

Универзитет у Београду
Електротехнички факултет

Комисија за студије II степена

На седници Комисије за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, која је одржана 16.4.2019. године, именовали смо Комисију за преглед и оцену мастер рада кандидата дипл. инж. Филипа Башчаревића, под називом Компресија стереовизијског паре слика. Комисија је прегледала приложени рад и подноси следећи

Извештај

1. Биографски подаци о кандидату

Филип Башчаревић рођен је 27.01.1994. године у Краљеву. Завршио је основну школу “Ђура Јакшић” у Конареву као вуковац. У Краљеву уписује “Гимназију”, коју завршава са одличним успехом. Током школовања учествао је и освајао награде на градским, општинским и републичким такмичењима из физике. Електротехнички факултет уписао је школске 2013/2014. године. Дипломирао је на одсеку за Електронику 2017. године са просечном оценом 9.37. Дипломски рад одбранио је у септембру 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Електронику уписао је у октобру 2017. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис и организација рада

Мастер рад кандидата садржи 63 стране текста, заједно са slikama и списком литературе. Рад је подељен у пет поглавља, са додатком списка литературе.

Прво поглавље чини увод у рад. Ту је објашњено шта је стерео визија, како се одређује дубина поља и каква је веза стерео визије са визуелним системом човека. Указано је где је стерео визија нашла примену и зашто је значајно и потребно вршити компресију стерео слика.

У другом поглављу детаљно су описани алгоритми који се користе за процену помераја (Block Matching Algorithms). Детаљно је описана идеја за генерисање вектора помераја блокова, а затим је дискутовано о различитим алгоритмима који прерачунавају поменути вектор помераја. Поред ових алгоритама, о овом поглављу је описан и JPEG алгоритам за компресију слике (JPEG Encode Algorithm) којим ће се извршити компресија једне од слика и компресија прерачунатог вектора помераја.

Трећи и главни део овог рада садржи имплементацију поменутих алгоритама за процену помераја у Matlab-у. Детаљно је анализирано време извршавања сваког од алгоритама приликом промене параметара, величина блока и величина локалног суседства. Дати су резултати колико је добро слика реконструисана на основу једне слике и вектора помераја. Од свих претходно описаних алгоритама, изабран је онај који је дао најбољу реконструисану слику. Осим имплементације и анализе алгоритама за процену помераја, извршена је имплементација и JPEG алгоритма за компресију. Компресована је једна, лева слика поменутим алгоритмом, док је вектор помераја компресован само делом овог JPEG алгоритма, коришћено је предиктивно кодовање и ентропијско кодовање. Објашњено је на који начин је могуће у потпуности реконструисати десну слику користећи леву слику, вектор помераја и разлику десне и реконструисане десне слике. Разматрано је и закључено да је највећи степен компресије могућ онда када се адекватно одреди вектор помераја, тј. онда када се користи алгоритам потпуне претраге. На овај начин постигнут је добар степен компресије, али је закључено да је време извршавања целокупног алгоритма ипак такво да као такав алгоритам не би могао да ради у реалном времену.

У четвртом делу је објашњено шта је „уско грло“ алгоритма за компресију стерео визијског пара слика. Испоставило се да је извршавање алгоритма за процену помераја софтверу неефикасно, па се приступило пројектовању хардверског акцелератора који би убрзо извршавање овог алгоритма, који самостално исчитава пикселе из меморије, прерачунава вектор помераја и уписује га у меморију. Када се прерачунају сви помераји блокова, периферија обевештава процесор прекидом, који наставља са JPEG алгоритмом имплементираним у C-у. На крају је извршена анализа реконструисане слике и времена извршавања користећи имплементирани акцелератор. Дат је и увид о укупном заузетију ресурса на FPGA чипу.

Последње, пето поглавље представља закључак рада. У њему је дат кратак осврт на целокупан рад, представљени недостаци и дати предлози за њихово превазилажење као и како је могуће да се изврши надоградња овог рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Предмет рада представља имплементацију алгоритма за компресију стереовизијског паре слика, тј. како је могуће извршити компресију слике које су померене једна у односу на другу дуж хоризонталног или вертикалног правца. Циљ мастер рада јесте упознавање и анализа алгоритама који се користе приликом стерео компресије, али и њихова имплементација (хардверска и софтверска) тако да се компресија извршава у реалном времену.

Успешно је имплементиран алгоритам који у себи садржи алгоритам за процену помераја блокова (Block Matching Algorithm) и JPEG алгоритам за компресију слике. Први алгоритам је имплементиран у хардверу а други је у софтверу и покренуту су на FPGA Cyclone II платформи. Фајлови који се добијају након извршавања алгоритма на FPGA се пребацују на PC, где се након реконструкције, види висок квалитет реконструисане десне слике.

4. Закључак и предлог

Кандидат Филип Башчаревић је у свом мастер раду на систематичан и методичан начин приказао једно решење како је могуће извршити компресију стерео слика тако да се добије добар степен компресије са једне стране и рад система у реалном времену са друге стране. Овакав систем може имати примену у аутономним возилима, системима заштите и многим другим системима. Радећи на свом мастер раду, кандидат се сусрео са сличним проблемима који постоје и у реалним ситуацијама и дао је свој предлог за њихово решавање. Сва истраживања, развој и експериментисања кандидат Филип Башчаревић је спровео самостално

На основу горе наведеног, имајући у виду садржај и квалитет приложеног рада, резултате и закључке до којих је кандидат у свом самосталном раду дошао, чланови Комисије предлажу Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад кандидата дипл. инж. Филипа Башчаревића, под насловом Компресија

стереовизијског пара слика, прихвати као мастер рад и кандидату одобри усмену одбрану.

Београд 14.05.2019.

Чланови комисије:

Ненад Јовићић
Др Ненад Јовићић, ванредни професор

Драгомир Ел Мезени
Др Драгомир Ел Мезени, доцент