt implementate folosind echipamente de la producători diferiți și oferă o analiză comparativă între performanță, ușurință de implementare și scalabilitatea fiecărei tehnologii.

Având o puternică componentă practică, laboratorul presupune implementarea tuturor conceptelor studiate în cursul teoretic urmărind arhitecturi propuse și studii de caz extrase din configurațiile unor rețele reale aflate în producție. Pe parcursul laboratorului studenții vor configura firewall-uri în modurile routed și transparent, servicii IP avansate, firewall-uri virtuale și contexte de securitate, tunelare IPSec și VPN site-to-site, SSL VPN pentru acces la distanță, redundanța la nivel de firewall și soluții de Unified Threat Management cu servicii de antivirus, antispam, antispyware și prevenirea furtului de date.

La finalizarea cursului studenții vor avea o perspectivă amplă asupra nivelelor de securitate existente într-o arhitectură de rețea modernă și vor putea proiecte, implementa, monitoriza și depana o soluție de securizare la nivel enterprise.

Resursele cursului sunt disponibile la adresa <http://ocw.cs.pub.ro/courses/sred>.



## Servicii avansate pentru ISP

Prin participarea la cursul de Servicii Avansate pentru ISP, studenții vor obține cunoștințe legate de tehnologiile folosite în cadrul rețelelor de mare dimensiune și a furnizorilor de servicii. Cunoștințele obținute vor fi completate de aprofundarea deprinderilor de proiectare, configurare, depanare și optimizare a sistemelor de calcul, serviciilor și rețelelor de calculatoare. Studenții participanți vor dobândi deprinderi legate de integrarea componentelor avansate pentru servicii de sistem și rețea și garantarea fiabilității și scalabilității acestora.

Cursul și laboratorul vor transmite cunoștințe în domenii cu impact precum virtualizare, monitorizarea rețelelor, disponibilitate, controlul traficului.

După încheierea cursului, studenții vor avea cunoștințele și deprinderile necesare pentru a opta între soluții diverse pentru furnizarea de servicii scalabile, a implementa o soluție completă de monitorizare și întreținere a unei rețele de calculatoare complexe și a proiecta și implementa soluțiile de virtualizare necesare pentru asigurarea scalabilității și disponibilității serviciilor necesare.

Acest curs are o importantă componentă practică, în cadrul orelor de laborator, cu aplicare directă pe soluții de virtualizare, de monitorizare, de gestiune a traficului, specifice ISP-urilor și data center-elor.

Pe partea de gestiune a sistemelor, partea practică include instalarea, configurarea și depanarea soluțiilor moderne de virtualizare, configurarea sistemelor pentru asigurarea calității serviciilor și scalarea acestora, automatizarea sarcinilor administrative și eficientizarea acțiunilor întreprinse în cadrul proiectelor cu o componentă practică puternică.

Pe partea de comunicare și interacțiune între sisteme, sunt abordate activități precum realizarea de configurații și conexiuni sigure la nivelul unui sistem de calcul, a unei rețele locale sau a unui ansamblu de sisteme și proiectarea și implementarea soluțiilor de comunicare, securizare și interoperabilitate între diverse sisteme.

Resursele cursului sunt disponibile la adresa <http://elf.cs.pub.ro/saisp/>.

## Auditarea Securității Rețelelor

Cursul urmărește înțelegerea conceptelor de bază din proiectarea unui audit al sistemelor informatice, pornind de la principiile tehnice și tehnologiile disponibile, până la aspectele legale și principiile etice de implementare. Studenții vor învăța despre relevanța activităților de audit pentru organizațiile contemporane, tendințele în domeniu, și metodele de culegere a informațiilor specifice domeniului.

Cursul implică studenții în activități practice de laborator. Aplicațiile urmăresc dobândirea unor competențe specifice de soluționare a problemelor ce apar în realizarea unui audit de rețea, la



fiecare etapă a acestuia. Studenții vor fi capabili să identifice vulnerabilități și riscuri de securitate, să testeze prezența acestora, să evalueze gravitatea lor și să redacteze un raport. Este urmărită capacitatea studenților de a structura propriul plan de acțiune, cu un grad ridicat de autonomie, și de a-și căuta informațiile relevante aduse la zi.

Ca urmare a finalizării cursului, studenții vor dobândi capacitatea de a diagnostica probleme în funcționarea rețelelor complexe, în special probleme de securitate, și de a propune soluții alternative pentru rezolvarea acestora, conform unor constrângeri de timp, bugetare, resurse umane etc. De asemenea, studenții vor dezvolta cunoștințe și deprinderi privind asigurarea, evaluarea și auditul securității informatice, capacitatea de a găsi informație relevantă, adusă la zi, pentru problemele abordate, precum și stăpânirea unor metode de comunicare eficientă, de redactare a documentațiilor tehnice, și de utilizare a informațiilor produse de cercetarea științifică din domeniul securității rețelelor complexe.

## **Sisteme Paralele și Distribuite**

Cursul prezintă o nouă abordare a sistemelor de prelucrare paralela și distribuită, ca o colecție de sisteme heterogene independente care cooperează la rezolvarea unei probleme complexe privită ca o singură resursă de calcul. Cursul prezintă tipurile de cluster, arhitectura cluster, noile abordări ale sistemelor de operare specifice prelucrării distribuite, suportul pentru interconectarea componentelor din cluster, mediile de programare în cluster, instrumente pentru monitorizare și analiza performanțelor. Cursul prezintă esența arhitecturii GRID, utilizarea arhitecturii de rețea flexibilă, partajarea surselor de calcul, și a datelor. Sunt prezentate tehnologiile Grid, arhitectura flexibilă deschisă, aspectele generale ale componentelor de bază care permite interoperarea între resursele Grid. Sunt prezentate principalele caracteristici ale sistemelor de tip Grid privind distribuția pe arie geografică largă, eterogenitatea, partajarea resurselor, politici de administrare, accesul transparent, consistența. Este prezentat un exemplu de mediu de calcul Grid bazat pe agregarea și partajarea resurselor precum și arhitectura Grid pentru economie computațională. Este prezentată arhitectura Grid ierarhică bazată pe niveluri standardizate.

În partea a doua a cursului studenții aleg o temă referitoare la aplicarea sistemelor de tip Grid și prezintă public analiza efectuată.

Laboratorul urmărește elaborarea unor proiecte din domeniul sistemelor paralele și distribuite, pornind de la studiul cercetărilor actuale în domeniu. Studenții vor învăța abordarea de elaborare și implementare top-down a unui proiect, și vor elabora tehnologii de testare și analiză a performanțelor pentru sistemul proiectat.

După parcurgerea cursului studenții vor stăpâni principalele concepte, modele și tehnologii specifice sistemelor paralele și distribuite pe arie largă. Prin proiectele realizate, studenții vor deprinde utilizarea efectivă a instrumentelor de proiectare, implementare și evaluare a soluțiilor



**Universitatea POLITEHNICA  
din București**



**Facultatea de AUTOMATICĂ  
și CALCULATOARE**

de sisteme paralele și distribuite propuse pentru nevoi specifice.