

Наставно-научном већу Математичког факултета Универзитета у Београду

Одлуком Наставно-научног већа Математичког факултета донетој на седници од 20.06.2014. године одређени смо у комисију за преглед и оцену докторске дисертације Qusuaу-a Alqifiary-a

**Стабилност решења диференцијалних једначина у смислу Хајерса и Улама
(Hyers-Ulam stability of the solutions of differential equations)**

После прегледа рукописа, подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Биографија кандидата

Qusuaу Alqifiary је рођен 29.08.1977. године у Афеку (Ирак).

Средњу школу је завршио 1995.

Основне студије је завршио на Mathematics department - College of Education - University of Al Qadisiyah, BSc degree 2001 године.

Мастер студије је завршио на Mathematics department - College of Education - University of Baghdad 2007.

Од 2002. до 2007. радио је на Mathematics department - College of Science - University of Al Qadisiyah као асистент (assistant researcher).

Године 2007. је изабран у звање наставника (assistant teacher) на истом универзитету (Computer Science and Mathematics College - University of Al Qadisiyah од 2007) и на тој позицији се налази и сада.

У научној и наставној делатности бавио се неуралним мрежама, нумеричком анализом и диференцијалним једначинама.

Садржај докторске дисертације

Рукопис је сложен на рачунару, има 78 страницу и састоји се из следећих поглавља:

Introduction - Увод,

1. Hyers-Ulam stability of differential equations – Стабилност решења диференцијалних једначина у смислу Хајерса и Улама,

2. Generalized Hyers-Ulam stability of differential equations – Генерализација стабилности решења диференцијалних једначина у смислу Хајерса и Улама,

3. Hyers-Ulam stability of system of differential equations - Стабилност решења система диференцијалних једначина у смислу Хајерса и Улама.

Литература на крају рада садржи 47 библиографских јединица.

Предмет докторске дисертације

Као што наслов каже, предмет изучавања у овој дисертацији јесте стабилност решења диференцијалних једначина у смислу Хајерса и Улама. Ова тема је постала веома популарна и значајна у последњих неколико деценија од када су Хајерс и Улама увели појам стабилности.

У дисертацији се разматрају линеарне и нелинеарне диференцијалне једначине другог реда и испитује стабилност њихових решења у смислу Хајерса и Улама (Hyers-Ulam). Уводе се и друге врсте стабилности (practical stability, superstability) и испитује њихова веза са стабилношћу типа Хајерса и Улама. Добијени резултати се преносе и примењују на једначине вишег реда. Теоријски резултати се илуструју на примерима, који имају технички значај.

Приказ дисертације и њени главни доприноси

У уводу су дате дефиниције, особине и примери основних појмова којима се бави ова теза, укључујући преглед релевантних својстава и теорема у вези стабилности Хајерса и Улама.

У првој глави детаљно су изложени довољни услови за постојање ограничених решења за одређену линеарну диференцијалну једначину и доказана стабилност типа Хајерса и Улама. Такође се доказује стабилност решења типа Хајерса и Улама за нелинеарну једначину другог реда као и суперстабилност решења линеарне диференцијалне једначине.

У другој глави, користећи Лапласов метод трансформација, за решења линеарне диференцијалне једначину n -тог реда доказује се генерализована стабилност типа Хајерса и Улама. Доказује се и стабилност типа Хајерса и Улама за решења диференцијалне једначине другог реда с ограниченим почетним условима као и за решења линеарне диференцијалне једначине вишег реда датог облика с почетним условима.

У трећој глави, користећи алтернативни метод фиксне тачке дати су потребни и довољни услови да решења систем диференцијалних једначина буду стабилна у смислу Хајерса и Улама. Тај резултат се касније примењује на диференцијалну једначину другог реда. Такође се показује веза између практичне стабилности и стабилности типа Хајерса и Улама.

На крају рада дат је преглед литературе, који садржи 47 библиографских јединица.

Референце генерисане у току рада на тези

Резултате истраживања приказане у овој дисертацији аутор је објавио у девет радова, од којих су 4 у часописима са SCI листе са импакт фактором, из области математике. Дајемо списак научних радова кандидата.

- [1] Q.H. Alqifiary, S.M. Jung, *Laplace Transform and Generalized Hyers-Ulam Stability of Linear Differential Equations*, Electronic Journal of Differential Equations, Vol. 2014 (2014), No. 80, pp. 1-11.
ISSN 1072-6691, IF 0.419, M23 Mathematics

- [2] Q.H. Alqifiary, J. Knežević-Miljanović, *Note on the Stability of System of Differential Equations $x' = f(t; x(t))$* , Gen. Math. Notes, Vol. 20, No. 1, January 2014, pp. 27-33.
ISSN 2219-7184
- [3] Q.H. Alqifiary, *Some Properties of Second Order Differential Equations*, Mathematica Moravica, Vol. 17-1 (2013), pp. 89-94.
ISSN 1450-5932
- [4] Q.H. Alqifiary, *Note on the stability for linear systems of differential equations*, International Journal of Applied Mathematical Research, 3 (1) (2014) pp.15-22.
ISSN 2227-4324
- [5] Q.H. Alqifiary, S.M. Jung, *On the Hyers-Ulam Stability of Differential Equations of Second Order*, Hindawi Publ. Corp. J. Abstract and Applied Analysis, Article ID 483707 (2014), 8 pages.
ISSN 1085-3375 (Print), 1687-0409 (Online), IF 1.274, M21 Mathematics
- [6] Q.H. Alqifiary, S.M. Jung, *Hyers-Ulam Stability of Second-Order Linear Differential Equations with Boundary Conditions*, SYLWAN, Vol. 158, No. 5, 289-301 pages.
ISSN 0039-7660, IF 0.295, **M23 Forestry**
- [7] Jinghao Huang, Q.H. Alqifiary, Yongjin Li, *Superstability of differential equations with boundary conditions*, Electronic Journal of Differential Equations. **2014** (2014), No. 215, 1-8.
ISSN 1072-6691, IF 0419, M23 Mathematics
- [8] Jinghao Huang, Q.H. Alqifiary, Yongjin Li, *On the generalized superstability of n^{th} -order linear differential equations with initial conditions*, Publications de l'Institut Mathématique, in press.
ISSN 0350-1302, IF 0.152, M23 Mathematics
- [9] Q.H. Alqifiary, *On Hyers-Ulam-Rassias Stability of Linear Differential Equations with Boundary Conditions*, Southeast Asian Bulletin of Mathematics, In press.
ISSN 0129-2021

Резултати кандидата цитирани су у следећим радовима:

1. JinRong Wang and Xuezhu Li, *A Uniform Method to Ulam–Hyers Stability for Some Linear Fractional Equations*, Mediterr. J. Math. DOI 10.1007/s00009-015-0523-5c_Springer Basel 2015, и
2. Ming Lu, Weimin Wang, Lei Wu, Shaohui Liu, *Boundedness of Solutions of a Second Order Differential Equation via Bellman's Inequality*, Pure Mathematics 理论数, 2014, 4, 241-246, Published Online November 2014
<http://www.hanspub.org/journal/pm>

Закључак

Предложена теза је занимљива и актуелна, како са теоријског, тако и са практичног становишта и представља даљи развој теорије постојања стабилности Хајерс-Уламовог типа за решења различитих типова диференцијалних једначина. Дат је преглед најновијих резултата ове теорије, посебно добијање нових услова и нових случајева постојања стабилности Хајерс-Уламовог типа за решења различитих типова диференцијалних једначина, утврђивање веза овог типа стабилности с другим врстама стабилности, као и развој нових метода истраживања у овој области. Посебно је значајан резултат теорема која даје нови услов за утврђивање стабилности. Резултати ове дисертације дали су конкретан допринос у области диференцијалних једначина. Они такође отварају велики број питања и могућности за даљи рад на овој теми.

С обзиром на изложено у овом извештају, Комисија предлаже Наставно-научном већу да рад кандидата Qusuay-a Alqifiary-a под насловом "*Стабилност решења диференцијалних једначина у смислу Хајерса и Улама*" (*Hyers-Ulam stability of the solutions of differential equations*) прихвати као докторску дисертацију и одреди комисију за њену јавну одбрану.

др Јулка Кнежевић-Миљановић,
ред. проф. - Ментор

др Бошко Јовановић, ред. проф.

др Миодраг Спалевић, ред. проф.

У Београду, 13.02. 2015. године