

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 23.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Петар Јовановић под насловом „Реконструкција облака тачака представе ентеријера интеграцијом панорамских слика и LiDAR података". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Петар Јовановић је рођен 20.11.2000. године у Бару. Завршио је Основну школу „Блажо Јоков Орландић” у Бару, као носилац дипломе „Луча”. Уписао је општи смер Гимназије „Нико Роловић” у Бару, коју је завршио 2019. године, као носилац дипломе „Луча”. Електротехнички факултет уписао је 2019. године на одсеку Електротехника и рачунарство. Дипломирао је на модулу Сигнали и системи у септембру 2023. године са просечном оценом 8.32. Дипломски рад је одбранио са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, уписао је у октобру 2023. године, на модулу Сигнали и системи. Положио је све испите са просечном оценом 9.4.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Петар Јовановић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област компјутерске визије, којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области реконструкције point cloud репрезентације ентеријера. Истраживањем је утврђено да је за квалитетну реконструкцију потребно дефинисати одговарајуће трансформације из дводимензионалног у тродимензионални простор. Размотрени су разни приступи за издвајање ивица, налажењем дисконтинуитета у дубини, као и методе за отклањање шума, као што су коришћење филтара и метода дубоког учења. Додатно су проучене методе које се користе за стохастичко узроковање тачака, као начина на који се спријечавају појаве нерегуларних шаблона у point cloud-у, као што су узроковање тачака са насумичним помјерајем. Проучен је модел UPerNet за семантичку сегментацију за елиминање тачака. Описане су методе смањивања узорака, као што су коришћење прозора за убрзавање алгорита.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 42 стране са укупно 22 слике и 14 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Описан је значај коришћења квалитетне point cloud репрезентације простора, као и смисао коришћења улазних података, као што су LiDAR сензор, панорама и модел семантичке сегментације.

У другом поглављу је описана област истраживања и преглед постојећих метода за вјеродостојну реконструкцију тродимензионалног point cloud ентеријера. Описане су физичке карактеристике LiDAR сензора, као начина на који се долази до аквизиције улазних података. Описана је панорама и њене карактеристике, као још једног од улазних података за поинт клауд реконструкцију ентеријера, као и сферни координатни систем у којем је она представљена. Описани су модели који се користе за семантичку сегментацију, при чему се детаљно описао UPerNet модел за семантичку сегментацију.

У трећем поглављу су представљене коришћене методе за аквизицију и претпроцесирање улазних података прије реконструкције поинт клауда у тродимензионалном простору. Сликано је више слика једне просторије, при чему се помоћу InsideMaps софтвера добила одговарајућа панорама и мапа дубина. Описане су методе за детекцију ивица и шума, при чему су се оне ослањале на детекцију дисконтинуитета у дубини. Посебна пажња је посвећена елиминацији тачака рефлективних површина, при чему су оне детектоване помоћу UPerNet модел за семантичку сегментацију.

Четврто поглавље представља добијене резултате помоћу слика, при чему је показано како свака од метода утиче на побољшање изгледа поинт клауда, као и могући проблеми који настају уколико се адекватне методе не користе. Додатно је урађено поређење између реконструисаних поинт клауда са различитим бројем тачака

У петом поглављу су резимирани сви резултати, као и закључак о квалитету реконструкције. Описана су и могућа проширења и побољшања алгоритама.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Петра Јовановића се бави проблематиком реконструкције тродимезионалног поинт клауда интеграцијом LiDAR податка, панораме и семантичке сегментације.

Показано је да се коришћењем дисконтинуитета у дубини за просторију може користити као метода за детекцију ивица и елиминацију шума, при чему алгоритам који се користи доста бржи од алгоритма који су најчешће коришћени у литератури, при чему се на овај начин омогућава процесирање у реалном времену.

Стохастично узроковање са помјерајем (Jittered sampling) се показало као кључан дио овог алгоритма за елиминсање нерегуларних шаблона у коначној репрезентацију и као главна метода која ће обезбиједити глатки прелаз код тачака које чине једну површину.

Коришћењем модела за семантичку сегментацију су елиминисане тачке рефлективних површина које, због природе LiDAR сензора, представљају нерегуларне мјере.

Коришћењем адаптивног узроковања, које представља стохастично узроковање са помјерајем, при чему се удаљеност од камере користи као мјера за број тачака који ће се узроковати, се ријешао проблем наравномјерне расподјеле тачака у point cloud-у, који је последица физичких карактеристика LiDAR сензора.

Поређењем добијене репрезентације са point cloud репрезентацијом која садржи већи број тачака, за панораме високог и ниског квалитета, закључак је да су обе репрезентације једнако добре. Величина фајла у којем је представљен point cloud са мањим бројем тачака, је мања него када је тај број тачака велики, чак и за панораме високог квалитета, што ће убрзати вријеме процесирање point cloud-а за даље задатке.

Основни доприноси рада су могућност квалитетне репрезентације ентеријера, при чему је за то потребан LiDAR сензор, панорама и модел семантичке сегментације. Брзина којом се врши процесирање је једна од кључних предности, јер се због ње, point cloud може процесирати у реалном времену.

5. Закључак и предлог

Кандидат Петар Јовановић је у свом мастер раду успешно решио проблем реконструкције point cloud репрезентације ентеријера, при чему је развијен систем који на основу мапе дубина и панораме, може да моделује простор . Предложена побољшања су се односила на додатно уопштавање методе за друге случајеве.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Петра Јовановића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 14.09.2026. године

Чланови комисије:

др Вељко Папић Ванредни професор
сагласан, 13.09.2026.

др Томислав Шекара Редовни професор
сагласан, 14.09.2026.