

ARHITECTURI SOFTWARE PENTRU CERCETARE AVANSATĂ

Assoc. prof. PhD Gabriel RAICU, Prof. PhD Remus Zăgan,
Assoc. prof. PhD Alexandra RAICU

Constanta Maritime University, Romania

REZUMAT. Tehnologiile moderne și noul paradigmă impuse de dezvoltarea societală a începutului de secol au dus la definirea unor direcții noi de evoluție a mijloacelor de asigurare a mediului propice dezvoltării cercetării științifice. În acest sens UMC participă activ prin sprijinirea inițiativelor de cercetare la nivel global.

Cuvinte cheie: cercetare științifică bibliometrie infrastructura de cercetare.

ABSTRACT. Modern technologies and new paradigms which are imposed by societal development in the beginning of this century led to defining new directions of evolution of the means to ensure the proper environment for scientific research. In this regard CMU actively participate by supporting research initiatives globally.

Keywords: scientific research bibliometry research infrastructure.

1. ECHIPA ȘTIINȚIFICĂ ÎN ACCEPȚIUNE MODERNĂ

Distribuția geografică a resurselor destinate cercetării, precum și considerentele economice de rentabilitate a investițiilor în infrastructurile de cercetare au servit ca element potențator al agregării unor echipe de lucru transdisciplinar care apăruseră inițial ca o necesitate a completării și îmbunătățirii expertizei științifice încă de la mijlocul secolului al XX-lea. Marile proiecte care au generat o serie de salturi tehnologice majore, care pot fi comensurate, în principal, prin apariția unor direcții și domenii noi, cu efect societal major (ENIAC, Manhattan, Apollo, Multics, Arpanet, CERN LHC, ELI-NP etc.) au generat o nevoie de comunicare și colaborare științifică care a dus la crearea unei paradigme specifice, ea însăși servind ca izvor de creație. Se poate cita în acest sens apariția conceptului WWW ca rezultat al nevoilor documentare în cadrul CERN, unde în anii 90 ai secolului trecut Tim Berners-Lee scria codul sursă al primului browser web. Se poate afirma că „Dezvoltarea accelerată a tehnologiilor de comunicare a permis transformarea distanțelor geografice din dezavantaj metodologic al cercetării multidisciplinare în avantaj al lucrului continuu, sprijinit de accesul neîngrădit la informația complexă la nivel global. Se poate afirma cu certitudine că o echipă complexă care își desfășoară activitatea la diferențe semnificative de fus orar poate avea o activitate continuă, generatoare de rezultate concrete, aplicabile pe un larg areal geografic, progresul apărut în activitatea de cercetare beneficiind pe larg de aportul diferențelor culturale și de tradiție academică.” [1]

2. ARHITECTURA CADRU A REȚELOR DE CERCETARE AVANSATĂ

Rețelele cadru de interacțiune, putând cita aici GEANT, au reușit să includă cca. 8000 de instituții și având aproape 50 de milioane de utilizatori până la ora actuală. GEANT oferă avantajul colaborării cu alte rețele regionale (Internet2 [4] și ESnet [5] în Statele Unite, AfricaConnect [6], TEIN [7] în zona Asia-Pacific și RedCLARA [8] în America Latină).

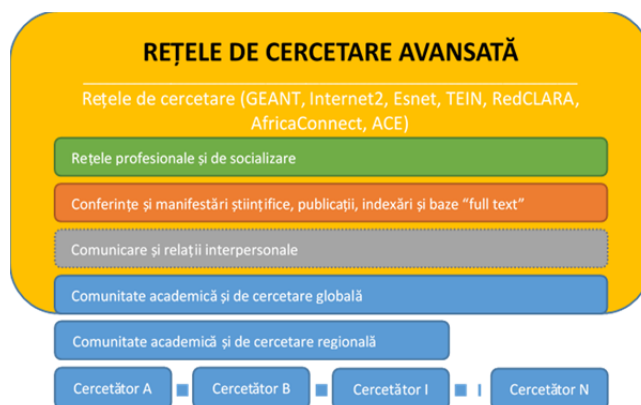


Fig. 2.1 Arhitectura cadru a rețelelor de cercetare avansată. Structurare multi-nivel [1]

În scopul realizării premiselor unui transfer tehnologic real și al scurtării timpului de punere în practică a rezultatelor cercetării, tehnologiile noi de interacțiune la distanță preiau componenta de comunicare globală avansată existentă în mijlocul deceniului prezent și o completează în sensul asigurării unei teleprezențe reale, disponibile la scară largă, apte să ofere experimente și instrumente de

simulare și analiză, independente din punct de vedere al amplasării geografice. [1]

3. ABORDĂRI DESCHISE LA NIVEL COLABORATIV

Internetul a permis, prin deschiderea oferită comunicării, atât apariția unor inițiative generatoare de resurse informaționale libere, cât și dezvoltarea unor platforme de lucru, sisteme de operare și medii de interacțiune științifică. Un exemplu în constituie colecția de aplicații științifice disponibilă în FreeBSD [8], Scientific Linux [9], Fermi Linux [10] și CERN CentOS 7 [11], la nivelul anului 2009 numai numărul sistemelor de operare dezvoltate de Fermilab și CERN însumând 50.000 de unități funcționale.

Pentru a facilita derularea unor proiecte de anvergură s-au dezvoltat o serie de soluții software care asigură o abordare de tip colaborativ în cadrul unei comunități virtuale care, dincolo de facilitățile de asistare a managementului de proiect, permite o gamă largă de acțiuni menite să crească eficiența sistemului. Marea lor majoritate oferă o interfață web, unele fiind disponibile On-Premises și/sau SaaS.

Considerente de eficiență informațională și de asigurarea calității diseminării rezultatelor științifice au dus la impunerea unor sisteme de indexare full text și management bibliometric care îndeplinesc atât dezideratul cuantificării rezultatelor științifice cât și acela al distribuției nediscriminatorii a conținutului. Este o necesitate unanim recunoscută faptul că indexarea și exportul datelor în regim automat contribuie la creșterea calității articolelor științifice, realizându-se o eliminare a redundanțelor și un mai bun acces la informație.

4. MANAGEMENTUL RESURSELOR DE CERCETARE ÎN DOMENIUL UNIVERSITAR

Evoluția funcțională a rețelelor avansate de cercetare presupune interacțiunea directă la distanță și integrarea prin interconectarea pe scară largă a facilităților și infrastructurilor de cercetare în vederea asigurării unui acces complet și deschis echipelor de cercetare (fig. 4.1). Componentele principale ale acestei arhitecturi pot fi preluate din infrastructura deja existentă, direcțiile principale [1] fiind:

- bazele de date bibliometrice;
- accesul la articolele full-text;
- conferințele on-line;
- teleexperimentele și teleaccesul la facilitățile de cercetare;
- simulările și transferul tehnologic;
- interconectare globală a instrumentelor și facilităților de cercetare.

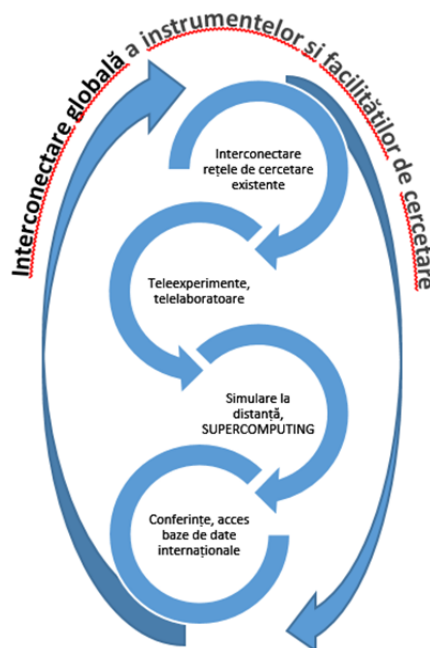


Fig. 4.1 Arhitectura cadru a rețelelor de cercetare avansată. Structurare multi-nivel [1]

Abordarea Universității Maritime din Constanța (UMC) este centrată pe filozofia accesului liber la informațiile științifice disponibile și pe sprijinirea activă a colaborărilor interdisciplinare în cadrul echipelor de cercetători.

UMC a dezvoltat o infrastructură destinată sprijinirii cercetării avansate care oferă instrumentele necesare pentru dezvoltarea relațiilor de colaborare pe termen lung și de asistare a actului creativ.

Pentru susținerea activității de cercetare, în scopul sprijinirii managementului proiectelor, este pusă la dispoziția echipei de implementare o soluție software de gestiune avansată care poate oferi, în condiții de paralelism și simultaneitate sprijin în derularea unui număr mare de proiecte. Sunt create astfel premisele unei gestionări eficiente a resurselor materiale și umane, o distribuție judicioasă a disponibilului tehnic destinat cercetării, dublate de un mediu virtual de interacțiune cu efecte directe asupra sporirii schimbului de date științifice și a creării de noi oportunități de colaborare pe tematici interdisciplinare (fig. 4.2).

Comunitatea academică este continuu informată asupra oportunităților de dezvoltare profesională și este sprijinită din punct de vedere logistic să participe la activități de cercetare/inovare/dezvoltare, existând în acest sens un Time-line actualizabil continuu al oportunităților științifice disponibile.

Avantajul de a dispune în timp real de informații științifice utile, de a cunoaște oportunitățile de colaborare, participare și diseminare a rezultatelor cercetărilor individuale (fig. 4.3) este utilă atât membrilor consacrați ai comunității academice cât și echipelor tinere de cercetători care pot dezvolta proiecte științifice cu participare internațională, devenind astfel parte la progresul și dezvoltarea comunității academice în ansamblu.

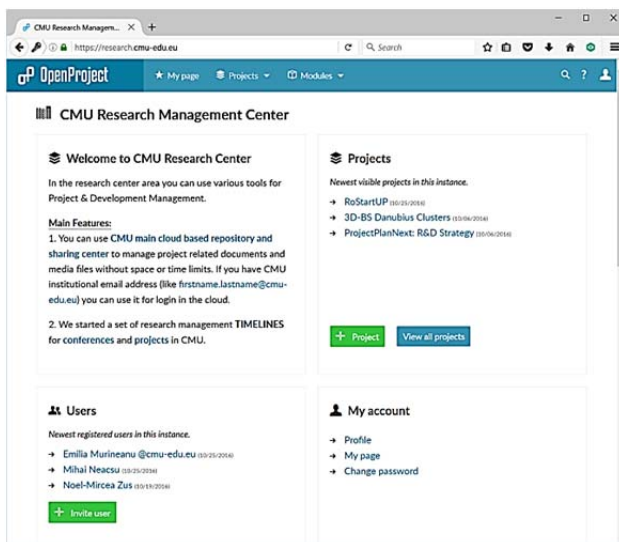


Fig. 4.2. Managementul proiectelor și facilități de colaborare multidisciplinară [11] (<http://research.cmu-edu.eu>).

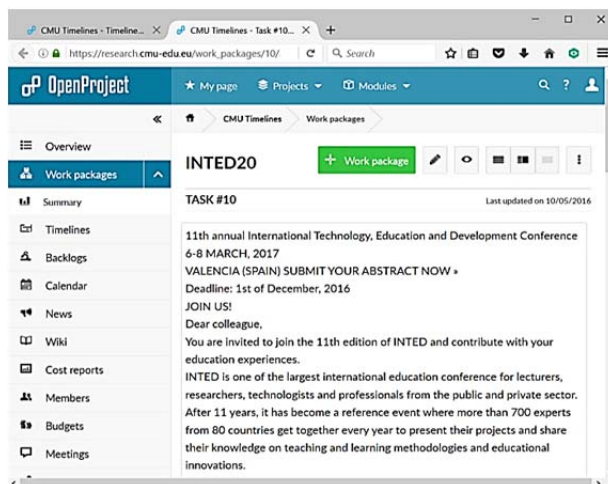


Fig. 4.4. Abordarea participării la conferințe sub forma unui proiect menit să angreneze echipe largi de cercetători (<http://research.cmu-edu.eu>).

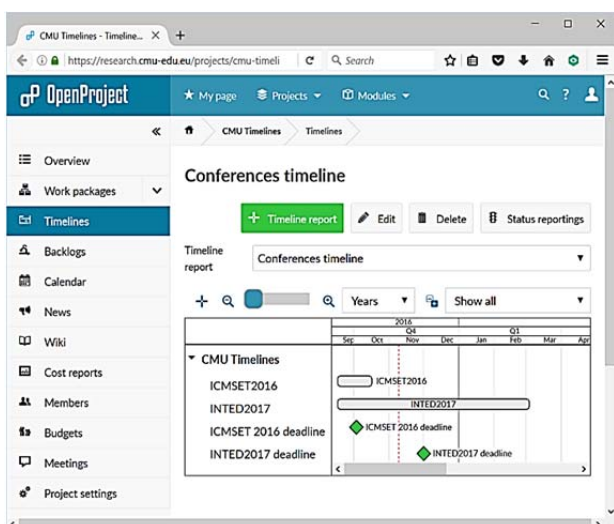


Fig. 4.3. Timeline management în cazul conferințelor cu participare internațională (<http://research.cmu-edu.eu>).

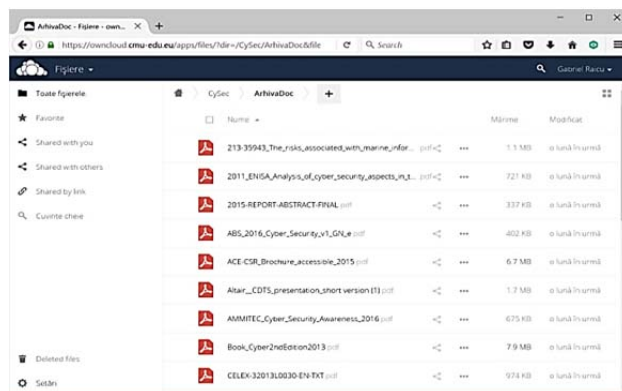


Fig. 4.5 Disponibilitate avansată a resurselor de cercetare, a rezultatelor și rapoartelor de specialitate (<http://owncloud.cmu-edu.eu>).

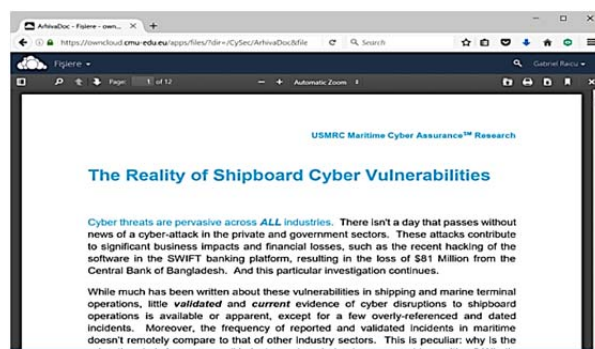


Fig. 4.6 Disponibilitatea rezultatele cercetării și a rapoartelor de specialitate în mediul academic (<http://owncloud.cmu-edu.eu>).

O altă problemă majoră abordată folosind tehnologiile specifice de cloud-computing implementabile la ora actuală este aceea a disponibilității unor volume mari de date experimentale obținute în urma unor activități științifice de anvergură, disponibilitate care oferă posibilitatea unor validări științifice suplimentare dublată de posibilitatea utilizării datelor pentru cercetări conexe, data mining etc. Se oferă astfel posibilitatea de a folosi eficient resursele de cercetare disponibile în contextul unei disponibilități sporite a rezultatelor cercetării la nivel global (fig. 4.5, 4.6).

Diseminarea rezultatelor cercetării este un element deosebit de important în ceea ce privește eficiența managerială a unei echipe științifice. Utilizarea unor mijloace moderne de publicare, indexare și diseminare a informației este o necesitate imperioasă care datorită importanței sale la nivel global a generat o revoluție a mijloacelor tehnice folosite.

În ultimul deceniu dezvoltarea accesului nediscriminatoriu la bazele de date bibliometrice și de conținut a evoluat exponențial, oferindu-se facilități de accesare sprijinite financiar la nivel național și european printr-o serie de proiecte multianuale cadru. În acest sens evolutiv UMC este pe cale să implementeze pentru propriile publicații periodice un sistem Open Journal derivat din PKP (Public Knowledge Proiect) care va oferi o serie de avantaje științifice certe.

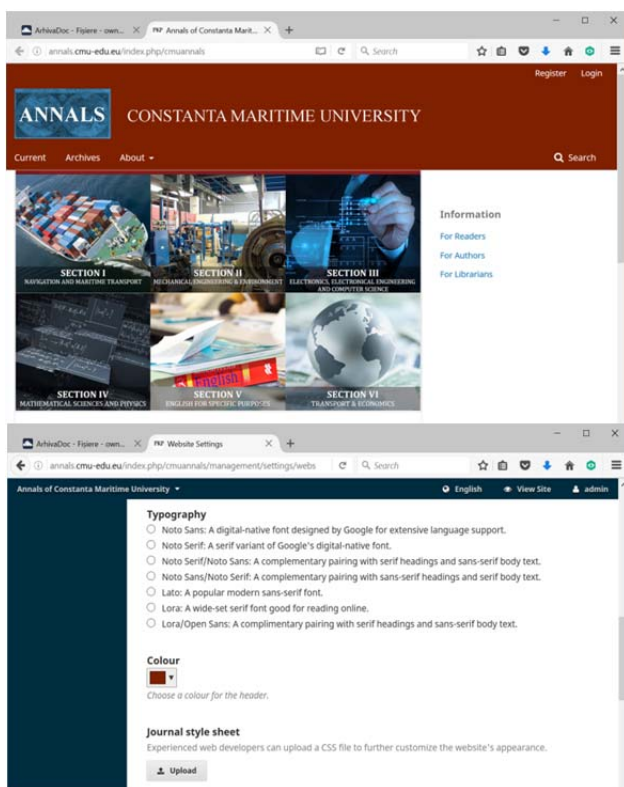


Fig. 4.6. Platforme Open Journal pentru publicațiile periodice ale UMC (<http://annals.cmu-edu.eu>).

5. CONCLUZII

Evoluția mijloacelor moderne de interacțiune și management în domeniul cercetării științifice a dus la nașterea unor curente evolutive al căror rezultate se regăsesc în generarea unor colaborări de o amplitudine majoră, colaborări independente funcțional de distanță sau timp, singurul element definitoriu fiind dezvoltarea subiectului științific comun în interes global.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Raicu, G., *Rețea virtuală de cercetare avansată și transfer tehnologic*, Buletinul AGIR 2015
- [2] http://www.geant.net/About/Value_of_GEANT/Pages/Home.aspx
- [3] <http://www.internet2.edu>
- [4] <http://www.es.net>
- [5] <http://www.africaconnect.eu>
- [6] <http://www.tein4.net>
- [7] <http://www.redclara.net>
- [8] <https://www.freebsd.org/ports/science.html>
- [9] <https://www.scientificlinux.org/>
- [10] <http://fermilinux.fnal.gov/>
- [11] <http://research.cmu-edu.eu>
- [12] <https://owncloud.cmu-edu.eu>
- [13] <http://annals.cmu-edu.eu>

Despre autori

Conf. univ. dr. ing. **Gabriel RAICU**
Universitatea Maritimă din Constanța

Autorul este conferențiar universitar doctor la Universitatea Maritimă din Constanța unde are o experiență de 19 ani și a derulat o serie de proiecte cu finanțare națională și internațională în diferite domenii. Expertiza autorului: Computer Science, Expert Systems, Decision Making and Support Software, Knowledge Management Systems and Cloud computing, Virtual Machines Technology. He is the author of over 30 papers indexed in International Databases.

Prof. univ. dr. ing. **Remus ZAGAN**
Universitatea Maritimă din Constanța

Autorul este profesor doctor inginer la Universitatea Maritimă din Constanța din anul 2013. Anterior a fost cadru didactic timp de 19 ani al Universitatea Ovidius din Constanța. Autorul a derulat o serie de proiecte cu finanțare națională și internațională în diferite domenii. Expertiza autorului: Development of novel computational methods using ultrasound on material, including ultrasound images, X ray images and new research in image reconstruction/analysis, computational methods in material characterization using ultrasound and image processing and segmentation, computer aided detection/diagnosis. He is the author of over 30 peer-reviewed publications in signal and image processing (as corresponding author).

Conf. univ. dr. ing. **Alexandra RAICU**
Universitatea Maritimă din Constanța

Autoarea este conferențiar universitar doctor la Universitatea Maritimă din Constanța unde are o experiență de 12 ani și a derulat o serie de proiecte cu finanțare națională și internațională în diferite domenii. Expertiza autorului: Computer Aided Design Softwares, Injection Molding and Simulation Softwares, 3D Prototyping, Learning Technologies, Knowledge Management Systems. She is the author of over 30 papers indexed in International Databases.