

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>16. јун 2016. године, Наставно-научно веће ПМФ-а на 14. седници .</p>
<p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ul style="list-style-type: none">• др Стеван Пилиповић, академик, редовни професор, Анализа и вероватноћа, 25. 02. 1988. године, Природно-математички факултет у Новом Саду, председник• др Ненад Теофанов, редовни професор, Анализа и вероватноћа, 01. 10. 2010. године, Природно-математички факултет у Новом Саду, ментор• др Бојан Прангоски, доцент, Математика, 04. 09. 2014. године Машински факултет Универзитет Св. Кирил и Методије, Скопље, члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Филип, Данило, Томић</p>
<p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>09. 09. 1984. године, Нови Сад, Република Србија</p>
<p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Природно-математички факултет у Новом Саду, Дипломирани математичар – математика финансија</p>
<p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>2013. године, Математика</p>
<p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>-----</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p> <p>—</p>

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„A new type of regularity with applications to the wave front sets“
(„Нова врста регуларности са применама на таласни фронт“)

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација је написана на 104 стране, укључујући библиографију са 44 библиографске јединице, кратку биографију и кључну документацију. Писана је на енглеском језику, садржи сажетак (на српском и енглеском), предговор и четири главе:

1. Introduction (стр. 11-22)
2. Classes of ultradifferentiable functions (стр. 23-48)
3. Wave front sets related to $E_{\tau,\sigma}$ (стр. 49-66)
4. Microlocal analysis of solutions to the PDE's (стр. 67-92)

Прва глава садржи 4 секције, друга глава 8 секција, трећа глава 5 секција, док четврта глава садржи 2 секције од којих је прва подељена на 4, а друга на 3 подсекције.

У првој глави се наводе дефиниције и познате теореме из области теорије дистрибуција, ултрадиференцијабилних функција, парцијалних диференцијалних једначина и микролокане анализе које се користе у наредним главама.

У другој глави се уводе класе глатких функција $E_{\tau,\sigma}$ које описују нову врсту локалне регуларности. Доказују се оригинални резултати везани за основне особине уведених класа функција и испитују се њихове тополошке особине.

У трећој глави се врши анализа регуларности дистрибуција глави са становишта микролокалне теорије. Дефинише се нова врста таласног фронта, као и појам сингуларног носача, и доказују се оригинални резултати везани за њихове особине.

У четвртој глави се врши анализа простирања сингуларитета решења линеарних парцијалних диференцијалних једначина са коефицијентима у $E_{\tau,\sigma}$.

Дисертација је прецизно и јасно организована, при чему је проблематика истраживања јасно формулисана и мотивисана. Прва глава садржи познате резултате, док друга, трећа и четврта глава дисертације садрже оригиналне резултате истраживања кандидата који припадају актуелним токовима науке.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације је јасно формулисан и директно је у вези са проблематиком истраживања приказаној у дисертацији.

Увод (Introduction)

У првој секцији уводне главе су дати основни појмови и ознаке које су коришћене у даљем раду, као и кратак преглед теорије дистрибуција. Друга секција садржи преглед Комацуове теорије ултрадиференцијабилних функција што представља основу за анализу класа у $E_{\tau,\sigma}$ које се уводе у другој глави дисертације. У трећој секцији је дат преглед основних појмова из теорије парцијалних диференцијалних једначина, са акцентом на формирање апроксимативних решења која се користе у доказу главе теореме у последњој глави. У четвртој секцији се наводе дефиниције познатих таласних фронта и теореме које се односе на њихове основне особине, као основа за формулисање и доказивање оригиналних тврђења у трећој и четвртој глави дисертације.

Класе ултрадиференцијабилних функција (Classes of ultradifferentiable functions)

У другој глави се уводе класе глатких функција $E_{\tau,\sigma}$, $\tau > 0$, $\sigma > 1$, и испитују се њихове особине. По угледу на Комацуову теорију, у првој секцији се испитују особине низа $M_p^{\tau,\sigma}$ који контролише изводе функција. У другој секцији је дата прецизна тополошка дефиниција класа $E_{\tau,\sigma}$, и доказује се да оне садрже класе Жевреа. У наставку је конструисана функција у $E_{\tau,\sigma}$ компактног носача која не припада ниједној класи Жевреа. Иако низ $M_p^{\tau,\sigma}$ не задовољава неке од стандардних Комацуових услова, доказано је да су класе $E_{\tau,\sigma}$ нуклеарне, да имају својство алгебре и да су затворене у односу на диференцирање коначног реда. Такође су конструисани диференцијални оператори бесконачног реда и доказано је да су они непрекидни над $E_{\infty,1^+}$. У наставку се доказује својство затворености у односу на инверз. Користећи добијени резултат, конструисана је функција у $E_{\tau,\sigma}$ која није компактног носача, и не припада ниједној од класа Жевреа.

Таласни фронт у односу на $E_{\tau,\sigma}$ (Wave front sets related to $E_{\tau,\sigma}$)

Као део мотивације, у првој секцији ове главе је доказана лема која показује однос између различитих врста регуларности у Фуријеовој слици. У другој секцији је дата дефиниција таласног фронта $WF_{\tau,\sigma}$, као и дефиниција τ, σ -допустивих низова глатких функција компактног носача који представљају есенцијални део у доказима тврђења у овој глави. У наставку се уводи појам сингуларног носача $singsupp_{\tau,\sigma}$ дистрибуције и главна теорема у овом делу показује да је стандардна пројекција таласног фронта $WF_{\tau,\sigma}$ једнака са $singsupp_{\tau,\sigma}$ у скуповном смислу. У наставку је показана микролокална особина линеарних парцијалних диференцијалних једначина са коефицијентима у $E_{\tau,\sigma}$. Финална секција садржи резултате везане за уније и пресеке $WF_{\tau,\sigma}$ у односу на параметре $\tau > 0$, $\sigma > 1$.

Микролокална анализа решења парцијалних диференцијалних једначина (Microlocal analysis of solutions to the PDE's)

У овој глави су доказана тврђења која показују како се простиру сингуларитети решења парцијалних диференцијалних једначина у оквиру регуларности која се предлаже у дисертацији. У првој секцији се посматрају парцијални диференцијални оператори са константним коефицијентима, при чему је доказ тврђена подељен у четири подсекције у циљу прегледности. Посепно је доказана теорема за парцијалне диференцијалне операторе са коефицијентима у $E_{\tau,\sigma}$, при чему се у доказу користе неке од особина класа $E_{\tau,\sigma}$ које су доказане у другој глави. Закључак је дат у финалном тврђењу које показује да парцијални диференцијални оператори са коефицијентима у $E_{\infty,1^+}$ имају својство микролокалне хипоелиптичности у односу на $WF_{0^+,\infty}$.

Литература

Литература се састоји од 44 библиографске јединице релеватне за испитивану тематику, а које су наведене у складу са важећим правилима за цитирање. Литературни наводи су актуелни и адекватно одабрани за упоређивање са резултатима докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. S. Pilipović, N. Teofanov, F. Tomić, *On a class of ultradifferentiable functions*, *Novi Sad Journal of Mathematics*, 45 (1) (2015), 125—142, [M51]
2. S. Pilipović, N. Teofanov, F. Tomić, *Beyond Gevrey regularity*, *Journal of Pseudo-Differentila operaotrs and applications*, 7, (2016), 113--140, [M23]
3. N. Teofanov, F. Tomić, *Ultradifferentiable functions of class $M_p^{\tau,\sigma}$ and microlocal regularity*, to appear in *Generalized functions and Fourier analysis*, Birkhhaeuser, (2017), [M14]

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Оригинални резултати истраживања у другом поглављу дисертације се односе на увођење и испитивање основних особина класа глатких функција $E_{\tau,\sigma}$. Конструисане су класе функција које су затворене у односу на деловање диференцијалних оператора бесконачног реда. Такође је доказано да су класе $E_{\tau,\sigma}$ затворене у односу на инверзе. Конструисане су функције које не припадају ниједној класи Жевреа а припадају $E_{\tau,\sigma}$.

Оригинални резултати истраживања у трећем поглављу дисертације се односе на таласни фронт $WF_{\tau,\sigma}$ и његове основне особине. Доказана су тврђења која показују да је локална регуларност која одговара комплементу $WF_{\tau,\sigma}$ је регуларност коју описују класе $E_{\tau,\sigma}$. У доказима се локализација врши τ, σ -допустивим нивовима глатких функција компактног носача, при чему је такође показана егзистенција таквих низова. Доказана су и тврђења везана за сингуларни носач дистрибуције као и микролокална особина парцијалних диференцијалних оператора са коефицијентима у $E_{\tau,\sigma}$.

Оригинални резултати истраживања у четвртном поглављу се односе испитивање својства микролокане хипоелиптичности парцијалних диференцијалних оператора. Доказано је тврђење за операоре са константим коефицијентима, као и нетривијално уопштење за операторе са коефицијентима у класама у $E_{\tau,\sigma}$.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачење резултата истраживања.

Резултати у дисертацији су на високом теоријском нивоу, оригинални су, квалитетни, и од изузетног значаја за савремене токове науке што обезбеђује релевантност тезе.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Дисертација садржи све битне елементе научно-истраживачког рада и представља комплетну и заокружену целину.
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци Дисертација представља оригиналан допринос науци по томе што се у њој дефинише и испитује нова врста регуларности која је слабија од регуларности у класама Жевреа, а која је јача од стандарне C^∞ регуларности. У дисертацији је извршена детаљна анализа алгебарских и тополошких својстава нових класа, њихово међусобно потапање, као и анализа регуларности са становишта микролокалне теорије. Посебно су разматране особине решења парцијалних диференцијалних једначина у новоуведеном оквиру. Доказане теореме проширују познате резултате на оригиналан и нетривијалан начин. Оригиналност резултата је потврђена и чињеницом да дисертација садржи резултате који су објављени у часопису са SCI листе, као и у водећем часопису националног значаја. Део дисертације је прихваћен за штампу као поглавље у монографији/тематском зборнику међународног значаја.
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Дисертација нема недостатака који утичу на резултате истраживања.
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација „A new type of regularity with applications to wave front sets“ („Нова врста регуларности са применама на таласни фронт“) прихвати, и да се кандидату одобри одбрана.

Нови Сад/Скопје, 05.07.2016.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Стеван Пилиповић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, председник

др Ненад Теофанов, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, ментор

др Бојан Прангоски, доцент, Машински факултет, Универзитета Св. Кирил и Методије у Скопљу, члан
