

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 2.06.2015. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милоша Живановића под насловом „Имплементација алгоритма за аутоматско упаривање компонената интегрисаног кола“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци о кандидату

Милош Живановић је рођен 2. јуна 1991. године у Ваљеву. Завршио је Ваљевску гимназију са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду је уписао 2010. године, одсек Електроника. Дипломирао је у септембру 2014. године са просечном оценом 9.51. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао 2014. године на одсеку за Електронику. Положио је све испите са просечном оценом 10.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи 57 страна. Рад садржи увод, четири поглавља и закључак (укупно шест поглавља) и списак литературе са 18 референци.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада.

У другом поглављу су детаљно описана одступања параметара компонената у интегрисаним колима која се могу јавити након фабрикације. Дати су примери систематског и „случајног“ одступања код отпорника, кондензатора и MOS транзистора. Затим је показано на који начин техника упаривања лејаута са заједничким центром симетрије (*common – centroid symmetry*) утиче на смањење ових одступања.

У трећем поглављу је представљен алгоритам за аутоматско упаривање компонената интегрисаних кола. Постојећи алгоритам, који је примењиван само на лејаут кондензатора, овде је проширен на лејаут отпорника и транзистора. Алгоритам је подељен у две фазе. У првој фази се формирају листе парова компонената, а у другој фази се они смештају у матрицу унапред одређених димензија тако да компоненте буду симетричне у односу на центар матрице. Редослед смештања парова компоненти у матрицу је одређен приоритетима листи парова.

У четвртом поглављу је описан графички интерфејс апликације за аутоматско упаривање компонената коју је кандидат самостално развио. У кратким цртама је описан програмски језик *SKILL*, у коме је апликација реализована. Дат је детаљан опис апликације, са свим њеним функцијама. Представљен је низ корака којим апликација проверава да ли су се створили услови за успешно обављање упаривања компонената. На одговарајућим примерима су показана упозорења којима апликација обавештава корисника у случају да нису испуњени услови за успешно упаривање компонената.

Пето поглавље садржи резултате коришћења апликације на конкретним примерима. Примери који су коришћени за демонстрацију рада апликације су диференцијални пар, струјна огледала, кондензаторски низ *SAR ADC* конвертора и напонски разделник. За сваки од датих примера је урађена детаљна анализа распореда компонената у матрици упарене структуре. При анализи резултата посебна пажња је обрађена на симетричност, степен дисперзије компоненти и компактност структуре.

У шестом поглављу је дат закључак. Наведени су резултати рада апликације за аутоматско упаривање компонената, као и начин на који би дата апликација могла да се додатно побољша.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милоша Живановића се бави имплементацијом алгорита за аутоматско упаривање компонената интегрисаног кола. Због великих варијација у поступку фабрикације интегрисаних кола и несавршености материјала који се користе, упаривање карактеристика компонената у интегрисаним колима представља један од актуелних проблема у тој области. Предложени алгоритам се заснива на лејаут техници упаривања са заједничким центром симетрије. Алгоритам је реализован у програмском језику *SKILL* који је подржан од стране софтверског алата *CADENCE* за пројектовање интегрисаних кола. Резултати апликације су приказани на одговарајућим примерима. На крају је предложен начин на који би се алгоритам могао додатно побољшати.

Основни доприноси рада су: 1) приказ и анализа проблема упаривања карактеристика компонената у савременим интегрисаним колима, 2) модификација и проширење постојећег алгорита за упаривање лејаута отпорника и транзистора и 3) самосталан развој апликације у којој је имплементиран предложени алгоритам.

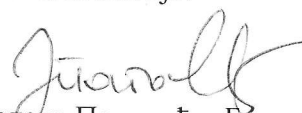
### 4. Закључак и предлог


Кандидат Милош Живановић је у свом раду предложио проширење алгорита за аутоматско упаривање компонената у интегрисаним колима, успешно је имплементирао тај алгоритам и на одговарајућим примерима приказао рад апликације коју је развио.

На основу горе наведеног Комисија предлаже Наставно – научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Имплементација алгорита за аутоматско упаривање компонената интегрисаног кола“ дипл. инж. Милоша Живановића као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

У Београду, 8.09.2017

Чланови комисије:

  
др Јелена Поповић – Божовић, доцент

  
др Радивоје Ђурић, доцент