

**Argumentarea direcției științifice  
„Macrosinteza și valorificarea resurselor rețelelor informatice”**

Utilizarea mijloacelor informatice a devenit decisivă pentru majoritatea domeniilor de activitate ale societății. Cea mai avansată formă de utilizare a acestora sunt rețelele informatice. Rețelele informatice permit: crearea unei baze informaționale bogate, inclusiv a unor baze de date publice; lărgirea spectrului și creșterea calității serviciilor informatice oferite; deservirea unui cerc larg de utilizatori – de la persoane fizice până la diverse firme, instituții; reducerea considerabilă a costurilor serviciilor informatice în baza valorificării mai eficiente a resurselor, etc. De menționat, în acest context, atenuarea considerabilă, la comasare, a neuniformității fluxurilor de cereri ale utilizatorilor unui cluster de calculatoare public performant. Acest efect este și mai pronunțat la rețelele informatice, care conțin mai multe cluster, deservesc mai mulți utilizatori și au posibilități de manevrare cu resursele întregii rețele.

Avantajele evidente, implementarea unor tehnologii eficiente s-au soldat cu dezvoltarea spectaculoasă a rețelelor informatice, îndeosebi în anii '90. Un exemplu elocvent este Internet-ul, de serviciile cărui se folosesc cca. 2,5 mlrd. de oameni. În lume funcționează sute de mii de rețele. În rețele sunt interconectate la peste 0,5 mlrd. de calculatoare și alte tipuri de stații. Ele se dezvoltă într-un ritm susținut, în ultimii ani, și în R. Moldova.

Construirea și exploatarea rețelelor de calculatoare implică cheltuieli considerabile de resurse: umane, materiale și financiare. Doar costurile cu calculatoarele-stații ale rețelelor constituie peste 1 trln. USD, acestea fiind înlocuite cu altele noi la fiecare 3-10 ani. Sunt enorme costurile și cu echipamentele de rețea și mijloacele de transfer date. Este importantă minimizarea acestor cheltuieli, valorificarea eficientă a mijloacelor informatice implementate. În acest scop sunt formulate diverse probleme, elaborate metodologii, modele, algoritmi și produse program, sunt propuse mai multe soluții analitice.

Însă dezvoltarea domeniului este foarte dinamică. Se elaborează noi tehnologii, se implementează noi servicii, crește numărul de stații și aria de cuprindere, se mărește numărul rețelelor corporative. De exemplu, se extinde implementarea tehnologiei de rețea de arie largă MPLS; tehnologia xEthernet, pornind de la rețele locale cu tehnologiile Ethernet și Fast Ethernet, s-a extins la rețele metropolitane, începând cu tehnologia Gigabit Ethernet, și la cele de arie largă, începând cu tehnologia 10 Gigabit Ethernet. În ultimul deceniu se implementează intens tehnologii Grid, iar de la mijlocul anilor 2010' și cele Cloud ș.a. Toate acestea induc noi particularități problemelor de creare și valorificare a resurselor rețelelor de calculatoare. Mai mult ca atât, din cauza nelinierității și a dimensiunilor mari, în majoritatea cazurilor nu sunt obținute soluții exacte ale problemelor în cauză. Specialiștii recurg la diverse simplificări, care permit folosirea modelelor și algoritmilor cunoscuți sau elaborați special în aceste scopuri.

Există probleme foarte laborioase, soluționarea cărora este imposibilă la un singur calculator. Mai mult ca atât, necesitatea rezolvării unor probleme de asemenea gen apare, de obicei, episodic. Adică, chiar dacă și există calculatoare (supercalculatoare), la care problemele respective s-ar putea rezolva în timp rezonabil, procurarea unui supercalculator special pentru rezolvarea unor probleme laborioase, în cele mai multe cazuri, nu este oportună. Aici vin în ajutor tehnologiile Grid, care prevăd cooperarea în timp real a resurselor mai multor calculatoare, fie și amplasate la distanțe mari între ele, pentru îndeplinirea uneia și aceleiași sarcini.

Este cunoscut că, de obicei, resursele stațiilor monoutilizator se folosesc la mai puțin de 5%, iar al celor multiutilizator – la mai puțin de 10-30%. Tehnologiile Grid și Cloud permit îmbunătățirea considerabilă a acestor indici. Tehnologiile Cloud prevăd folosirea în comun a resurselor stațiilor unei

rețele informatice, livrate de rețea ca unul sau mai multe servicii, de exemplu: Infrastructura ca serviciu (Infrastructure as a service – IaaS); Platforma ca serviciu (Platform as a service – PaaS); Softul ca serviciu (Software as a service – SaaS); Stocarea ca serviciu (Storage as a service – STaaS); Datele ca serviciu (Data as a service – DaaS), Calculatoarele personale virtuale ca serviciu (Virtual desktop infrastructure as a service – VDaaS) ș.a. Conform unui raport al Gartner, către 2013 în lume vor funcționa cca. 49 mln. de calculatoare personale virtuale. Lucrări de implementare a tehnologiilor Grid și Cloud se efectuează și în R.Moldova, inclusiv în cadrul proiectului „Transformarea Electronică a Guvernării”, care se realizează cu suportul Băncii Mondiale, USAID, PNUD Moldova și Singapore.

Totodată, implementarea eficientă a tehnologiilor Grid și Cloud cere organizarea adecvată a cooperării și valorificarea respectivă a resurselor de rețea disponibile. Aceste noi tehnologii impun și noi soluții, dictate de trecerea de la procesarea centralizată (în cadrul, preponderant, a unui calculator sau cluster) la cea distribuită a datelor. Problemele de optimizare, la procesarea distribuită, în timp real a datelor, sunt mult mai complicate, comparativ cu cele la procesarea centralizată, fiind respectiv mai dificilă și obținerea soluțiilor aferente.

Scopul cercetărilor în cadrul direcției în cauză constă în perfecționarea metodologiei, elaborarea unor modele, algoritmi și metode practice asistate de calculator de analiză, sinteză și valorificare a resurselor pentru minimizarea cheltuielilor și sporirea eficienței funcționării rețelelor informatice, îndeosebi la implementarea tehnologiilor Cloud, iar în unele cazuri și al celor Grid. Atingerea acestui scop implică realizarea unor noi cercetări științifice, rezultatele cărora se vor implementa, ulterior, în produse program respective, de exemplu:

- gestiunea eficientă a folosirii productivității resurselor, inclusiv: selectarea rațională a setului de lucrări pentru îndeplinire în perioadele de vârf; deplasarea rațională în timp a execuției unor lucrări; distribuirea și redistribuirea în timp real a traficului de lucrări între mai multe calculatoare, în funcție de performanțele și starea încărcării acestora;

- adaptarea celor existente sau elaborarea de noi modele și protocoale pentru un comportament convergent la îndeplinirea lucrărilor în condițiile de procesare distribuită. În acest scop este nevoie și de o metodologie respectivă și de metrici pentru compararea diverselor situații;

- nu se cunoaște suficient despre stabilitatea pe scară largă a platformelor de notificare a evenimentelor, tehnologiile de gestiune sau alte soluții de procesare Cloud. Sistemele de notificare de scară foarte mare în funcțiune sunt predispuse la un comportament cu caracter destabilizator – sunt necesare dezvoltări care ar diminua efectele negative în cauză.

Sunt enumerate doar câteva exemple, multitudinea aspectelor de cercetare oportune fiind mult mai largă.

Considerentele de mai sus și argumentează necesitatea cercetărilor în cadrul direcției de cercetare științifică, nominalizate în titlu.