

SISTEM ANALITIC INFORMAȚIONAL PENTRU MANAGEMENTUL ACTIVITĂȚII DE CERCETARE

Cerc. Adrian CIOBANU (IIT, AR)

Dr. hab. Svetlana COJOCARU (IMI, AȘM)

*M. cor. al AȘM Constantin GAINDRIC
(IMI, AȘM)*

Dr. Galina MAGARIU (IMI, AȘM)

*M. cor. al Academiei Române Horia N.
TEODORESCU (IIT, AR)*

Cerc. Tatiana VERLAN (IMI, AȘM)

INFORMATION ANALYTICAL SYSTEM FOR RESEARCH ACTIVITY MANAGEMENT

An increasing informational pressure is being registered in the research domain as well, focusing, in particular, on issues of management and decision making. To not turn ourselves to a body concerned primarily with the production and analysis of information about himself, it is necessary to adopt modern information technologies for the research activity management. The present article gives some principles, which should underlie such an information system. Also, a general description of the Information Analytical System (IAS) for research institutions in Moldova, developed to be use both by researchers and managers at any level, representing a complex software tool, is given. The IAS is being elaborated at the Institute of Mathematics and Computer Science of the Academy of Sciences of Moldova in the framework of the bilateral cooperation with Romania project MIACSAM, the Romanian partner being the Institute of Computer Science from Iași of the Romanian Academy.

1. Introducere

Fiecare generație de oameni are parte de propria revoluție tehnologică. Incontestabil, cea pe care o trăiește societatea de azi este marcată de implementarea la scară largă a tehnologiilor informaționale. Un termen relativ nou, încadrat în tabloul modern al Societății Informaționale, este cel al datelor de mare volum (Big Data), în creștere exponențială, practic, în toate domeniile.

O presiune informațională ascendentă se înre-

gistrează și în domeniul cercetării, vizând, în particular, aspectele de management și luare a deciziilor. Încă din 1998, Uniunea Europeană a formulat problema elaborării unor sisteme informaționale (sau a unor baze de date), care să stocheze și să permită procesarea datelor referitoare la activitatea de cercetare. Astfel de sisteme, cunoscute sub abrevierea CRIS (Current Research Information Systems) [1,2], se cereau nu doar a fi elaborate de la caz la caz, ci conjugate și standardizate. Un sistem din categoria CRIS are drept scop înglobarea informației referitoare la persoane, proiecte, organizații, rezultate, evenimente, facilități, echipament. Organizația europeană euroCRIS, responsabilă de diseminarea informațiilor referitoare la sistemele respective, a publicat o serie de rapoarte anuale [3], a organizat diverse evenimente, promovând cele mai bune practici din domeniu.

Spre regretul nostru, constatăm o lacună în acest domeniu în Republica Moldova. Astăzi nu avem un suport informatic, care ar putea să ne ofere răspunsuri la întrebări de tipul „Câte articole în reviste internaționale au publicat pe parcursul anilor 2007-2012 cercetătorii științifici principali?” sau „La câte conferințe internaționale, desfășurate în afara țării, au participat în anul curent tinerii cercetători?”. În cel mai bun caz putem identifica organizații din sfera de cercetare-dezvoltare care posedă sisteme informaționale cu anumite elemente din cele enumerate mai sus (spre exemplu, liste de personal cu indicarea funcției și gradului științific), fără a fi posibilă procesarea lor integrală și integrată în vederea stabilirii anumitor indicatori ce caracterizează activitatea de cercetare.

Un pas mai avansat îl prezintă proiectul „Expert On-line” [4], care asigură asocierea „cercetători-proiecte”, dar funcționarea lui încă lasă mult de dorit. Pe de altă parte, ne confruntăm tot mai frecvent cu o creștere a numărului indicatorilor care caracterizează activitatea de cercetare-dezvoltare și cu diversificarea lor. Urmărind drept exemplu doar doi din ei (din lista celor solicitați în rapoartele anuale de către Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică): resursele umane și publicațiile, vom constata că numărul datelor pentru primul a crescut de la 4 în anul 2006 până la 124 în 2010, iar cel de al doilea, în același interval de timp, a evoluat de la 7 la 17.

Pentru a nu ne transforma într-un organ preocupat preponderent cu producerea și analiza informației despre sine însuși, este necesar să adoptăm tehnologii informaționale moderne pentru managementul activității de cercetare. Exemplele de mai sus

ne conduc spre formularea unor principii [5], care ar trebui să fundamenteze un sistem informațional de acest gen, și anume:

1. Pornind de la faptul că indicatorii de monitorizare a activității de cercetare pot varia substanțial atât cantitativ, cât și calitativ, la baza sistemului trebuie pusă colectarea, stocarea și prelucrarea informației primare.

2. Informația primară trebuie să posede o granularitate echilibrată, astfel ca să permită, pe de o parte, identificarea datelor solicitate, iar, pe de alta, să nu conțină prea multe detalii pentru a nu transforma „coșmarul raportării” într-unul al colectării și actualizării datelor.

3. Datele au propria lor istorie, care trebuie să fie reflectată în sistem. Reiterând expresia lui Heraclit „Panta rhei” (Totul curge, nimic nu rămâne neschimbat), constatăm că, în ultima instanță, orice informație ar putea fi schimbată: denumiri geografice, denumiri de instituții, specialități, numele persoanelor, denumirile posturilor, titlurilor etc. Deci, este necesar să asigurăm mecanismul identificării unei înregistrări sub orice formă istorică în care ea apare.

Pentru a soluționa aceste probleme, precum și multe altele ce țin de domeniul managementului unei instituții de cercetare, ne-am propus să elaborăm un Sistem Analitic Informațional (SAI) care să fie util atât cercetătorilor, cât și managerilor de orice nivel, reprezentând un instrument software complex care răspunde necesităților institutelor de cercetare

în privința înregistrării, stocării și raportării sistematice a informațiilor legate de activitatea de cercetare, exprimată prin astfel de aspecte precum lucrările științifice publicate de cercetătorii institutului în reviste științifice sau volume de conferință, participarea cercetătorilor la reuniuni științifice naționale și internaționale, proiectele de cercetare, naționale sau internaționale pe care institutul le conduce sau la care colaborează cu alte institute de cercetare etc.

2. Sistem Analitic Informațional pentru instituțiile de cercetare din Republica Moldova – descriere generală

SAI este dezvoltat de Institutul de Matematică și Informatică (IMI) al Academiei de Științe a Republicii Moldova în cadrul proiectului MIACSAM de cooperare bilaterală cu România, partenerul român în cadrul acestui proiect fiind Institutul de Informatică Teoretică (IIT) din Iași al Academiei Române. La acest proiect IIT a contribuit cu precizarea unor cerințe care să facă sistemul compatibil cu necesitățile din România, în special din cadrul Academiei Române, cu analiza rezultatelor și propunerea unor îmbunătățiri. De asemenea, IIT a completat propria bază de date de lucrări pe acest sistem pentru a facilita schimburile științifice dintre cele două institute (IIT și IMI).

SAI pune la dispoziție o interfață WEB cu utilizatorul, disponibilă din orice browser de Internet uzual, prin intermediul căreia informațiile pot fi inserate și actualizate în baza de date a sistemului

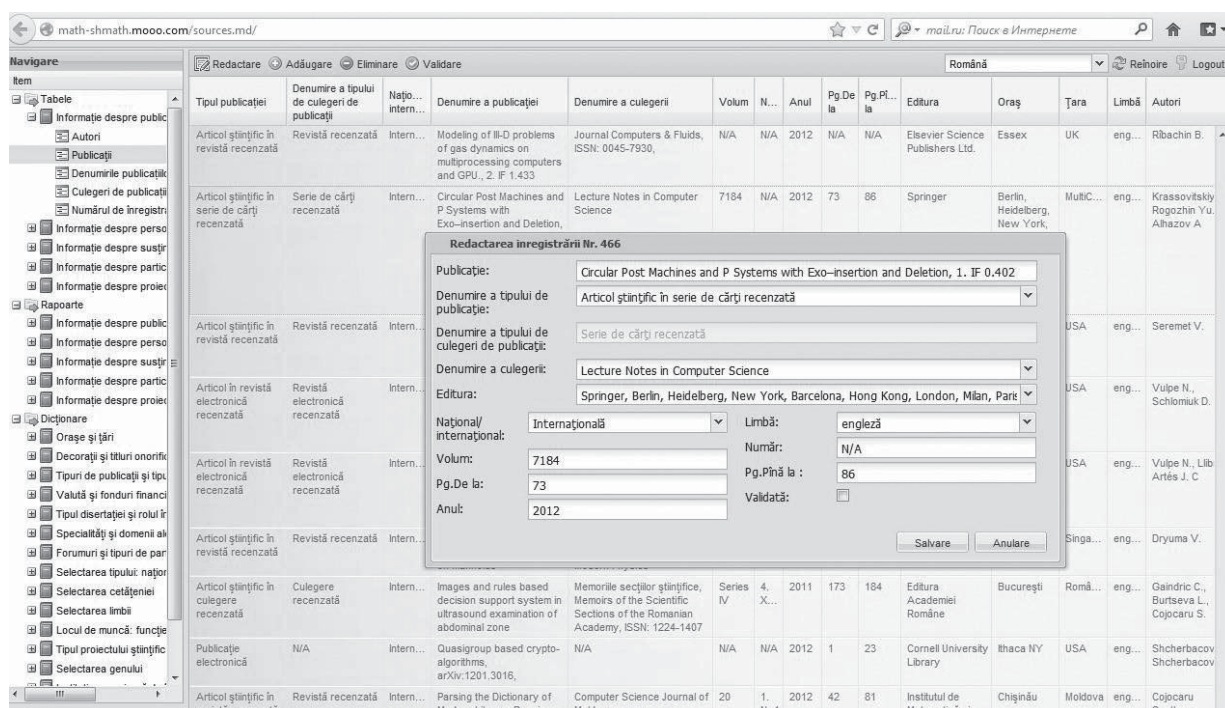


Fig. 1. Aspectul interfeței SAI

No	Codul	Tipul publicației	Denumirea tipului de culegeri de publicații	Național/internațional	Denumirea publicației	Denumirea culegerii	Volum	Număr	Anul	Pg. De la	Pg. Până la	Editura	Oraș	Țara	Limbă	Autor
1	280	Lucrare (proceeding) la conferințe internaționale	Culegere de lucrări la conferințe internaționale	Internațional	How to meet user needs by generating report on scientific publications in IAS IMCS	Proceedings IIS "International Workshop on Intelligent Information Systems", September 13-14, 2011, Editors: Prof. C. Gaidric, Prof. S. Cojocaru	N/A	N/A	2011	123	126	Institute of Mathematics and Computer Science, Academy of Sciences of Moldova	Chișinău	Moldova	engleză	Magaru G., Boian E., Br. Gaidric C., Macari V., Ci
2	284	Lucrare (proceeding) la conferințe internaționale	Culegere de lucrări la conferințe internaționale	Internațional	Application of P system Models in Computer Linguistics	Proceedings IIS "International Workshop on Intelligent Information Systems", September 13-14, 2011, Editors: Prof. C. Gaidric, Prof. S. Cojocaru	N/A	N/A	2011	101	104	Institute of Mathematics and Computer Science, Academy of Sciences of Moldova	Chișinău	Moldova	engleză	Ciubotaru Colesnicov A, Boian Elena, Yuni, Cojoca Svetlana, Alh Artiom, Mala Ludmila
3	290	Material didactic	N/A	Națională	Sisteme de operare: MS/DOS, UNIX	N/A	N/A	N/A	2011	N/A	130	Centrul Editorial-Poligrafic al USM	Chișinău	Moldova	română	Seiciuc Eleonora, Prepe Căpățână Gh
4	294	Lucrare (proceeding) la conferințe internaționale	Culegere de lucrări la conferințe internaționale	Internațional	Aspects of Stemmer and Lemmatizer Construction for Romanian Language Purposes	Proceedings IIS "International Workshop on Intelligent Information Systems", September 13-14, 2011, Editors: Prof. C. Gaidric, Prof. S. Cojocaru	n/a	n/a	2011	220	223	Institute of Mathematics and Computer Science, Academy of Sciences of Moldova	Chișinău	Moldova	engleză	Palade Olga, Elena, Petic
5	317	Lucrare	Culegere de	Internațional	Система информационной	Информационные системы и	1	N/A	2011	19	25	ИИОУ РПО. Open	Rusia	Rusia	rusă	Макарян Р

Fig. 2. Raport în format Excel generat de SAI

(Fig. 1), iar apoi pot fi exportate prin generarea de rapoarte în format Excel, adaptate diferitelor sarcini de management sau raportare (Fig. 2). Există trei tipuri diferite de utilizatori, fiecare cu drepturi distincte și adaptate funcției persoanei care operează cu sistemul, cerințele de securitate fiind asigurate prin nume de cont și parolă. Introducerea datelor poate fi efectuată de oricare dintre cercetătorii institutului pe baza unui cont de utilizator de editare, dar validarea acestora poate fi efectuată doar de anumiți utilizatori (spre exemplu, secretarul științific al institutului), înregistrați prin conturi cu drepturi depline în sistem.

Informațiile conținute de SAI pot fi clasificate în două categorii: informații de bază, ajutoare, numite de autorii sistemului „dicționare”, ce pot avea utilizare multiplă, respectiv informațiile principale, legate efectiv de cercetătorii din institut și cele care descriu punctual lucrările științifice, participarea la reuniuni științifice, participarea la proiecte de cercetare etc.

Necesitatea utilizării informațiilor de tip dicționar a fost impusă de echilibrul dintre gradul de detaliere a informațiilor stocate și ușurința cu care sunt introduse informațiile în sistem, bineînțeles

cu păstrarea tuturor categoriilor relevante de informații. Informațiile de tip dicționar se referă la: orașe și țări (de exemplu, ca sedii de universități sau edituri), tipuri de publicații sau disertații, tipuri de conferințe, tipuri de proiecte științifice, universități, edituri, limbi, cetățenii, valute, domenii ale științei, sex, tipul locului de muncă, secții, laboratoare, tipuri de titluri științifice și decorații. Aceste categorii de informații sunt utilizate repetitiv la introducerea informațiilor despre o lucrare științifică, ca să luăm doar acest exemplu. Atât timp cât dicționarele nu conțin multe informații, introducerea de înregistrări noi este relativ anevoioasă. Odată cu umplerea acestor dicționare, informațiile necesare introducerii, spre exemplu, a unei lucrări științifice noi, pot fi selectate cu ușurință dintre cele deja aflate în sistem (prin intermediul unor ferestre *pop-up*) și atunci productivitatea crește foarte mult.

Informațiile referitoare la cercetătorii din institut sunt stocate într-o serie de tabele și cuprind date personale (conform actelor de identitate), instituțiile de învățământ superior absolvite, poziția/funția în cadrul institutului, titlurile științifice și tezele de doctorat, premiile științifice obținute, participarea în cadrul organizațiilor științifice naționale/internaționale

nale, precum și în cadrul colectivelor de redacție ale revistelor științifice naționale/internaționale etc.

Vom ilustra funcționarea sistemului printr-un exemplu ce ține de operarea cu lucrările publicate. Introducerea lucrărilor științifice publicate de cercetătorii din institut presupune parcurgerea mai multor etape: se stabilește tipul de lucrare științifică și tipul revistei în care a apărut, apoi se parcurge într-o fereastră *pop-up* etapa introducerii datelor referitoare la revistă: denumire, tip, editura, număr de pagini, limba, anul apariției etc. Se parcurge apoi etapa înregistrării efective a lucrării în SAI, prin intermediul unei alte ferestre *pop-up*, în care se specifică titlul lucrării, tipul publicației, revista în care a apărut, editura, volumul, numărul, paginile etc. Ultima etapă constă în asocierea autorilor la lucrarea științifică deja înregistrată în SAI într-o a treia fereastră *pop-up*: se selectează lucrarea dintr-o listă, se selectează numele și prenumele unuia dintre autori din tabelul cu cercetători ai institutului și se precizează manual numele folosit de autor în lucrare. Aceasta este soluția implementată în SAI pentru a rezolva problema publicării articolelor de către un autor sub mai multe nume echivalente (de exemplu, numele anterior căsătoriei, respectiv numele soțului în cazul unei cercetătoare sau numele scris cu caractere latine și numele scris cu caractere chirilice etc.). Astfel, pe baza numelui din actul de identitate, SAI poate regăsi toate lucrările științifice publicate de un autor, indiferent de numele pe care l-a folosit pentru publicare. În cazul lucrărilor cu mai mulți autori, ei se asociază lucrării consecutiv și se precizează și poziția fiecăruia în lista coautorilor (primul autor = 1, al doilea autor = 2 etc.).

Informațiile referitoare la lucrările susținute de cercetătorii institutului la reuniunile științifice interne și internaționale (congrese, conferințe, ateliere de lucru etc.) se introduc în mod similar. Se completează mai întâi informațiile despre reuniunile științifice respective în tabelele-dicționar special concepute și apoi se completează tabelul corespunzător privind participarea cercetătorilor la reuniunile științifice.

O altă categorie de informații, acceptată de SAI, este cea referitoare la participarea institutului la proiecte de cercetare

naționale sau internaționale. Astfel de informații se introduc într-o serie de tabele principale, după ce în prealabil au fost completate unele tabele de bază.

Vom menționa, că sistemul acceptă și introducerea datelor incomplete, prin utilizarea sintagmei „datele lipsesc”. O înscriere, care conține cel puțin o coloană cu valoarea „datele lipsesc”, nu va fi validată până la introducerea datelor complete, în schimb va exista posibilitatea de a vizualiza/controla informația chiar și în fazele incipiente de apariție a ei.

Sistemul Analitic Informațional poate să producă rapoarte cu privire la activitatea de cercetare științifică stocată în bazele sale de date. Spre exemplu, pot fi solicitate rapoarte referitoare la publicații, autori, cercetători, susținerea tezelor de doctorat, participarea la reuniuni științifice, participarea la proiecte de cercetare etc.

Aplicarea mecanismului filtrelor îi acordă acestui proces un caracter flexibil, permițând atât selectarea câmpurilor necesare, cât și reordonarea lor în maniera dorită de utilizator. Spre exemplu, pentru generarea unui raport referitor la un anumit tip de publicații, există posibilitatea aplicării unui filtru tuturor publicațiilor stocate deja în SAI. După ce se obține lista restrânsă de articole științifice care urmează a fi exportate, coloanele tabelului din fereastra principală a interfeței pot fi manevrate în funcție de necesități. Sunt posibile eliminări de coloane, precum și schimbarea ordinii coloanelor (de exemplu, se poate aduce coloana de autori din dreapta tabelului chiar înainte de coloana cu denumirea

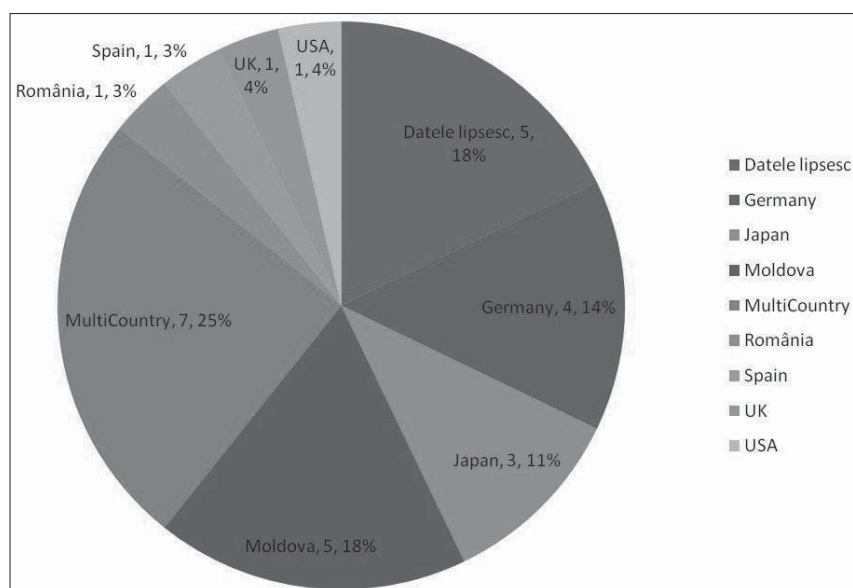


Fig.3. Diagrama repartizării publicațiilor după țări obținută în Excel în baza raportului generat de SAI

articolului științific). După aranjările convenite, rezultatul se poate exporta într-un fișier de tip Excel, acest format fiind ales datorită faptului că operarea cu el este familiară unor categorii largi de utilizatori și nu doar specialiștilor din domeniul tehnologiilor informaționale.

Fișierul generat conține două foi de calcul aproape identice. În cea de-a doua foaie de calcul există posibilitatea să se genereze într-un câmp o descriere a articolului științific conform formatului de referință bibliografică dorit. Acest lucru se realizează prin personalizarea semnelor de punctuație dintre câmpurile comasate de pe aceeași linie din foaia de calcul, câmpuri care conțin elemente de descriere a fiecărei lucrări științifice.

Evident, posedând raportul în formatul Excel, utilizatorul poate aplica toate posibilitățile respective pentru procesări statistice, grafice etc. (Fig. 3).

3. Starea curentă și perspective de dezvoltare

În prezent se lucrează cu versiunea-pilot, care este completată cu date reale din Institutul de Matematică și Informatică al AȘM. Sunt formate o serie de dicționare, cele mai importante fiind: țări (43), orașe (113), edituri (134), instituții de învățământ superior (39), specialități după diplomă (32), instituții pentru susținerea doctoratelor (49), specialități (48), titluri (10), posturi științifice (50), foruri științifice (55) etc. Este completată informația despre angajații institutului. Datele despre lucrările publicate, conferințe științifice, proiecte se completează în ordine cronologică inversă (începând cu 2012 și mergând spre trecut).

În paralel, colegii din Iași continuă popularea propriei baze de date în vederea creării unei versiuni-pilot pentru instituțiile de cercetare din România.

Odată cu testarea sistemului în condițiile introducerii unui număr mare sau foarte mare de lucrări științifice este posibilă o revizuire a lui, cu eliminarea elementelor ce se dovedesc a nu fi utilizate prea mult și introducerea unor elemente pentru care inițial nu s-au preconizat resurse de programare. De asemenea, sistemul SAI va trebui să fie adaptat diverselor tipuri de instituții de cercetare, el fiind acum orientat spre institutele de matematică și informatică, pentru care atât revistele științifice, cât și reuniunile științifice au o anumită specificitate.

4. Concluzii

Sistemul SAI descris mai sus este un instrument util pentru urmărirea și raportarea activității științifice din cadrul unui institut, asigurându-se următoarele funcții:

- acumularea și analiza sub diferite aspecte a informației detaliate referitoare la starea curentă și dinamica capacității științifice atât a instituției de cercetare, cât și a unor subdiviziuni ale ei, a unor categorii de personal sau a unei persoane în particular;
- stocarea informației complete cu privire la capacitățile instituției de cercetare cu asigurarea clasificării ei, concentrării, stabilirii tendințelor de dezvoltare;
- suportul deciziilor în managementul proiectelor de cercetare;
- automatizarea elaborării rapoartelor de activitate științifică (inclusiv ale celor anuale) atât pentru instituție, cât și pentru fiecare cercetător în parte;
- suport pentru pregătirea aplicațiilor la concursurile proiectelor de cercetare naționale și internaționale;
- suport pentru pregătirea CV-urilor;
- suport în elaborarea rapoartelor (inclusiv ale celor de autoevaluare) pentru acreditarea instituției;
- obținerea informațiilor și generarea diverselor rapoarte în conformitate cu anumite criterii, cu ajutorul funcțiilor de filtrare;
- posibilitatea includerii informațiilor specifice unor instituții de cercetare de alte profiluri și extinderea utilizării pentru reuniuni de instituții.

Bibliografie

1. Current Research Information System, From Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Current_Research_Information_System
2. Code of Good Practice for Current Research Information Systems, EuroCRIS CGP, January 1998, Version 3.0 (http://www.eurocris.org/Index.php?page=BP_internalsdocs&t=1)
3. euroCRIS Annual Reports, http://www.eurocris.org/Index.php?page=annual_report&t=1
4. expert.asm.md
5. Elena Boian, Svetlana Cojocaru, Constantin Gaindric, Eugen Grabov, Veaceslav Macari, Galina Magariu, Tatiana Verlan. Principles of elaboration of informational analytical system in research. In *Abstracts of the Scientific conference „Mathematics & IT: Research and Education (MITRE-2011)”*, August 22 - 25, 2011, Chisinau, Ch.: CEP USM, ISBN 978-9975-71-144-9, pp. 127-128.