

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

| | |
|--|--|
| Riešiteľ: prof. RNDr. Igor Podlubný, CSc. | Evidenčné číslo projektu: LPP-0283-06 |
| Názov projektu: Modelovanie, riadenie a stabilita dynamických sústav neceločíselného rádu | |

| | |
|--|---|
| Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený: | Ústav riadenia a informatizácie výrobných procesov, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická univerzita v Košiciach |
| Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát): | University of Extremadura, Badajoz, Spain Utah State University, Logan, Utah, USA |

| | |
|---|---|
| Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu: | |
| Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i> | <p>Podlubný I., Chechkin A.V., Škovránek T., Chen YQ, Vinagre B.: Matrix approach to discrete fractional calculus II: partial fractional differential equations. Journal of Computational Physics, vol. 228, no. 8, 1 May 2009, pp. 3137-3153</p> <p>Li Y., Chen YQ., Podlubný I.: Stability of fractional-order nonlinear dynamic systems: Lyapunov direct method and generalized Mittag-Leffler stability. Computers and Mathematics with Applications, Available online 28 August 2009 (in print), http://dx.doi.org/10.1016/j.camwa.2009.08.019.</p> <p>Li Y., Chen YQ., Podlubný I.: Mittag-Leffler stability of fractional order nonlinear dynamic systems. Automatica, vol. 45, no. 8, August 2009, pp. 1965-1969</p> <p>Škovránek T., Despotovič, V.: Identification Of Systems Of Arbitrary Real Order: A New Method Based On Systems Of Fractional Order Differential Equations And Orthogonal Distance Fitting. In: Proceedings of the ASME 2009 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, August 30 - September 2, 2009, San Diego, California, USA. ISBN 978-0-7918-3856-3.</p> <p>Škovránek T., Despotovič, V., Podlubný I.: A new method for identification of systems of arbitrary real order based on solution of fractional differential equations and orthogonal distance fitting. In: Junior Scientist Conference 2008: Proceedings: November 16th - 18th 2008, Vienna University of Technology. Vienna: University of Technology, 2008. p. 75-76. ISBN 978-3-200-01612-5.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:</p> | <p>Nová metóda na diskretizáciu obyčajných a parciálnych diferenciálnych rovníc ľubovoľného reálneho (celého aj necelého) rádu bola publikovaná v špičkovom časopise (Journal of Computational Physics). Na tento článok sú už 4 citácie podľa SCI. Táto metóda bola implementovaná v pdobe softvérového balíka (toolbox) pre prostredie MATLAB:</p> <p><i>MATLAB toolbox zverejnený na MathWorks File Exchange, pod názvom: “Matrix approach to discretization of ODEs and PDEs of arbitrary real order”, by Igor Podlubný, <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/22071>.</i></p> <p>Priemerne 50 downloadov mesačne dokazuje stabilný záujem o túto metódu a tento toolbox, ktoré nachádzajú uplatnenie v zjednodušení riešenia diferenciálnych rovníc v rôznych oblastiach vedy a techniky.</p> <p>Rozpracovanie zovšeobecnenia Ljapunovovej teórie stability pre systavy ľubovoľného reálneho (aj neceločíselného) rádu bolo publikované v dvoch karentovaných časopisoch (Computers and Mathematics with Applications a Automatica). Na tieto články je vo veľmi krátkej dobe už 5 SCI citácií. Tento výsledok je dôležitý tak pre ďalší teoretický výskum, ako aj pre praktické aplikácie v modelovaní a riadení procesov.</p> <p>Vyvinutá nová metóda pre identifikáciu dynamických sústav ľubovoľného reálneho (celého aj necelého) rádu umožňuje nový spôsob popisu ľubovoľných reálnych systémov reprezentovaných dátovými bodmi v 2D a 3D priestore pomocou riešení sústav diferenciálnych rovníc neceločíselného rádu a ortogónalnej regresie.</p> |
|---|---|

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

V oblasti zdokonaľovania numerických a analytických metód pre aproximáciu derivácií a integrálov neceločíselného rádu a metód riešenia obyčajných a parciálnych diferenciálnych rovníc s deriváciami neceločíselného rádu bola rozpracovaná nová metóda na diskretizáciu obyčajných a parciálnych diferenciálnych rovníc ľubovoľného reálneho (celého aj necelého) rádu.

MATLAB toolbox zverejnený na MathWorks File Exchange, pod názvom: “Matrix approach to discretization of ODEs and PDEs of arbitrary real order”, by Igor Podlubný, <<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/22071>>.

Bolo rozpracované zovšeobecnenie Ljapunovovej teórie stability pre systavy ľubovoľného reálneho (aj neceločíselného) rádu.

V oblasti výskumu a tvorby metód identifikácie štruktúry a parametrov reálnych dynamických sústav neceločíselného rádu v časovej oblasti bola rozpracovaná nová metóda pre identifikáciu dynamických sústav ľubovoľného reálneho (celého aj necelého) rádu, ktorá umožňuje nový spôsob popisu ľubovoľných reálnych systémov reprezentovaných dátovými bodmi v 2D a 3D priestore.

Dosiahnuté výsledky zodpovedajú cieľom projektu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

In the field of improvement of numerical and analytical methods for approximation of derivatives and integrals of non-integer (fractional) order, and methods for solving ordinary and partial differential equations with fractional order derivatives a new method for discretization of ordinary and partial differential equations of arbitrary real (integer or non-integer) order was developed.

MATLAB toolbox published on MathWorks File Exchange: “Matrix approach to discretization of ODEs and PDEs of arbitrary real order”, by Igor Podlubný, <<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/22071>>.

Generalization of Lyapunov stability theory for systems of arbitrary real (integer or non-integer) order was developed.

In the field of research and development of methods for identification of structure and parameters of real dynamical systems of fractional order in time domain, a completely new method for identification of dynamical systems of arbitrary real (integer or non-integer) order was developed, which allows a new way for description of arbitrary real systems represented by data-points in 2D and 3D space.

The achieved results correspond to the goals of the project.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa: Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu: Pečiatka: