

АНАЛИЗА И ПРОВЕРА КВАЛИТЕТА КОРИГОВАНИХ ЗАМУЋЕНИХ ФОТОГРАФИЈА ПОМОЋУ СОФТВЕРА НА БАЗИ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ ANALYSIS AND QUALITY CONTROL OF CORRECTED BLURRED PHOTOS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE SOFTWARE

Драгана Агбаба, Ивана Јурич, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

**Област – ГРАФИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО И
ДИЗАЈН**

Кратак садржај - У овом раду су кроз теоријске основе описани узроци мутних фотографија као и процес корекције у прошлости и данас. У експерименталном делу је описан процес исправке фотографија у софтверима који раде на бази вештачке интелигенције.

Кључне речи: *Корекција фотографија, замућене фотографије, софтвери, вештачка интелигенција.*

Abstract – *This paper describes causes of blurry photographs as well as how photographs were corrected in the past and how are corrected today. In the experimental part is described the process of correcting images using different software programs that operate based on artificial intelligence.*

Keywords: *Correctin of photographs, blurry images, software, artificial intelligence.*

1. УВОД

Фотографија је од свог настанка представљала моћан алат за документовање света и запажање детаља који би иначе могли бити изгубљени у времену. У почетним данима дигиталне фотографије, корекција замућених фотографија била је ограничена на традиционалне методе обраде, које су често захтевале ручну интервенцију и биле су подложне значајним ограничењима. Како је технологија напредовала, тако су и технике за исправљање фотографија значајно побољшане. Савремени софтвери засновани на вештачкој интелигенцији сада омогућавају напредне технике реконструкције фотографија.

2. УЗРОЦИ И КОРЕКЦИЈЕ МУТНИХ ФОТОГРАФИЈА

Мутне фотографије могу настати уколико је брзина затварача превише спора, померањем камере, проблем са стативом, у случају снимања покретних објеката, уколико је лош фокус, избор погрешног отвора бленде, дифракција, шум, прљав објектив и лоша техника држања камере [1].

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Ивана Јурич, доцент

Уређивање фотографија обухвата низ основних прилагођавања фотографије, као што су скраћивање или исправљање, балансирање светлости, као и подешавање експозиције и температуре боје [2]. У мрачним коморама фотографских студија у прошлости, користиле су се разне технике за уређивање фотографија. Технике као што су паљење, гребање негатива, вибрација током експозиције, замагљивање, сликање негатива, па чак и бојење. Данас постоји много софтвера за уређивање фотографија, али један од најпознатијих софтвера за уређивање фотографија који је у употреби од почетка 21. века је *Adobe Photoshop* [3]. Са брзим развојем технологије, данас се фотографије могу исправљати и уз помоћ вештачке интелигенције.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО

За потребе рада изабрано је седам фотографија на којима су приказани људи, изабране су фотографије на којима је лице у фокусу и оне код којих није само лице субјекта у фокусу. Корекција је урађена помоћу шест различитих софтвера, са циљем да покаже колико софтвери на бази вештачке интелигенције могу да уклоне замућење на фотографијама а притом задрже оштрину потребних детаља.

Први софтвер који је коришћен је *Topaz Gigapixel AI*. За рад у софтверима коришћене су мутне фотографије. У првом примеру коришћена је фотографија приказана на слици 1.



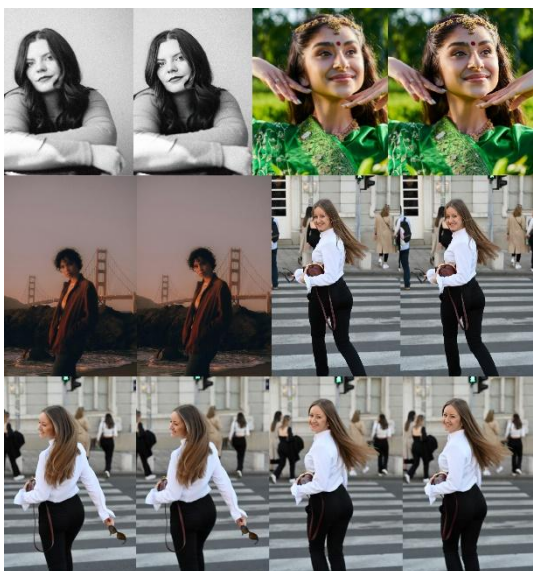
Слика 1. Фотографија коришћена за први пример

Фотографија се убацује у софтвер где се са десне стране екрана налазе опције *Sharpen*, *Denoise* и *Fix Compression*, сви параметри се подесе на сто. Испод њих се налази опција *Face Recovery*, која омогућава софтверу да аутоматски препозна лице. Тим кораком добија се крајњи резултат приказан на слици 2.



Слика 2. Фотографија пре и после корекције првог примера у софтверу *Toraz Gigapixel AI*

Слика 3 приказује остале фотографије које су урађене на сличан начин као и први пример.



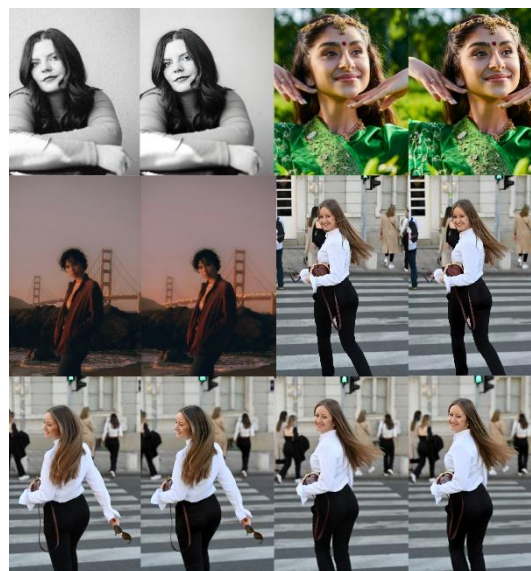
Слика 3. Приказ пре и после корекција у софтверу *Toraz Gigapixel AI*

Други софтвер који је коришћен је *Remini*. Фотографија се убацује у софтвер и све потребне корекције су већ аутоматски обављене, а кориснику се приказује крајњи резултат обраде. На слици 4 приказан је завршен први пример.



Слика 4. Фотографија пре и после корекције првог примера у софтверу *Remini*

Слика 5 приказује остале фотографије које су урађене на сличан начин као и први пример.



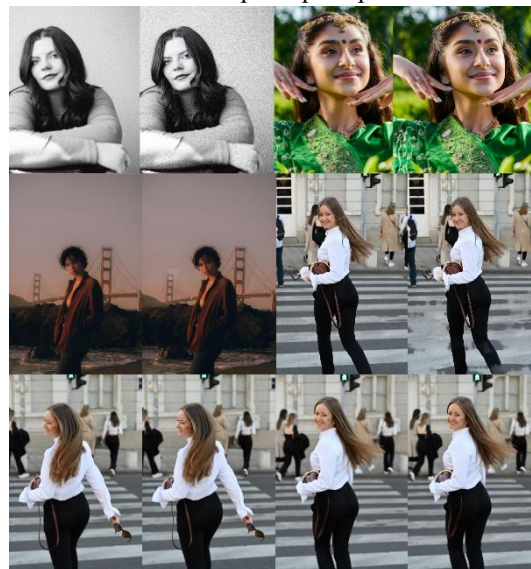
Слика 5. Приказ пре и после корекција у софтверу *Remini*

Трећи софтвер који је коришћен је *HitPaw FotorPea*, који комбинује моћне алате за професионално уређивање са корисничким радним окружењем који је лак за употребу. У овом случају се користи опција *Single Portrait*. На слици 6 је приказан крајњи резултат за први пример.



Слика 6. Фотографија пре и после корекције првог примера у софтверу *HitPaw FotorPea*

Слика 7 приказује остале фотографије које су урађене на сличан начин као и први пример.



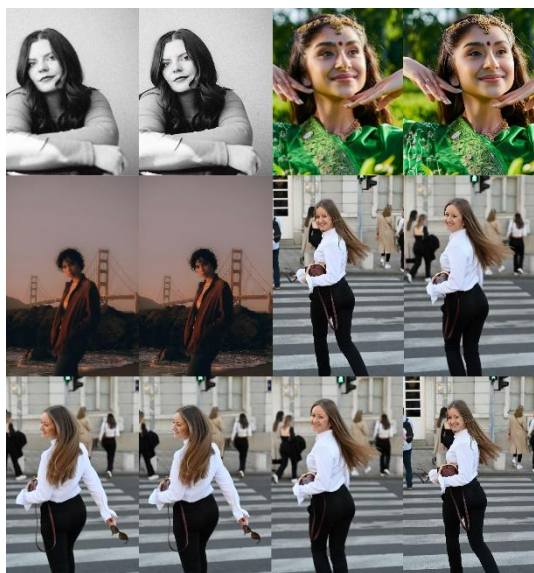
Слика 7. Приказ пре и после корекција у софтверу *HitPaw FotorPea*

Четврти софтвер који је коришћен је *Fotor*. Потребна опција за корекцију замућења у овом софтверу је *Face Unblur* која се налази са леве стране екрана. На слици 8 приказан је завршен први пример.



Слика 8. Фотографија пре и после корекције првог примера у софтверу *Fotor*

Слика 9 приказује остале фотографије које су урађене на сличан начин као и први пример.



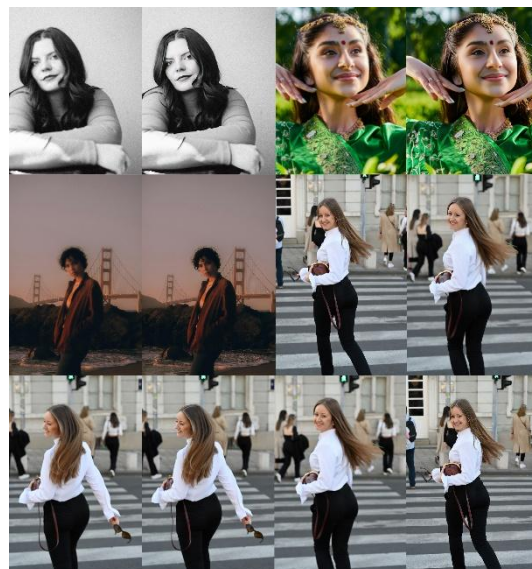
Слика 9. Приказ пре и после корекција у софтверу *Fotor*

Пети софтвер који је коришћен је *Luminar Neo*. Када се убаци фотографија, у делу *Edit* се користе две опције, *Noiseless AI* и *Supersharp AI*. На слици 10 приказан је завршен први пример.



Слика 10. Фотографија пре и после корекције првог примера у софтверу *Luminar Neo*

Слика 11 приказује остале фотографије које су урађене на сличан начин као и први пример.



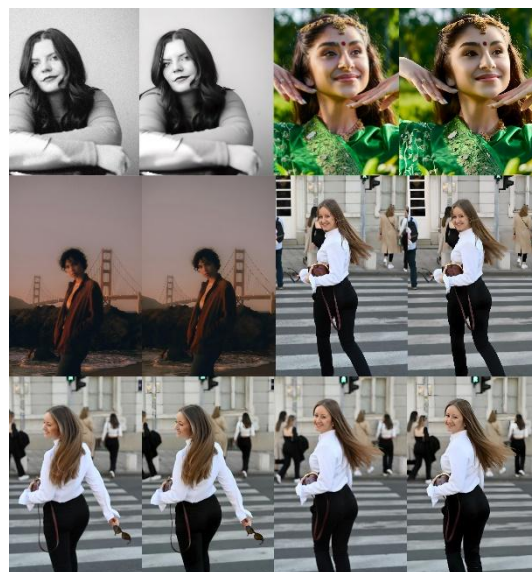
Слика 11. Приказ пре и после корекција у софтверу *Luminar Neo*

Последњи софтвер који је коришћен је *Wondershare Repairit*. Кликном на опцију *Portrait Enhancer*, софтвер аутоматски започиње процес корекције. На слици 12 приказан је завршен први пример.



Слика 12. Фотографија пре и после корекције првог примера у софтверу *Wondershare Repairit*

Слика 13 приказује остале фотографије које су урађене на сличан начин као и први пример.



Слика 13. Приказ пре и после корекција у софтверу *Wondershare Repairit*

4. АНАЛИЗА АНКЕТЕ У ЦИЉУ СУБЈЕКТИВНЕ ПРОЦЕНЕ ФОТОГРАФИЈА

Циљ анкете био је да, кроз анализу различитих фотографија, испита у којој мери испитаници могу да препознају кориговане фотографије и да ли им се те измене допадају. Укупан број испитаника који су одговорили на питања је тридесет. Испитаници су радили анкету уживо на рачунару, на ком су били приказани узорци, а линк за попуњавање се могао попуњити или преко рачунара или мобилног телефона. Анкета се састојала из двадесет питања, а сва питања су била обавезна.

Анкета је садржала неколико општих питања, а након тог дела била су два главна питања, за коју фотографију сматрају да је оригинална и која коригована фотографија им се највише допада. За одговор на питање коју фотографију сматрају оригиналном (први пример), 13 испитаника је као одговор изабрало фотографију обрађену у софтверу *Remini*. За други пример 16 испитаника је изабрало фотографију из софтвера *HitPaw FotorPea*. За трећи пример највише бирана фотографија је из софтвера *Remini* где је девет испитаника одабрало ову фотографију. Код четвртог примера на првом месту се налазе три софтвера са по шест испитаника, а то су софтвери *Fotor*, *HitPaw FotorPea* и *Wondarshare Repairit*. Код петог примера на првом месту налази се фотографија из софтвера *Fotor* са девет испитаника. Код шесте фотографије на првом месту је софтвер *HitPaw FotorPea* са девет испитаника. За седми пример највише биран одговор са осам испитаника је фотографија из софтвера *Wondarshare Repairit*.

У другом делу анализе било је потребно проверити која коригована фотографија се највише допада испитаницима. За први пример 16 испитаника је изабрало софтвер *Remini*, док је на другом месту *Fotor* са 9 испитаника. Код другог примера фотографија која се највише допада људима је из софтвера *Topaz Gigapixel AI* коју је изабрало 17 испитаника, а на другом месту се налази *HitPaw FotorPea* коју је изабрало 11 испитаника. За трећи пример испитаницима се највише свидела фотографија из софтвера *HitPaw FotorPea* коју је изабрало њих 13, и на другом месту са 10 испитаника је софтвер *Topaz Gigapixel AI*. Код четвртог примера фотографија која се највише свидела испитаницима је из софтвера *Remini* и њу је изабрало 12 испитаника, а друга изабрана фотографија је из софтвера *Topaz Gigapixel AI* са осам испитаника. За пети пример највише бирана фотографија је из софтвера *Remini* са 13 испитаника, а на другом месту са шест испитаника су два софтвера, *Fotor* и *Topaz Gigapixel AI*. Код шестог примера прва изабрана фотографија је из софтвера *Remini* са 15 испитаника, а друга је из софтвера *HitPaw FotorPea* са шест испитаника. Код последњег примера фотографију из софтвера *Fotor* је изабрало 11 испитаника, док је друга са девет испитаника из софтвера *Remini*.

Фотографије које су испитаници сматрали да су оригиналне су фотографије које су биле кориговане у софтверима *Remini* и *Topaz Gigapixel*. Кориговане

фотографије које се испитаницима највише допадају су из софтвера *Remini* који је пет пута био на првом или другом месту за фотографију која се корисницима највише допада и *Topaz Gigapixel AI* који је четири пута био такође на првом или другом месту.

5. ЗАКЉУЧАК

Испитивање је показало да сваки софтвер има своје специфичне алате и методе за исправку грешака, али заједничко свим програмима је да су процеси углавном једноставни и завршавају се једним кликом. У поређењу са традиционалним техникама ручне корекције фотографија, које су захтевале значајно време и вештину, софтвери засновани на вештачкој интелигенцији су донели велике промене у области обраде фотографије. Иако вештачка интелигенција у обради фотографија пружа бројне предности, истраживање је такође указало на неке изазове и ограничења. Упркос томе што софтвери могу да обраде велики број фотографија са изванредним резултатима, поједини типови замућења и сложенији визуелни проблеми и даље захтевају људску интервенцију и финално подешавање, што указује на потребу за пажљивим одабиром алата у зависности од конкретне грешке на фотографији.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://digital-photography-school.com/top-10-mistakes-cause-blurry-photos/> (приступљено у августу 2024.)
- [2] <https://photorelive.com/blog/photo-retouching/history-of-photograph-retouching> (приступљено у августу 2024.)
- [3] <https://www.colorexperthsd.com/blog/image-retouching-originate/#:~:text=In%20the%20case%20of%20digital,Niepc%20created%20the%20first%20photograph> (приступљено у августу 2024.)

Кратка биографија:



Драгана Арбаба, рођена је у Сомбору 2000. године. Мастер рад на Факултету техничких наука у Новом Саду из области Графичко инжењерство и дизајн – Анализа и провера квалитета коригованих замућених фотографија помоћу софтвера на бази вештачке интелигенције одбранила је 2024. године.

контакт: draganadadaaa5@gmail.com



Доц. др Ивана Јурич, рођена је у Кикинди 1987. године. Докторске студије је завршила на Факултету техничких наука 2018. год, а од исте године је у звању доцент. Област интересовања је контрола квалитета дигиталне фотографије, дигитална штампа.

контакт: rilovska@uns.ac.rs