

REZUMAT

Teza de abilitare *Contribuții la dezvoltarea sistemelor robotice modulare de inspecție în țevi și a roboților omnidirecționali* prezintă cercetările autorului derulate din 2004 și până în prezent. Intervalul 2004-2015, corespunde perioadei de după susținerea tezei de doctorat (mai 2004) și confirmarea ei de Ministrul Educației și Cercetării (august 2004).

Teza este structurată pe trei secțiuni. Prima secțiune are în structură cinci capitole în care sunt prezentate principalele realizări științifice, a doua secțiune conține Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei și a treia secțiune, Bibliografia.

Rezultatele științifice se bazează pe studiile originale realizate de autor la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.

În Capitolul 1 este prezentată o scurtă introducere în domeniul de cercetare a roboților de inspecție în țevi și direcțiile de cercetare dezvoltate, aferente acestui domeniu.

Activitățile de cercetare în domeniul roboților de inspecție în țevi au fost direcționate spre:

- dezvoltarea unei familii de sisteme mobile modulare adaptabile de inspecție și explorare;
- dezvoltarea de miniroboți cu trei roți cu structură adaptabilă având în componență două mecanisme patrulater, dispuse în două planuri paralele și sistemele modulare ce se obțin cu acestea;
- dezvoltarea de microroboți cu structură adaptabilă pentru inspecție în țevi.

Capitolul 2 prezintă contribuția la dezvoltarea unei familii de sisteme mobile modulare de inspecție și explorare având ca avantaje: versatilitatea, adaptabilitatea, utilizarea unor module ușoare, robuste, consum redus de energie și costuri reduse de fabricație.

Aceste sisteme robotice modulare pot fi utilizate pentru inspecția și explorarea țevelor cu diametre interioare cuprinse între 130 și 200 mm. Sistemele modulare dezvoltate au în componență module motoare realizate din mecanisme cu elemente articulate care asigură funcția de propulsie și module pasive cu rol în transportul echipamentului electronic și a celui necesar realizării inspecțiilor, explorărilor, etc.

Contribuția la dezvoltarea miniroboților cu trei roți ce au în componență două mecanisme patrulater dispuse în două planuri paralele și sistemele modulare ce se obțin cu aceștia, se prezintă în Capitolul 3.

Miniroboții dezvoltați, pot fi utilizați independenți sau ca module motoare împreună cu module pasive, în componența unor sisteme minirobotice pentru inspecție și explorare. Miniroboți cu mecanisme articulate și sistemele minirobotice modulare dezvoltate sunt destinate inspecției țevelor cu diametre diferite cuprinse între 50 mm și 70 mm.

Inspeția țevelor de diametre reduse este un subiect de mare complexitate, datorită mediului de operare redus, în care sarcinile trebuie efectuate. Pentru inspecția și întreținerea țevelor de dimensiuni reduse microroboții pot fi o soluție.

În acest sens în Capitolul 4 se prezintă contribuția la dezvoltarea microroboților pentru inspecție în țevi. Microrobotul dezvoltat utilizează roți pentru locomotie și își poate adapta structura la diametrul interior al țevii inspectate.

Microrobotul este capabil să-și mențină starea de echilibru ca urmare a presiunii exercitate de roți pe suprafața interioară a țevii și să se adapteze la diametre de țevi ce variază între 30 și 50 mm. În finalul capitolului se prezintă propunerea autorului pentru dezvoltarea unui microsistem de inspecție modular.

Aceste cercetări au fost finanțate din două contracte de cercetare în domeniul roboților mobili de inspecție și explorare pe care autorul le-a coordonat în calitate de director în perioada 2006 – 2010:

- Contract tip A, nr. 2783 / 2006, TEMA: A13, Cod CNCISIS: 1295 - Modelarea, simularea și realizarea miniroboților mobili cu structură adaptabilă, perioada de derulare 2006-2007.

- Contract PN-II Idei-ID_1056, nr 85/2007 - Modelarea, simularea și realizarea unor familii de sisteme robotizate pentru inspecție și explorare, perioada de derulare 2007-2010.

Rezultate obținute în domeniul roboților de inspecție în țevi au fost diseminate prin lucrări științifice la Conferințe Internaționale și în Reviste din țară și străinătate (indexate și cotate ISI și BDI) și prin acordarea unui brevet de invenție, nr 127090/ 30 01 2013: Robot modular autopropulsat, autori: Tătar, M.O., Aluței, A., Cirebea, C..

Proiectele și rezultatele menționate certifică capacitatea autorului de a coordona proiecte de cercetare-dezvoltare și capacitatea de a coordona tineri cercetători.

În paralel cu cercetările din domeniul cu roboților de inspecție în țevi autorul a desfășurat activități de cercetare în domeniul roboților omnidirecționali.

Astfel, în capitolul 5, din finalul primei secțiuni, după prezentarea unor aspecte specifice roților standard și speciale utilizate în construcția miniroboților omnidirecționali și după o scurtă introducere în domeniul de cercetare a roboților omnidirecționali sunt prezentate contribuțiile la conceperea și realizarea miniroboților omnidirecționali cu roți standard și cu roți speciale (omnidirecționale).

Aceste cercetări s-au materializat prin realizarea a două prototipuri de miniroboți omnidirecționali cu roți convenționale ce utilizează principiul de acționare sincron, a două prototipuri de roboți omnidirecționali cu roți suedeze (universale) și unui prototip de minirobot omnidirecțional cu roți Mecanum.

În secțiunea a II-a se prezintă *Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei profesionale, științifice și academice*. Sunt prezentate principalele realizări profesionale după obținerea titlului de doctor.

În aceasta perioadă a publicat: 125 articole din care 18 articole cotate și indexate ISI (11 ca prim autor, 7 ca și coautor), 43 articole în baze de date internaționale (BDI), 47 articole publicate în volumele unor manifestări științifice internaționale recunoscute din țară și străinătate, 2 cărți în edituri recunoscute de CNCISIS, 6 capitole în cărți, 1 îndrumător de laborator, un brevet de invenție.

De asemenea, a coordonat în calitate de director 2 proiecte de cercetare (proiecte câștigate prin competiție internă), a participat ca cercetător în echipa a 10 proiecte de cercetare naționale, și a fost, Responsabil resurse umane, într-un proiect POSDRU.

Activitățile de cercetare desfășurate vor continua tematica studiată până în prezent și vor fi abordate noi direcții de cercetare. În acest sens autorul își propune noi dezvoltări în domeniile: roboților de inspecție/explorare; roboților omnidirecționali; roboticii de reabilitare; microsystemelor.

Secțiunea a III-a cuprinde referințele bibliografice aferente primelor cinci capitole.

În concluzie, având în vedere activitatea desfășurată până în prezent la nivel național și internațional și planul de dezvoltare ce urmează să fie implementat, autorul consideră că rezultatele pot fi semnificativ îmbunătățite prin lărgirea colectivului de cercetare cu doctoranzi, coordonați ca urmare a abilitării în domeniul Inginerie Mecanică, obținute pe baza acestei teze.