УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ **ОБРАЗАЦ – 4**
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА, ТЕМЕ И МЕНТОРА ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовао комисију: Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду

Датум именовања комисије: 05.09.2019.

Састав комисије:

1.	**Др Дубравко Ћулибрк**	Редовни професор	Информационо-комуникациони системи
	презиме и име	Звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		Председник комисије
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2.	**Др Татјана Лончар Турукало**	Ванредни професор	Телекомуникације и обрада сигнала
	презиме и име	Звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3.	**Др Владимир Петровић**	Ванредни професор	Телекомуникације и обрада сигнала
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4.	**Др Тибор Лукић**	Ванредни професор	Теоријска и примењена математика
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Факултет техничких наука, Нови Сад		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5.	**Др Јелена Николић**	Доцент	Телекомуникације
	презиме и име	звање	ужа научна област
	Електронски факултет, Ниш		Члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Милош (Живан) Радосављевић
2. Датум рођења: 11.6.1986. Место и држава рођења: Сремска Митровица, Србија

II.1 основне студије

година уписа: 2005. година завршетка: 2011. просечна оцена током студија: 8,24

универзитет: Универзитет у Новом Саду, Србија

факултет: Факултет техничких наука

студијски програм: Енергетика електроника и телекомуникације

звање: Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства

II.2 мастер или магистарске студије

година уписа: 2009. година завршетка: 2011. просечна оцена током студија: 9.57

универзитет: Универзитет у Новом Саду, Србија

факултет: Факултет техничких наука

студијски програм: Енергетика електроника и телекомуникације

звање: Мастер инжењер електротехике и рачунарства

научна област: Телекомуникације и обрада сигнала

наслов завршног рада: ЛБП обележја и 3Д сензори у рачунарској визији

II.3 докторске студије

година уписа: 2011.

универзитет: Универзитет у Новом Саду

факултет: Факултет техничких наука

студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

број ЕСПБ до сада остварених: 86 просечна оцена током студија: 9,86

II.4 приказ научних и стручних радова

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
1.	M. Radosavljević, G. Georgakarakos, S. Lafond, D. Vukobratović, "FAST CODING UNIT SELECTION BASED ON LOCAL TEXTURE CHARACTERISTICS FOR HEVC INTRA FRAME", in Proc. GlobalSIP 2015, Orlando, FL, Dec. 2015.	[M33]
кратак опис садржине: ХЕВЦ (*HEVC*) је нови стандард видео компресије са знатно бољим перформансама у односу на друге актуелне стандарде који су у употреби. Међутим, у погледу перформанси, комплексност кодовања је значајно већа. Стандард користи хијерархијску блок поделу, где је слика подељена на блокове – кодне јединице (*coding units*), које даље у својој структури могу да садрже предикционе јединице (*prediction units*) и трансформационе јединице (*transform units*). С обзиром на велики број различитих могућих димензија блокова (4x4, 8x8, 16x16, 32x32, и 64x64 пиксела) и саме типове блокова, одређивање оптималне блок структуре је веома захтеван процес. Да би се убрзао процес компресије предложен је метод поделе слике заснован на информацијама о текстури унутар самих блокова. Као дескриптори текстуре користе се локални бинарни облици. Полазећи од блока највећих димензија (64x64 пиксела) могуће је поделити блок на мање блокове применом предложене методе која се заснива на поређењу хистограма локалних бинарних облика већег блока са одговарајућим блоковима на мањој дубини. Предложени метод заобилази стандардне критеријуме за поделу блокова, чиме значајно убрзава процес компресије.		
рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
2.	Miloš Radosavljević, Zixiang Xiong, Ligang Lu, Detlef Hohl, Dejan Vukobratović, "High Bit-Depth Image Compression With Application to Seismic Data," in Proc. VCIP'16, Chengdu, China, Nov. 2016.	[M33]
кратак опис садржине: У овом раду, разматрана је примена новог стандарда видео кодовања у апликацијама компресије сеизмичких слика. Мотивисани побољшаним перформансама *High Efficiency Video Coding (HEVC)* стандарда, примењена је идеја *HEVC* интра кодовања на компресију података који имају амплитудску резолуцију од 32 бита по пикселу. Предложена је нова *BinDCT* трансформација (брза апроксимација дискретне косинусне трансформације) чија величина варира од 4x4 до 32x32 пикела. Поред тога, предложена је нова квантизациона шема, и на крају је модификовано ентропијско кодовање. Са обзиром на комплексност *HEVC* стандарда, предложен је и начин за смањење комплексности са циљем да се предложена метода што ефикасније користи у сврху компресије сеизмичких слика. Приликом тога у обзир је узета природа сеизмичких слика које су познате као слике без много структурних и просторних промена између узастопних фрејмова (или у овом случају сеизмичких исечака). Као резултат, приказано је поређење са другим шемама компресије које се користе у индустрији (*JPEG-XR* и лиценцирани *GeoEnergy* алгоритам). Предложени метод се показао као изузетно добар будући да је надмашио претходно поменуте приступе.		
рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
3.	Miloš Radosavljević, Zixiang Xiong, Ligang Lu, Detlef Hohl, Dejan Vukobratović, "HEVC-BASED COMPRESSION OF HIGH BIT-DEPTH 3D SEISMIC DATA", in Proc. ICIP'17, Beijing, China.	[M33]
кратак опис садржине: Рад представља екстензију предходног рада "*High Bit-Depth Image Compression With Application to Seismic Data"* који уводи у разматрање трећу димензију сеизмичких слика, а то је време. У овом раду сеизмичке слике се посматрају као секвенца фрејмова, слично као стандардна видео секвенца. У том случају су примењене методе видео компресије које се односе на векторе покрета, при чему се степен компресије додатно повећава. Предложени метод је додатно унапредио алгоритам компресије сеизмичких слика.		
рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
4.	Miloš Radosavljević, Marko Adamović, Branko Brkljač, Željen Trpovski, Zixiang Xiong, Dejan Vukobratović, "SATELLITE IMAGE COMPRESSION BASED ON HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING STANDARD - AN EXPERIMENTAL COMPARISON WITH JPEG 2000", BiDS 2019, Munich, Germany.	[M33]
кратак опис садржине: Рад обрађује веома актуелну тему компресије сателитских снимака који се користе у осматрању Земље. Применом *HEVC* стандарда видео компресије, показали смо да се могу добити боље перформансе него коришћењем JPEG 2000 стандарда који је званична препорука за компресију ових врста слика, и препоручен је од стране свемирских агенција које ове типове снимака прибављају.		
рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
5.	Miloš Radosavljević, Srdjan Sladojević, Dubravko Ćulibrk, Dejan Vukobratović, "QoE-aware Rate-Conservative Dynamic HTTP Streaming Over Mobile Cellular Networks", IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS), 5-9 May 2014, Krakow, Poland	[M33]
кратак опис садржине: У овом раду презентован је дизајн *DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)* решења за стриминг видео садржаја погодног за мобилне уређаје. Циљ је био осмислити решење које смањује количину преузетог садржаја уз истовремено придржавање корисничким поставкама у погледу жељеног квалитета примљеног видеа. Истражени су различити приступи за селекцију оптималног квалитета видео садржаја, а сходно корисничким поставкама, стањем на мрежи, могућностима уређаја који репродукује видео садржај (рецимо резолуција), итд. Своју претрагу усмерили смо на пут који ће: а) поштовати основна ограничења брзине бежичне везе, б) одржавати одабир сегмента који је оптималан у погледу квалитета у односу на количину преузетих података и ц) смањити		

узнемирујуће варијације квалитета. Резултати симулације показују перформансе предложеног решења који је осетљив на кориснички доживљај (енг. *Quality of Experience*) у поређењу са недавно предложеним решењем за оптималну селекцију квалитета видео садржаја.
рад припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

III.1 услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

Кандидат је завршио основне академске и мастер студије на ФТН-у, и 2011. уписао докторске студије на истом факултету. У току докторски студија кандидат је положио све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 9.86 као и квалификациони испит. У току истраживачког рада, кандидат је објавио одређен број радова који су из области пријављене тезе. Радови су објављени на релевантним научним конференцијама, и на сваком раду кандидат је први аутор.

III.2 Да ли кандидат испуњава услове? **ДА** **НЕ**

Образложење:

Научно-истраживачки рад кандидата праћен је са публикацијама у категоријама М33. Кандидат поседује релевантна знања из уже научне области којој теза припада.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕНТОРА

IV.1 ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Биографија ментора (до 500 каракетра):

Др Дејан Вукобратовић је докторирао 2008. године на Факултету техничких наука у Новом Саду. Током 2009-2010. године био је постдокторски истраживач на Универзитету Стратклајд у Глазгову, Велика Британија. Од 2009. године је изабран у звање доцента, од 2014. у звање ванредног професора, а од 2019. у звање редовног професора на Факултету техничких наука у Новом Саду. Предаје предмете из области теорије информација и кодовања. Учествовао је у FP7 QoSTREAM и FP7 ADVANTAGE пројектима, и учествује у H2020 SENSIBLE пројекту. У истраживачком домену оријентисан је на пробабилистичке графичке моделе и алгоритме пробабилистичког закључивања са применом у теорији кодовања и бежичним комуникацијама. Објавио је 30 радова у часописима са високим импакт фактором и око 80 радова на водећим интернационалним конференцијама. На Google Scholar бази има h-индекс 21 и преко 1500 цитата.

Радови из уже научне области којој припада предлог докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија

1.	D. Bajović, K. He, L. Stanković, D. Vukobratović, V. Stanković: "Optimal Detection and Error Exponents for Hidden Semi-Markov Models," IEEE Journal on Selected Topics in Signal Processing, Vol. 12, No. 5, pp. 1077-1092, October 2018.	M21a
2.	K. Gligoric, M. Ajmani, D. Vukobratovic, S. Sinanovic: "Visible Light Communication Based Indoor Positioning via Compressed Sensing," IEEE Communication Letters, Vol. 22, No. 7, pp. 1410-1413, July 2018,	M22
3.	D. Vukobratovic, D. Jakovetic, V. Skachek, D. Bajovic, D. Sejdinovic, G. Karabulut Kurt, C. Hollanti, I. Fischer: "CONDENSE: A Reconfigurable Knowledge Acquisition Architecture for Future 5G IoT," IEEE Access, Vol. 4, pp. 3360-3378, 2016.	M21
4.	A. Tassi, C. Khirallah, D. Vukobratovic, F. Chiti, J. Thompson, R. Fantacci: "Resource Allocation Strategies for Network-Coded Video Broadcasting Services over LTE/LTE-A," IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 64, No. 5, pp. 2186-2192, May 2015.	M21
5.	D. Jakovetic, D. Bajovic, D. Vukobratovic, V. Crnojevic: "Cooperative Slotted ALOHA for Multi Base Station Systems," IEEE Transactions on Communications, Vol. 63, No. 4, pp. 1443-1456, April 2015.	M21
6.	D. Vukobratovic, V. Stankovic, D. Sejdinovic, L. Stankovic, Z. Xiong: “Scalable Video Multicast Using Expanding Window Fountain Codes," IEEE Transactions on Multimedia, Vol. 11, No. 6, pp. 1094-1104, 2009.	M21a

Биографија ментора (до 500 каракетра):

Др Zixiang Xiong је докторирао 1996. на Универзитету Илиноис, Сједињене Америчке Државе. Од 1995. до 1997. године био је на Универзитету Принстон, прво као гостујући студент, а затим као научни сарадник. Од 1997. до 1999. године био је на Универзитету Хаваји. Од 1999. године запослен је на одсеку за електротехнику и рачунарско инжењерство на тексашком универзитету А и М, где је редовни професор и заменик шефа департмана. Такође је боравио на Универзитету Станфорд у пролеће 2010. године и на Монаш Универзитету, Аустралија, током школске 2017-2018.

Добио је награду националне научне фондације за каријеру 1999. године, награду за младог истражитеља 2000., и награду за младог истражитеља 2001. године. Добитник је награде за најбољи рад *IEEE Signal Processing Magazine* за 2006. годину, најбољих 10% радова у 2011. години и 2015. години на *IEEE Multimedia Signal Processing Workshops*, *IBM*-ова награда за најбољи студентски рад на међународној конференцији *IEEE International Conference on Pattern Recognition* 2016., и награда за најбољи демо рад на међународној *IEEE International Conference on Multimedia and Expo* 2018.

Радио је као придружени уредник за *IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology* (1999-2005), *IEEE Trans. on Image Processing* (2002-2005), *IEEE Trans. on*

Signal Processing (2002-2006), *IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics (part B)* (2005-2009), и *IEEE Trans. on Communications* (2008-2013). Тренутно је придружени уредник за *IEEE Trans. on Multimedia*.

У својој богатој каријери бавио се разним областима обраде сигнала, од чега је најзначајнији траг оставио у области компресије слике и видеа. Поред тога, интересовања су му везана за препознавање облика и теорију информација.

Аутор је 130 радова објављених у врхунским часописима, и преко 230 радова на међународно признатим конференцијама. На Google Scholar бази има h-индекс 55 и преко 12500 цитата.

Радови из уже научне области којој припада предлог докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
1.	B. Chen, C. Yang, and Z. Xiong, "Optimal Caching and Scheduling for Cache-Enabled D2D Communications," IEEE Communications Letters, vol. 21, pp. 1155-1158, May 2017.	M22
2.	J. Xiao, R. Hu, L. Liao, Y. Chen, Z. Wang, and Z. Xiong, "Knowledge-Based Coding of Objects for Multisource Surveillance Video Data," IEEE Trans. Multimedia, vol. 16, pp. 1691-1706, Sept. 2016.	M21a
3.	Q. Huang, L. Tang, Z. Wang, Z. Xiong, and S. He, "Low-complexity Encoding of Quasi-cyclic Codes Based on Galois Fourier Transform," IEEE Trans. Communications, vol. 62, pp. 1757-1767, June 2014.	M21
4.	Y. Yang and Z. Xiong, "Distributed Compression of Linear Functions: Partial Sum-rate Tightness and Gap to Optimal Sum-rate," IEEE Trans. Information Theory, vol. 60, pp. 2835-2855, May 2014.	M21
5.	Y. Yang, Y. Zhang, and Z. Xiong, "On the Sum-rate Loss of Quadratic Gaussian Multiterminal Source Coding," IEEE Trans. Information Theory, vol. 57, pp. 5588-5614, September 2011.	M21
6.	M. Guo, Z. Xiong, F. Wu, X. Ji, D. Zhao, and W. Gao, "Witsenhausen-Wyner Video Coding," IEEE Trans. Circuits and Systems for Video Tech., vol. 21, pp. 1049-1060, August 2011.	M21
7.	D. Vukobratovic, V. Stankovic, D. Sejdinovic, L. Stankovic, Z. Xiong: "Scalable Video Multicast Using Expanding Window Fountain Codes," IEEE Transactions on Multimedia, Vol. 11, No. 6, pp. 1094-1104, October 2009.	M21a

IV.1 услови дефинисани за ментора у области којој припада докторска дисерација:

На основу члана 73. став 1 тачка 6. и члана 102. став 2. Статута Универзитета у Новом Саду (Савет Универзитета у Новом Саду, 28.12.2010, 23.03.2012, 11.10.2012. године), Сенат Универзитета у Новом Саду, на седници одржаној 12. и 19.03.2009. године, 28.05.2009. године, 17.11.2011. године и 25.02.2013. године усвојио је „Правила докторских студија“, где према члану 12: „За ментора за израду докторске дисертације односно докторског уметничког пројекта (у даљем тексту: ментор) може бити именован наставник Универзитета односно факултета који је у радном односу на факултету који реализује студијски програм докторских студија као и наставник који је у радном односу на другом универзитету односно факултету или научној установи, који има потребну научну односно уметничку способност из области проблематике докторске дисертације односно докторског уметничког пројекта.“.

Поред тога у истом члану стоји да: „За ментора може бити именован наставник односно научни радник који је способан за извођење наставе на докторским студијама и има најмање 5 научних радова објављених или прихваћених за објављивање у научним часописима из одговарајуће области студијског програма са листе министарства надлежног за науку, у последњих 10 година и који испуњава следеће допунске критеријуме у оквиру образовног научног односно образовно уметничког поља“, где за поље техничко-технолошких наука за ментора може бити именован: „наставник односно научни радник који има најмање 5 радова објављена у часописима са ISI листе;“. Према „Правилнику о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности“, који је у складу са чланом 87. Закона о високом образовању (Службени гласник Републике Србије 76/07) и чланом 149 – 156 Статута Факултета техничких наука и Правила докторских академских студија Универзитета у Новом Саду, Наставно - научно веће Факултета техничких наука усвојило на седници одржаној дана 01.07.2015. године, у члану 5 стоји да је ментор „по правилу наставник датог студијског програма, који поред услова, који су дефинисани стандардима за акредитацију има најмање пет радова из категорије М21, М22 односно М23.“

IV.2 Да ли ментор испуњава услове? **ДА** **НЕ**

Образложење:
Др Дејан Вукобратовић је запослен на Факултету техничких наука у Новом Саду, где је 2019. године изабран у наставно звање редовног професора за ужу научну област Телекомуникације и обрада сигнала. Такође испуњава и услове у погледу потребног броја радова објављених у међународним часописима на SCI листи у прописаном временском периоду, а чија тематика је у домену пријављене теме докторске дисертације, чиме је потврђено да може да буде изабран за ментора ове докторске дисертације. Дејан Вукобратовић у потпуности испуњава неопходне услове подобности за ментора предметне дисертације.

IV.2 Да ли ментор испуњава услове? **ДА** **НЕ**

Образложење:
Др Zixiang Xiong је запослена на Тексас А и М универзитету, где је 2007. године изабран у наставно звање редовног професора. Својим врхунским публикацијама такође испуњава и услове у погледу потребног броја радова објављених у међународним часописима на SCI листи у прописаном временском периоду, а чија тематика је у

домену пријављене теме докторске дисертације. Радови излистани у овом извештају су из последњих 10 година, при чему професор Xiong има објављен значајан број радова у врхунским часописима у периоду од 1996. до 2009. године, а који се односе на кодовање слике и видеа, што је ужа област предметне дисертације. Овим је потврђено да може да буде изабрана за ментора ове докторске дисертације. Такође, професор Zixiang Xiong је један од светски признатих стручњака на пољу компресије слике и видеа са дугогодишњим искуством у овој области које датира још 1991. године када је објавио свој први рад на ову тему. Професор Zixiang Xiong у потпуности испуњава неопходне услове подобности за ментора предметне дисертације.

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

V.1 формулација назива тезе (наслова)

Кандидат је у пријави теме за израду докторске дисертације, уз консултације са ментором, предложио следећи наслов тезе:

„**Нови алгоритам за компресију сеизмичких података велике амплитудске резолуције**“

Енг. „**A novel algorithm for high bit-depth seismic data compression**“

Наслов тезе је подобан? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.2 предмет (проблема) истраживања

Уобичајено се сматра да сеизмичке слике подземних слојева Земље, које се у великој мери генеришу у нафтној и гасној индустрији, имају велики значај у почетној фази истраживања нових нафтних и гасних поља. Такве слике су обично велике просторне резолуције и поседују висок квалитет репродукције, што води до огромних количина података који се често мере у неколико десетина терабајта по само једном сеизмичком испитивању. Као први део у ланцу обраде сеизмичких података, ефикасно управљање и испорука великог броја података генерисаних у току сеизмичких испитивања постаје изузетно важно како би се олакшала даља обрада и интерпретација. Ефикасност се у овом случају може постићи напредном методом компресије која би била у стању да велике количине података сведе на ниво прихватљив за данашње капацитете, како у погледу простора за складиштење на диску, тако и у погледу преноса података од места њиховог снимања до центара за њихову обраду.

Стога у овом истраживању разматрамо компресију сеизмичких слика које су најчешће представљене са 32 бита по пикселу. Такође, сеизмичке слике су представљене у виду такозване тродимензионалне сеизмичке коцке, која се састоји од индивидуалних дводимензионалних исечака. Над таквим дводимензионалним исечцима се примењују методе компресије у циљу уклањања редудантних података. Такве методе су еквивалентне методама које користе приступ компресије непокретних слика (појединачне слике се компресују независно једна од друге), нпр. као стандардизован и добро познат метод JPEG 2000 [5].

Међутим, поставља се питање да ли је могуће поново саставити сеизмичке исечке у формат који би одговарао видео сигналу високе фреквенције, и тиме остварити добитак уклањањем редундансе и по трећој димензији, из разлога што су суседни

сеизмички исечци веома сличних структурних и статистичких карактеристика. Овакав приступ, који би нпр. био заснован на шеми компресије из [6], би допринео ефикасности компресије, насупрот приступу компресије непокретних слика који се пак често користи и препоручује се у релевантној литератури у циљу компресије сеизмичких података.

С обзиром да сеизмичке слике користе 32 бита по пикселу за покривање широког сеизмичког опсега мерења, што није често случај код дигиталних података као што су слика или видео, многе добро познате и добро установљене методе не могу директно да се примене, и потребно је предложити нове и/или значајно ревидирати постојеће како би се дошло до ефикасног решења које би надмашило перформансе постојећих решења када се примене на сеизмичке слике.

Предмет истраживања је подобан? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.3 познавања проблематике на основу изабране литературе са списком литературе

Списак важнијих референци које ће кандидат користити приликом израде докторске дисертације.

[1] Miloš Radosavljević, Zixiang Xiong, Ligang Lu, and Dejan Vukobratović, ”High Bit-Depth Image Compression With Application to Seismic Data,” IEEE International Conference on Visual Communication and Image Processing-VCIP, November 2016, Chengdu, China.

[2] Miloš Radosavljević, Zixiang Xiong, Ligang Lu, Detlef Hohl and Dejan Vukobratović, ”HEVC-based Compression of High Bit-Depth 3D Seismic Data,” IEEE International Conference on Image Processing-ICIP, September 2017, Beijing, China.

[3] A. Z. Averbuch, F. Meyer, J.-O. Stromberg, R. Coifman, and A. Vassiliou, “Low Bit-Rate Efficient Compression for Seismic Data,” IEEE Trans. Image Proces., vol. 10, no. 12, pp. 1801–1814, 2001.

[4] D. Taubman and M. Marcellin, ”Recommendation T.832 (01/2012):Information Technology - JPEG XR Image Coding System - Part 2: Image coding specification”, ITU-T Std., Jan. 2012.

[5] Skodras, A.; Christopoulos, C.; Ebrahimi, T. The JPEG 2000 Still Image Compression Standard. IEEE Signal Process. Mag. 2001, 18, 36–58.

[6] Sullivan, G.; Ohm, J.R.; Han, W.J.; Wiegand, T.; others. Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard. IEEE Trans. on Circ. and Syst. for Video Tech. 2012, 22, 1649–1668.

[7] D. Flynn, D. Marpe, M. Naccari, T. Nguyen, C. Rosewarne, K. Sharman, J. Sole, and J. Xu, “Overview of the Range Extensions for the HEVC Standard: Tools, profiles, and performance,”IEEE Trans. Circ. Syst. Vid., vol. 26, no. 1, pp. 4–19, 2016.

[8] F. G. Meyer, A. Z. Averbuch, and J.-O. Stromberg, “Fast Adaptive Wavelet Packet Image Compression,”IEEE Trans. Image Process., vol. 9, no. 5, pp. 792–800, 2000.

[9] S. Fomel, “Seismic Data Decomposition Into Spectral Components Using Regularized Nonstationary Autoregression,” Geophysics , vol. 78, no. 6, pp. 69–76, 2013.

[10] J. Ma, G. Plonka, and H. Chauris, “A New Sparse Representation of Seismic Data Using Adaptive Easy-Path Wavelet Transform,” IEEE Trans. Geosci. Remote, vol. 7, no. 3,

pp. 540–544, 2010.

[11] S. Fomel and Y. Liu, “Seislet Transform and Seislet Frame,” Geophysics , vol. 75, no. 3, pp. V25–V38, 2010.

[12] A. Payani, A. Abdi, X. Tian, F. Fekri, and M. Mohandes, “Advances in Seismic Data Compression via Learning from Data: Compression for Seismic Data Acquisition,” IEEE Signal Proc. Mag. , vol. 35, no. 2, pp. 51–61, 2018.

Такође, прегледом литературе дошли смо до закључка да не постоји метод који сеизмичке податке третира као видео сигнал, и тиме експлоатише временску зависност у подацима.

Кандидат је већ остварио напредак на овом пољу, и резултат тога су два рада на међународно признатим конференцијама, видети [1] и [2].

На списку су дате неке од најважнијих референци у литератури које су везане за предмет истраживања ове дисертације, и оне показују да је кандидат добро упознат са проблематиком која ће у дисертацији бити обрађена.

Избор литературе је одговарајући? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.4 циљева истраживања

Циљ истраживања је развој методе компресије која ће бити специфично прилагођена, дизајнирана, и оптимизована за примену на сеизмичким сликама. Циљ је представити нову методу која ће по перформансама компресије превазићи постојеће алгоритме који се тренутно користе у индустрији, нпр. методе представљене у [3] и [4].

Циљеви истраживања су одговарајући? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.5 очекиваних резултата (хипотезе)

У дисертацији ће бити предложена нова метода компресије сеизмичких слика која би требала да надмаши постојеће методе које се тренутно користе у индустрији. С обзиром да генерисани подаци у оквиру једног сеизмичког истраживања могу да заузимају и неколико десетина терабајта, ефикасна метода компресије која ће донети додатне уштеде у складиштењу, али и уштеде у брзини преноса и брзини приступа таквим подацима у току самих сеизмичких испитивања, има и практичан значај и може пронаћи примену у индустрији.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?

ДА **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.6 план рада

Истраживање ће бити реализовано кроз следеће фазе:

- Упознавање са методама компресије које се користе и за друге типове података, не нужно за сеизмичке слике. Упознавање са општим принципима компресије података.
- Упознавање са постојећим методама које се тренутно користе за компресију сеизмичких слика.
- Фаза у којој би се идентификовали недостаци постојећих метода. У овој фази би

се разматрала могућа решења и правци у којима би могло да се настави истраживање. Такође, у овој фази би се разматрали и нови приступи решавања проблема компресије сеизмичких слика који до сада нису били разматрани у релевантној литератури.
- Предлог побољшања и/или предлог нових решења која би повећала ефикаснонст компресије у односу на постојеће методе, а које би биле прилагођене и оптимизоване за примену на сеизмичким подацима.
- Писање докторске дисертације.

План рада је одговарајући? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.7 метод и узорак истраживања

Методе компресије засноване на предикционом, трансформационом, и комбинованом (хибридном) приступу компресије, које су обично праћене квантизацијом и ентропијским кодовањем у циљу постизања што веће ефикасности.
Резултати ће се добијати експериментално на адекватном тест скупу сеизмичких слика које представљају реалне податке који се користе у пракси. Већина експеримената ће бити извођени у форми А/Б теста, где је један тест референтни тест са којим се поредимо, а други тест је нова предложена метода. Различити тестови користиће идентичне тест податке како би имали равноправно поређење. Резултати ће бити приказани у форми кривих које представљају квалитет реконструисане слике, нпр. мерене објективном мером квалитета као што је вршни однос сигнал-шум, и то за различите степене компресије.
Такође, потребно је приказати поређење са другим шемама компресије које се користе у индустрији, нпр. *JPEG-XR* [4] или лиценцираним *GeoEnergy* алгоритмом [3] који тренутно користи *Shell International Exploration and Production Inc*. из Хјустона, САД.

Метод и узорак су одговарајући? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.8 места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Рачунарска лабораторија Катедре за телекомуникације и обраду сигнала при Факултету техничких наука.

Услови за експериментали рад су одговарајући? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

V.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

Све предложене методе компресије сеизмичких слика ће бити имплементиране у неком од стандардних програмских језика (c++, python, matlab). Резултати ће бити верификовани одговарајућим симулацијама реализованим под условима који су стандардни у научним публикацијама ове области.

Предложене методе су одговарајући? **ДА** **НЕ** **ДЕЛИМИЧНО**

VI ЗАКЉУЧАК

кандидат је подобан	**ДА**	**НЕ**	**ДЕЛИМИЧНО**
ментори су подобни	**ДА**	**НЕ**	**ДЕЛИМИЧНО**

тема је подобна	**ДА**	**НЕ**	**ДЕЛИМИЧНО**

Образложење (до 500 карактера):

Тема „**Нови алгоритам за компресију сеизмичких података велике амплитудске резолуције**“ (енг. „**A novel algorithm for high bit-depth seismic data compression**“) проистекла је из сарадње проф. др. Дејана Вукобратовића и кандидата Милоша Радосављевића са проф. др. Zixiang Xiong-ом. Кандидат Милош Радосављевић се бави истраживањем у области компресије сеизмичких слика које посматра као видео фрејмове, при чему користи зависности између суседних сеизмичких исечака како би побољшао резултат компресије. Комисија закључује да је одабрана тема веома актуелна, а добијени резултати истраживања указују на могућности примене постигнутих резултата, и њихово даље усавршавање. Комисија предлаже Наставно-научном већу ФТН и Сенату УНС да **кандидату Милошу Радосављевићу** одобри израду докторске дисертације са наведеним насловом, а да се за **ментора одреди др Дејан Вукобратовић, редовни професор и др Zixiang Xiong, редовни професор**.

_____

Др Дубравко Ћулибрк, председник

_____

Др Татјана Лончар Турукало, члан

_____

Др Владимир Петровић, члан

_____

Др Тибор Лукић, члан

_____

Др Јелена Николић, члан