

CALITATEA SISTEMELOR DE CALCUL

Ing. M. M. TOMA,
Saint Paul, SUA



A absolvit Facultatea de Mecanică a Institutului Politehnic din Timișoara în 1964. Din 1968 a lucrat la Electroputere – Craiova, inițial la cercetare apoi la Centrul de calcul, din 1971 până în 1997. În prezent, activitatea profesională este legată de AGIR, Filiala Dolj.

REZUMAT. Lucrarea pune în discuție problema calității sistemelor de calcul, ca bunuri de larg consum. Automobilul este și el un bun de larg consum, un produs foarte complex. Automobilul oferă o interfață independentă de fabricant, ceea ce face ca utilizatorul să poată conduce orice automobil. Interfața om calculator este, în mare măsură, hotărâtă de producătorul de software. Utilizatorii de calculatoare pot fi utilizatori de aplicații care aleg funcții și „apasă pe butonul potrivit” sau programatori care pot realiza combinații nenumărate din funcțiile oferite de sistem. Utilizatorul trebuie să știe și să înțeleagă ce alege. Aceasta face ca utilizarea calculatorului să necesite pregătire îndelungată. Există alte posibilități? Pot fi calculatoarele altfel? O posibilitate este ca interfața să fie realizată conform unor standarde deschise, realizate de organizații ale utilizatorilor. Calculatoarele pot fi mai accesibile dacă se integrează în orizontul de cunoștințe general asigurat de sistemele de învățământ. Comunicarea om-calculator poate fi mai aproape de modul uman de comunicare, nu trebuie să fie proprietatea cuiva pentru a se putea dezvolta, așa cum o limbă nu este proprietatea cuiva. Un alt aspect al utilizării calculatoarelor îl constituie securitatea sistemelor. Realizarea sistemelor din componente hard și soft, la alegerea consumatorului, face ca, în final, nimeni să nu fie răspunzător de rezultat. Garanțiile sunt atât de limitate și condiționate, încât, în final, nimic nu e garantat, în condițiile în care sistemul este un produs peste capacitatea noastră de înțelegere. Securitatea sistemelor și cum pot fi modificate condițiile în care insecuritatea se propagă constituie, de asemenea, o temă pusă în discuție de lucrare. România, în contextul integrării europene, poate participa la inovarea tehnologiei informatice.

ABSTRACT. The car is a mass product, as well as a very complex product. The car has one interface that is producer independent, which means that anybody can drive any car type. Man-computer interface is mainly up to the software producer. Some computer users are application users who chose functions from menus; i.e., „push the proper button”. Some are programmers who can combine functions offered by the system in a multitude of different ways. The users have to know and understand what they choose. This requires much training and good comprehension. Are there other possibilities? Can computers somehow be different? One possibility is that the interface could be an open standard designed by a users' organization. Computers could be more workable if they were integrated in our word of knowledge, that the educational system provides to us. Man-computer communication can be closer to the human type of communication. The language (interface) does not have to be anybody's property, but to be able to rise freely as a natural language does because it is not anyone's property. Another concern of computer usage is system security. Building computers by using hardware and software components chosen by the customer leads to nobody being responsible for the end result. Guaranties are limited and conditioned. Consequently, almost nothing is guaranteed as long as systems are a complicated product, over our understanding limit. Systems security and how we can modify the environment where insecurity is broadcast and spread is also a topic that will be discussed in this paper. Romania, being close to European Integration, can participate in informatics technology innovation.

CALCULATORUL ȘI AUTOMOBILUL, BUNURI DE LARG CONSUM

Astăzi calculatorul a ajuns să fie ieftin și accesibil pentru omul obișnuit. Un bun de larg consum trebuie să poată fi folosit de oricine cu un minim efort. Dacă ai cumpăra un televizor și pentru a-l folosi ar trebui să înveți despre frecvențe, modulări de semnal, imagine și sunet digital, ar fi ceva neobișnuit. Automobilul a parcurs un drum lung în dezvoltarea lui și astăzi poate fi utilizat de aproape oricine peste o anumită vârstă (14-18 ani). Calculatorul este, pentru mulți, un coșmar, o sursă de stres. Omul matur se apropie mai greu de el fiind obsedat de incapacitatea de a

înțelege ce face, ce se întâmplă într-un calculator. Poți trece peste întrebări? Greu de crezut atât timp cât s-a dezvoltat o cultură paralelă o cultură cyberspace. Un limbaj pe care nu poți să-l ignori. Ce este necesar să cunoască un utilizator? De ce nu poate fi mai simplu? Automobilul este complex dar pentru șofer el este la fel, indiferent de producător; interfața, modul de a-l conduce sunt asemănătoare. Astfel, utilizatorul nu trebuie să învețe din nou să conducă dacă își cumpără un automobil nou.

CUM FOLOSIM CALCULATORUL ȘI CÂT NE ESTE EL DE UTIL

Utilizatorii de calculatoare sunt fie utilizatori de aplicații care „apasă pe butonul potrivit”, fie programatori care pot construi combinații de funcții complicate. Utilizarea de aplicații, cu meniurile lor, este un mod de a simplifica utilizarea calculatorului, dar e vorba de un număr foarte mare de opțiuni de selectat. Selecția cere cunoaștere, iar responsabilitatea selecției revine utilizatorului. Dacă ești într-un restaurant dintr-o țară străină și vrei să ieși masa, îți se aduce un meniu și poți alege. Știi limba, dar ceea ce scrie în meniu nu seamănă cu nimic din ce știi. Ce să alegi? În cazul calculatorului, meniuri sunt nenumărate și fiecare producător de software trebuie să fie original, să ofere ceva diferit de alt producător, așa că utilizatorul va învăța să-și exprime aceeași cerere în zeci de moduri. Ce e rău în asta? Aș spune că e vorba de un efort pe care utilizatorul trebuie să-l facă din motive conjuncturale care țin de legislația proprietății intelectuale. Software-ul este protejat și prin copyright iar acesta protejează expresia, nu ideea. Astfel, tehnologia Informației ajunge să inventeze expresii nenumărate pentru un număr mult mai redus de funcții, opțiuni, elemente. Utilizarea calculatorului este o problemă de comunicare: cum reușim să transmitem cererea, cum este ea înțeleasă, cum primim răspunsul. Limba naturală oferă și ea posibilitatea de a construi expresii diferite cu un conținut identic, dar există, în limba naturală, și precizia necesară științei și rigoarea standardului, dacă e nevoie. Există dicționarul care integrează, standardizează asigură universalitatea comunicării. Utilizatorul programator poate inventa funcții, obiecte, cuvinte noi în limbajul om-calculator. Această posibilitate nu există sau este foarte limitată pentru utilizatorul obișnuit. În limba naturală, oricine poate inventa cuvinte și expresii dacă este nevoie.

POATE FI CALCULATORUL MAI UȘOR DE FOLOSIT? CALCULATORUL CARE ÎNȚELEGE

Un calculator mai ușor de folosit ar putea fi un calculator care cere un minim de cunoștințe din partea utilizatorului, un calculator care implementează cunoștințele pe care omul le are din sistemul de învățământ, cunoștințe care ne permit să comunicăm între noi. Sigur că cei ce lucrează în tehnologia informației au în minte modele privind calculatorul viitorului. Filmele *science-fiction* au ca personaje roboți care înțeleg. Nu sunt un fan Sci-Fi, dar cred în modelul calculatorului care înțelege. Să precizăm ce înseamnă să înțeleagă. Un citat potrivit mi s-a părut: „*To understand is to perceive patterns*” (Isaiah Berlin). Să înțelegi înseamnă să recunoști semnificația, semantica, conținutul, într-un mesaj. Calculatorul știe să recunoască sunete, caractere, imaginea feței, amprente și multe altele. Pentru modelul calculatorului care înțelege este interesantă capacitatea de a înțelege mesaje. Formele de mesaj sunet, imagine, text sunt, probabil, cele mai utilizate în comunicarea om-om și om-mașină. Omul transmite prin cărți cunoștințe, de la o generație la alta, ca mesaje-

imagine. Omul învață la școală, vede și aude mesaje, învață să le înțeleagă, învață să învețe. Poate calculatorul să învețe ceea ce omul învață la școală? Este o întrebare la care se poate răspunde încercând să faci acest lucru. Este util? Sistemul de învățământ este motivat, este optimizat; el asigură o succesiune uniformă de asimilare de cunoștințe, care conduce la o înțelegere uniformă. Un autodidact va putea folosi aceleași cuvinte ca o persoană educată, dar, de multe ori, cu înțeles diferit. Sistemul uniform de educație asigură baza și eficiența comunicării la om. Să înveți cum să înveți face parte din strategia sistemului și asigură eficiența. Un calculator care implementează diferite niveluri de înțelegere care ar corespunde unor clase absolvite ar putea comunica în mod natural cu persoane având același nivel de pregătire. Un exemplu despre ce ar însemna un calculator care înțelege ar fi traducerea. Traducerea poate fi înlocuirea unor cuvinte sau grupe de cuvinte cu unele echivalente din altă limbă sau înțelegerea unui mesaj dintr-o limbă și exprimarea lui în altă limbă. Înțelegerea unui mesaj înseamnă să recunoști ideea, conținutul, semantica dintr-o mulțime cunoscută, din cunoștințele pe care le posezi. În cazul unui conținut nou poate fi vorba de construirea semanticii ansamblului din semantica părților. Poate fi ilustrată înțelegerea unei propoziții dacă ne gândim la un ghid de conversație. Există acolo modele de propoziții în număr redus, din care se construiesc nenumărate combinații. E ușor de înțeles cum semantica ansamblului rezultă din semantica părților. Problemele de recunoaștere și clasificare fac obiectul domeniului „Pattern Recognition”. Extragerea de cunoștințe din date face obiectul domeniului „Data Mining”. Calculatorul care înțelege ar implementa „înțelegerea artificială” un mecanism de recunoaștere multinivel a formelor. Multinivel înseamnă, în cazul unei cărți, recunoașterea caracterelor, cuvintelor, categoriilor gramaticale, grupurilor de cuvinte, semanticii, ideilor etc. În cazul vorbirii, nivelurile pot fi foneme, cuvinte, propoziții, fraze, idei. Înțelegerea artificială necesită asimilare de cunoștințe, necesită o instruire care poate fi după modelul sistemului de învățământ în ce privește succesiunea procesului de învățare.

LIMBA NATURALĂ VERSUS LIMBAJ DE PROGRAMARE

Dacă vorbim despre comunicarea om-calculator în limbaj natural este cazul să discutăm despre diferențele dintre o limbă naturală și un limbaj de programare. Un mesaj într-o limbă naturală este o secvență de propoziții, o secvență de cuvinte. Cuvintele sunt coduri pentru obiecte (entități, concepte). Cuvintele sunt inventariate și explicate în dicționare, iar dicționarele asigură integrarea limbajului, uniformitatea codificării a corespondenței între cod și obiect. Într-o limbă naturală, oricine poate adăuga cuvinte care, inițial, au circulație locală și se pot impune dacă viața o cere. Limba naturală suferă un proces continuu de optimizare, dictat în principiu de eficiența comunicării,

precizie și economie. Un limbaj de programare, în general, este făcut să exprime ordine, comenzi; în principiu, semantica de bază este de forma „execută funcția x ”. Programarea orientată obiect (OOP) abuzează de semantica cuvântului obiect, întrucât obiectul din mesajul de tip program-sursă diferă de obiectul din mesajul de tip propoziție în limbaj natural. O deosebire importantă se referă la limitele privind cei ce sunt în măsură să definească și să modifice obiectul și proprietățile lui în OOP. O altă deosebire este caracterul foarte precis, și din acest punct de vedere limitat, al obiectului OOP. Avantajul preciziei aduce cu el dezavantajul necesității unei imens număr de obiecte. Pentru industria Informatică poate fi o mină de aur, dar pentru utilizator este un domeniu care se schimbă la doi ani și cere noi investiții. În ce măsură schimbarea este un factor de progres, fiind pozitivă? Trebuie să existe întotdeauna niveluri care nu se schimbă sau care se schimbă mai încet. Omul trece printr-un sistem educațional standard o dată în viață, apoi poate să învețe continuu, dar ceva din educația lui se păstrează și-l ajută să învețe. Dacă nu ar fi așa, personalitatea noastră s-ar schimba. Un prieten pe care nu l-am văzut doi ani nu l-am mai recunoaște. Este de observat o ierarhizare a nivelurilor de cunoștințe care, de la bază spre vârf, sunt din ce în ce mai mult supuse schimbării. Un algoritm poate fi exprimat folosind orice limbă naturală și reprezintă o secvență de acțiuni. Cine știe să execute o secvență de acțiuni poate să exprime acest lucru în limba pe care o cunoaște. Rămâne ca și calculatorul să înțeleagă și, la cerere, să execute.

RECUNOAȘTERE, IDENTITATE

Recunoașterea și identitatea sunt două noțiuni strâns legate. Prin recunoaștere stabilim identitatea. Mesajele sunt și ele obiecte care au o identitate, o formă și un conținut. Cărțile le cunoaștem după autor și titlu. Fișierele din memoria sistemului de calcul sunt și ele mesaje. Identitatea fișierelor este, în general, cunoscută după nume și adresă, înțelegând prin adresă un director (folder). Acest mod de specificare a identității are dezavantajul că fișierul mutat în alt folder nu va mai fi recunoscut de componentele care folosesc referința adresă-nume. O carte are o etichetă cu identitatea ei și oriunde ar fi mutată ea poate fi recunoscută. Nu știu să existe un sistem de administrare a datelor de pe calculator care să semene cu sistemul de administrare al bibliotecilor. Acest sistem ține evidența cărților din bibliotecă pe baza unei liste care pune în corespondență identitatea cărții cu locul în care se găsește. Un sistem similar de administrare a fișierelor ar permite mutarea fișierelor fără a se pierde coerența ansamblului sistemului. Un sistem care ar funcționa după acest model și, în plus, ar fi în măsură să recunoască mesajul-fișier după conținut nu ar mai fi vulnerabil la viruși care modifică fișierele. Un fișier modificat va avea altă identitate atâta vreme cât sistemul de administrare recunoaște identitățile fișierelor și atribuie coduri unor fișiere noi. Sunt de discutat pentru un mesaj și legătura dintre formă și

conținut, mesajele echivalente semantic și codurile pentru semantica mesajelor. Identitatea unui fișier, o dată stabilită, permite definirea de subansambluri ale fișierului. Fișierele ca și cărțile pot conține subansambluri. Acestea sunt subdiviziuni ale întregului după conținut sau după cantitate – în cazul cărților, capitole sau pagini. Ambele moduri de divizare sunt utile. Un cuvânt este precizat prin referire la un dicționar. Identitatea fișierului și a părților poate fi utilizată pentru referințe, în modelul de sistem bazat pe cunoștințe și recunoaștere.

STANDARDIZAREA INTERFEȚEI OM-CALCULATOR

Interfața om-calculator poate fi definită astfel încât să fie independentă de producătorul de software. Organizații reprezentând interesele consumatorilor pot elabora standarde deschise în scopul amintit. Producătorii pot fi interesați să ofere produse conforme cu aceste standarde. Existența unor standarde deschise poate crea premisele unei competiții largi, în care să aibă loc și organizațiile mici, iar rezultatul ar trebui să fie o calitate superioară. Din nou, făcând o comparație cu industria automobilelor, aici există multe firme competitoroase, există o industrie orizontală, produsul final include contribuția multor organizații independente care fiecare pe segmentul ei asigură o calitate superioară competitivă. În domeniul tehnologiei informației produsul final, din motive conjuncturale, este impus de competitori puțini și foarte puternici, deseori contrar interesului consumatorului. Competitori puțini și foarte puternici pot controla și limita inovarea domeniului, calitatea.

Am vorbit despre limbaj natural și limbaj de programare. Limbajele naturale vii se dezvoltă pentru a permite exprimarea a tot ceea ce poate fi exprimat într-o altă limbă naturală, se dezvoltă astfel încât să permită traduceri din alte limbi. În ce măsură este posibilă translatarea în limbaje de programare? Soluția cea mai simplă este traducerea unei unități din limbajul A prin una sau mai multe unități din limbajul B . Această soluție face ca fiecare traducere să adauge ineficiență programului. O comandă a unui procesor cunoscut de mine era TRTR – Translate and Test Right. Această comandă examina o secvență de octeți, putea să „traducă” fiecare octet și să se oprească pe o condiție determinată de compararea octetului curent – sau tradus – cu un octet specificat. Există, probabil, multe instrucțiuni de procesor cu complexitate asemănătoare sau mult mai complexe. Traducerea din limbaj de asamblare într-un limbaj evoluat a acestei instrucțiuni necesită mai multe instrucțiuni în limbajul evoluat și, evident, secvența rezultată va fi absolut ineficientă. Pentru ca limbajele de programare să se apropie de modelul limbă naturală ar trebui să permită și o altfel de traducere, o traducere de forma (limbajele de programare, multe din ele nu pot exprima orice poate un alt limbaj de programare):

mesaj A → semnificație → mesaj B

Mesaj A și mesaj B reprezintă mesaje în limbile de programare A și B și înseamnă un număr de instrucțiuni nA și nB . Traducerea, în acest caz, înseamnă înțelegerea mesajului A și exprimarea lui în limbajul B . Este ceea ce face traducătorul-om. Aceasta se poate asigura prin identificarea și standardizarea unităților de prelucrare (UP) simbolizarea/codificarea funcționalității indiferent de limbaj. UP sunt capacități tehnologice care știu să execute un anumit fel de prelucrare de date și au o identitate definită și codificată. UP se caracterizează prin rezultat și modul în care-l produce. Subclase ale UP se pot referi la performanțe și efect lateral. (viteză, memorie necesară).

SUNTEM MULȚUMIȚI DE SECURITATEA SISTEMELOR DE CALCUL?

Dacă folosești un calculator și în memoria lui ai date importante, desigur că dorești ca ele să fie în siguranță. Există pericole multiple, cum ar fi cel ca date confidențiale să ajungă unde nu dorim sau ca date valoroase să se piardă. Dacă suntem conectați la Internet, programe-spion pot ajunge pe calculatorul nostru și, de acolo, să trimită informații confidențiale cui nu dorim. Datele care se pierd sunt un motiv de îngrijorare, iar cauza poate fi modul de funcționare și utilizare al calculatorului. Dacă citești cât de mult posibil în domeniu, vei putea să te protejezi mai bine. Ce poate face calculatorul? El este neajutorat. Cine pe cine controlează într-un sistem de calcul e greu de spus, dacă nu imposibil. Există funcții vitale care pot fi alterate de intruși. Programele pot fi modificate de intruși, astfel încât, dorind să faci ceva, lansezi un program infectat care răspândește viruși pe calculatorul personal și/sau pe Internet.

SE POATE ÎMBUNĂȚI SECURITATEA CALCULATOARELOR?

Problema securității există și la organismele vii din natură. Orice viețuitoare învață să-și recunoască prietenii și dușmanii. Din nou vorbim despre recunoaștere. Recunoașterea identității stă la baza mecanismului care permite organismului să lupte împotriva microbilor. Organismele unei specii sunt funcțional identice, dar identificabile individual datorită ADN-ului. Modelul natural de securitate poate inspira un model de securitate pentru calculatoare. Există funcții vitale care, în principiu, pot fi făcute să nu poată fi controlate prin software sau controlul să fie strict condiționat. De exemplu, un dispozitiv electromecanic local să interzică controlul software al unui grup de funcții. Funcțiile sistemului pot fi grupate și definite pentru niveluri de securitate. Nivelul inferior poate instala și altera funcții de pe nivelurile superioare. Calculatorul poate fi făcut să-și recunoască stăpânul și să nu servească

necunoscuți, persoane sau mecanisme. Un calculator, după modelul entității umane, poate avea o identitate. El poate avea și un model de conștiință: capacitatea de a recunoaște bine și rău, legal și ilegal. Un calculator care posedă cunoștințe poate învăța, poate face bine și rău. Ne dorim un calculator care să adauge cunoștințe și puterea de înțelegere și judecată, un asistent competent, dar și corect.

SECURITATEA PERSONALĂ ȘI INTERNETUL

Calculatorul și Internetul sunt surse de insecuritate prin cantitatea de necunoscut la care avem acces. Între libertatea junglei și libertatea personală a individului trebuie să existe un echilibru. Dorim să fim liberi, dar nu dorim ca oricine să fie liber să ne facă rău. Pentru aceasta e necesar să găsim formule sociale de protecție potrivite. Internetul este peste tot. Necunoașterea legii nu poate fi invocată de cineva acuzat de încălcarea ei. Cum poți fi peste tot, în toată lumea, și să respecti legile din toată lumea. Dacă ai pus pe Internet o lucrare care în țara ta nu mai este apărută de copyright și a fost depășită perioada legală de protecție în țara ta, în alta țară ea ar putea să fie în continuare sub protecția copyrightului și rudele autorului stabilite acolo ar putea să te acționeze în judecată. Cred ca tehnologia Internet și sistemul legislativ internațional vor trebui acordate astfel încât să fim mai puțin expuși la pericolul încălcării legii pe Internet sau pe sistemul de calcul. Un calculator bazat pe înțelegere și cunoștințe poate face ceva în acest sens.

CONCURENȚĂ ȘI CALITATE

La categoria sisteme de operare, piața calculatoarelor personale e dominată de un sistem. Partea bună este că oriunde în lume poți găsi un calculator pe care să lucrezi. Partea proastă este ca o problemă de securitate a acestui sistem poate afecta un număr imens de calculatoare. Diversitatea din natură asigură rezistența fiecărei specii la pericolele obișnuite individuale. Identitatea absolută între indivizi ar face ca o specie să dispară în caz de epidemie. Pentru consumator situația dorită ar fi să poată cumpăra diverse sisteme de operare la care funcțiile identice se apelează în același mod și pe care pot fi folosite aplicațiile deja cumpărate. În materie de securitate, putem cumpăra software antivirus și pachete pentru securitatea pe Internet. Cum ne puteam apăra de abuzurile sau indiscreția unui software dacă el nu are concurență?. Cei ce se ocupă de securitate oferă soluții și la aceasta problemă; ajungem să ne întrebăm cine pe cine controlează și în cine să avem încredere? Concurența poate rezolva aceasta situație. În condiții de concurență în mod natural producătorul va încerca să mulțumească consumatorul.

CONCLUZII

Lucrarea încearcă să prezinte idei care ar putea contribui la îmbunătățirea sistemelor de calcul printr-un bun de larg consum care trebuie să poată fi ușor folosit de oricine. Economia românească poate participa la dezvoltarea tehnologiei în contextul apropierei de Uniunea

Europeană și existența a numeroase programe de cercetare în care parteneriatul poate asigura ceea ce România nu are.

BIBLIOGRAFIE

Temele tratate în lucrare sunt vaste și diverse. În locul unei liste bibliografice am considerat utilă prezentarea de surse unde se găsesc astfel de liste. Pentru procesarea vorbirii pot fi găsite resurse în „comp.speech Frequently Asked Questions” (1). Pentru Pattern Recognition, o sursă de informații este: „Pattern Recognition on the Web” (2) Pentru terminologie, sursa mea principală este „Wikipedia, the free encyclopedia” (3), care, în afară de explicarea termenilor, oferă și referințe actuale. Wikipedia este într-un continuu proces de îmbunătățire. În lucrare am încercat să pun în evidență ideea de identitate. Pe Internet identitatea este stabilită prin adresă și din acest motiv citarea unui material de pe Internet folosind adresa Internet (URL) este perisabilă. Denumirile sunt și ele, pe termen lung, nefolositoare. În orice caz, materialele citate pot fi găsite acum la adresele:

1. <http://www.speech.cs.cmu.edu/comp.speech/>
2. <http://cgm.cs.mcgill.ca/~godfried/teaching/pr-web.html>
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/>

NORME DE PREZENTARE A MANUSCRISERELOR PENTRU "BULETINUL AGIR"

Forma de prezentare a lucrărilor

Manuscrisele se vor prezenta la Editură culesse în editorialul Word sub Windows, cu diacritice românești (ă, î, ș, ț, â). Pentru formatarea textului nu se va folosi decât stilul Normal. Dischetele conținând lucrarea vor fi însoțite de o listare pe hârtie format A4, pe o față a colii. Oglinda paginii (în care se încadrează textul) va avea dimensiunile 18x24 cm.

Structura lucrării

Lucrările vor cuprinde: capitole de gradul I, subcapitole și paragrafe. Titlurile capitolelor se vor culege cu caractere verzale (majuscule), literele fiind cu două grade mai mari decât cele din textul de bază. Capitolele și subcapitolele se vor numerota în sistem zecimal, iar subcapitolele vor fi de cel mult 2 grade de subordonare pentru fiecare capitol. Titlurile de un grad inferior nu se vor numerota și vor fi plasate la cap de rând, structurate (în ordine de subordonare descrescătoare) astfel: **bold, de rând; bold italic; italic nebolduit**. Paragrafele vor începe (primul rând) la 0,5 cm față de marginea textului. Enumerările sunt de preferat cu bumbi sau cu linie, la distanța față de margine la care încep paragrafele.

Materialul grafic, formulele, tabelele

Desenele se pot prezenta scanate (cu rezoluție 300 dpi) și introduse în text sau trasate cu tuș pe calc. Graficele vor avea pe axele de coordonate mărimile și unitățile de măsură (între paranteze drepte).

Tabelele vor avea cap de tabel corect construit, și anume cu denumirile mărimilor de pe coloane și de pe rânduri și cu unitățile de măsură corespunzătoare între paranteze drepte.

În formule precum și în restul materialului (în text, tabele, figuri etc.) se vor culege cu caractere italice simbolurile mărimilor variabile, iar cu caractere drepte cifrele și simbolurile criteriilor de similitudine, d, log, ln, e etc. Numărul formulei se va încadra cu paranteze rotunde și se va plasa la marginea din dreapta a oglinzii paginii, iar formula va fi centrată. Unitățile de măsură se vor scrie cu caractere drepte, între paranteze drepte când însoțesc mărimea și fără paranteze când însoțesc valoarea numerică. Se vor folosi unitățile de măsură cuprinse în Sistemul Internațional, respectându-se simbolizarea corectă. Explicațiile notațiilor din formule și din figuri se vor așeza unele sub altele, însoțite de unitatea de măsură și despărțite cu punct și virgulă.

De regulă, tabelele vor avea titlul deasupra, iar figurile vor avea legendă dedesubt, așezate la 0,5 cm de tabel sau figură. Între figuri (tabele, formule) și text se va lăsa (sus și jos) o distanță de 0,5 cm.

Formulele, figurile și tabelele precum și legendele figurilor și titlurile tabelor se vor culege cu același font ca în text, dar cu un grad mai mic (ex.: în text, cu Arial de 10,5 puncte, iar în tabel cu Arial de 9,5 puncte). Formulele, figurile și tabelele se vor numerota în continuare pentru fiecare articol. Toate figurile și tabelele vor fi menționate în text sau vor fi semnalate între paranteze rotunde.

Alte materiale necesare

Lucrările vor fi însoțite de următoarele anexe: fotografiile autorilor (originale sau scanate cu rezoluție 300 dpi); câteva date din biografiile (profesionale) ale autorilor, prezentate succint (3-4 rânduri de text); scurte rezumate ale lucrărilor, în limba română și în limba engleză.