

Pregled baza komprimiranih slika sa subjektivnim rezultatima ocjene kvalitete

Horvat, Marina

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:677769>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Stručni studij

**PREGLED BAZA KOMPRIMIRANIH SLIKA SA
SUBJEKTIVNIM REZULTATIMA OCJENE
KVALITETE**

Završni rad

Marina Horvat

Osijek, 2017.

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK****Obrazac Z1S: Obrazac za imenovanje Povjerenstva za obranu završnog rada na preddiplomskom stručnom studiju**

Osijek, 20.02.2017.

Odboru za završne i diplomske ispite**Imenovanje Povjerenstva za obranu završnog rada na preddiplomskom stručnom studiju**

Ime i prezime studenta:	Marina Horvat
Studij, smjer:	Preddiplomski stručni studij Elektrotehnika, smjer Informatika
Mat. br. studenta, godina upisa:	AI4263, 01.10.2012.
OIB studenta:	29757036577
Mentor:	Doc.dr.sc. Mario Vranješ
Sumentor:	
Predsjednik Povjerenstva:	Izv.prof.dr.sc. Tomislav Matić
Član Povjerenstva:	Dr.sc. Denis Vranješ
Naslov završnog rada:	Pregled baza komprimiranih slika sa subjektivnim rezultatima ocjene kvalitete
Znanstvena grana rada:	Telekomunikacije i informatika (zn. polje elektrotehnika)
Zadatak završnog rada	Kako bi se ocijenila uspješnost kojom računalni algoritam predviđa kvalitetu komprimirane slike, potrebno je imati stvarnu ocjenu kvalitete te slike dobivenu od strane skupine gledatelja. Da bi se ispitala neovisnost performansi objektivnog algoritma o tipu sadržaja slike, tipu izobličenja, rezoluciji i ostalim parametrima same komprimirane slike, potrebno je algoritam testirati na različitim bazama slika za koje se znaju subjektivne ocjene. U radu je potrebno detaljno analizirati relevantnu literaturu i dati pregled javno dostupnih relevantnih baza slika sa subjektivnim rezultatima ocjene kvalitete. Za odabrane baze slika izračunati korelaciju subjektivnih rezultata i rezultata PSNR metrike.
Prijedlog ocjene pismenog dijela ispita (završnog rada):	Dobar (3)
Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 1 Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 2 Jasnoća pismenog izražavanja: 2 Razina samostalnosti: 1
Datum prijedloga ocjene mentora:	20.02.2017.
Potpis mentora za predaju konačne verzije rada u Studentsku službu pri završetku studija:	Potpis:
	Datum:

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK****IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA**

Osijek, 20.02.2017.

Ime i prezime studenta:

Marina Horvat

Studij:

Preddiplomski stručni studij Elektrotehnika, smjer Informatika

Mat. br. studenta, godina upisa:

AI4263, 01.10.2012.

Ephorus podudaranje [%]:

6

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Pregled baza komprimiranih slika sa subjektivnim rezultatima ocjene kvalitete**

izrađen pod vodstvom mentora Doc.dr.sc. Mario Vranješ

i sumentora

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Zadatak završnog rada	2
2. OCJENA KVALITETE MIRNE SLIKE	3
2.1. Subjektivna ocjena kvalitete mirne slike	3
2.2. Objektivna ocjena kvalitete mirne slike	4
3. BAZE KOMPRIMIRANIH SLIKA SA SUBJEKTIVNIM REZULTATIMA OCJENE KVALITETE.....	5
3.1. VCL@FER	5
3.2. LIVE Release 1	14
3.3. LIVE Release 2.....	21
3.4. LIVE Multiply Distorted Image Quality Database.....	21
3.5. TID2013.....	22
3.6. CSIQ Image Quality Database	22
3.7. Ostale baze slika sa subjektivnim ocjenama.....	23
4. USPOREDBA SUBJEKTIVNIH REZULTATA S REZULTATIMA PSNR METRIKE ZA POJEDINU BAZU SLIKA	24
5. ZAKLJUČAK	27
LITERATURA.....	28
SAŽETAK.....	30
ABSTRACT	31
ŽIVOTOPIS	32
PRILOZI.....	33
P.4.1. PSNR i MOS rezultati za <i>VCL@FER</i> bazu podataka	33
P.4.2. PSNR i MOS rezultati za <i>Live Release 1</i> bazu podataka	46

1. UVOD

Jedan od osnovnih koraka u digitalnoj obradi slike je kompresija. Cilj kompresije slike je smanjenje njezine podatkovne veličine, što smanjuje potrebnu memorijsku veličinu njezinog spremišta i vrijeme prijenosa u komunikacijskim sustavima. Ako se promatra kvaliteta slike u usporedbi s originalom, postoje dvije vrste kompresije: s gubicima i bez gubitaka [1]. Kompresija slike bez gubitaka se najčešće koristi kod slika s mnogo oštih rubova kao što su tehnički crteži, karte, stripovi i slično, zato što se oni najviše gube pri komprimiranju. Pri korištenju kompresije bez gubitaka moguće je komprimiranu sliku potpuno rekonstruirati u originalni oblik, dok kod kompresije slike s gubicima to nije moguće. Ako kompresija s gubicima nije prejaka i koristi se na slikama koje nemaju mnogo oštih rubova, kao što su prirodne slike primjerice krajolika ili lica, tada ljudsko oko neće primijetiti znatne razlike u kvaliteti originalne i komprimirane slike [1].

Postoje dva tipa metoda procjene kvalitete komprimirane slike: subjektivne i objektivne metode. Subjektivna metoda se provodi uz pomoć ljudskih promatrača, skupa je, dugotrajna, ali se također smatra pouzdanijom od objektivne metode koja se provodi računalno [2, 3]. Cilj ovog rada je dati pregled najpoznatijih baza komprimiranih slika, uz promatranje subjektivnih rezultata ocjene kvalitete tih slika.

Rad se sastoji od pet poglavlja, uz uvod i zaključak kao prvo i peto poglavlje. Drugo poglavlje opisuje teorijske osnove subjektivnih i objektivnih metoda. Treće se bavi s nekoliko različitih metoda subjektivne procjene rezultata uz pomoć preuzetih baza komprimiranih slika: *VCL@FER*, *LIVE Release 1*, *LIVE Release 2*, *LIVE Multiply Distorted*, *TID2013* i *CSIQ*. Četvrto poglavlje donosi kraću usporedbu subjektivnih rezultata s objektivnim *PSNR* rezultatima (baza *LIVE Release 1* i *VCL@FER*) uz pomoć Pearsonovog linearnog koeficijenta korelacije.

1.1. Zadatak završnog rada

Za ocjenu uspješnosti objektivnog računalnog programa koji predviđa kvalitetu komprimirane slike, potrebna je subjektivna ocjena kvaliteta iste slike od strane ljudskih promatrača. Različite komprimirane slike će imati različite stupnjeve i vrste kompresije, tipove sadržaja i izobličenja, rezolucije i tome slične parametre. Objektivni algoritam za procjenu kvalitete mora imati performanse neovisne o različitim parametrima, što se postiže testiranjem tog algoritma na bazama slika s poznatim subjektivnim ocjenama.

Ovaj rad će analizirati relevantnu literaturu i dati pregled najpoznatijih javno dostupnih baza slika sa subjektivnim ocjenama kvalitete te će prikazati korelaciju subjektivnih rezultata i rezultata PSNR metrike.

2. OCJENA KVALITETE MIRNE SLIKE

Na kvalitetu mirne slike utječu mnogi čimbenici: uređaj koji ju je snimio, kompresija slike, greške u slanju kroz komunikacijski kanal, neispravno skladištenje, uređaj koji ju prikazuje gledatelju i slično. Svaki od tih uređaja i procesa može slučajno ili namjerno stvoriti deformacije u slici kao što su iskrivljenja i gubitak boje, nejasni obrisi i Gaussov šum [2]. Ovaj rad se posebno osvrće na iskrivljenja slike do kojih dolazi zbog kompresije uz pomoć subjektivne ocjene kvalitete slike.

2.1. Subjektivna ocjena kvalitete mirne slike

Subjektivno ocjenjivanje kvalitete slike je najpouzdanija ocjena kvalitete, kao i subjektivno ocjenjivanje bilo kojeg proizvoda namijenjenog isključivo ljudskoj upotrebi čija upotreba ovisi o mišljenju samih korisnika [2]. Sama metoda subjektivnog ocjenjivanja je u srži vrlo jednostavna: istraživači okupe određen broj ljudi kojima pokažu određen broj slika, ti ljudi daju svoje mišljenje o kvaliteti (primjerice: ocjena od jedan do pet ili od „loše“ do „izvrsno“), subjektivne ocjene se tada zbroje za svaku pojedinu sliku ili metodu kompresije i izračuna se srednja ocjena kvalitete slike kao što je *MOS* (engl. *Mean Opinion Score*) [2].

U praktičnoj izvedbi je subjektivna ocjena kvalitete nepraktična zato što je skupa i dugotrajna: potrebno je okupiti veći broj ocjenjivača da bi eksperiment imao smisla za što je potrebno vrijeme, novac i trenirano osoblje, a broj slika koji se svakodnevno obrađuje i tada prikazuje u komunikacijskim kanalima kao što su računalo, mobitel i televizija je ogroman – prevelik za procjenjivanje kvalitete subjektivnom metodom [2, 3]. Kada se pojave faktori pogreške ili razlike kao što su osvjetljenje, uređaj koji prikazuje sliku, udaljenost od slike, raspoloženje i moć vida ocjenjivača kvalitete, subjektivna metoda ocjene nije praktičan eksperiment već podloga na kojoj se razvijaju objektivne, računalne metode procjene kvalitete slike [3].

Postoji nekoliko standardiziranih subjektivnih metoda ocjene kvalitete:

- a) kategorično ocjenjivanje s jednim podražajem – slike se prikazuju nasumice na određeno vrijeme, ocjene su „loše“, „slabo“, „prosječno“, „dobro“ i „izvrsno“ [3];

- b) kategorično ocjenjivanje s dvostrukim podražajem – isti način ocjenjivanja kao i pod a), ali se u ovoj metodi prikazuju originalna i komprimirana slika zajedno, nakon čega se ocjenjuje komprimirana slika [3];
- c) ocjenjivanje kvalitete u parovima – ovdje se bez vremenskog ograničenja traži od promatrača da odaberu bolju od dvije slike iste scene, čak i ako razlika u slikama nije primjetljiva [3];
- d) uspoređivanje sličnosti u parovima – promatrači moraju odabrati sliku više kvalitete kao i kod ocjenjivanja kvalitete u parovima, ali tada također moraju i ocijeniti razinu razlike između tih dviju slika na skali od „loše“ do „izvrsno“, ova metoda nije pouzdana [3];

U poglavlju 3. biti će prikazano nekoliko različitih baza komprimiranih slika s različitim subjektivnim metodama ocjenjivanja kvalitete.

2.2. Objektivna ocjena kvalitete mirne slike

Cilj objektivne metode ocjene kvalitete slike je matematičko i automatsko predviđanje kvalitete koje što je moguće točnije odgovara subjektivnim ocjenama korisnika. Objektivne metode ocjene su važne za testiranje i razvoj algoritama obrade slike, komunikacijskih kanala, uređaja za nabavku i prikazivanje slike i slično [3].

Postoje tri osnovne kategorije objektivne metrike ovisno o pristupu originalnoj slici:

- a) s punim pristupom *FR* (engl. *Full reference*) – ova metrika uspoređuje komprimiranu sliku s originalnom [3];
- b) bez pristupa *NR* (engl. *No Reference*) – radi se procjena bez pristupa originalnoj slici, manje je kompleksna ali i manje pouzdana od *FR* [3];
- c) smanjeni pristup *RR* (engl. *Reduced Reference*) – postoje ograničene i određene informacije o originalnoj slici koje se tada uspoređuju s istim informacijama iz komprimirane slike [3].

Najčešće korištene *FR* metrike su srednja kvadratna pogreška *MSE* (engl. *Mean Square Error*) i maksimalna vrijednost odnosa signal-šum *PSNR* (engl. *Peak Signal-to-Noise Ratio*) [3]. U poglavlju 4. će se usporediti subjektivni rezultati kao što su *MOS* ili *DMOS* s rezultatima *PSNR* metrike za nekoliko baza komprimiranih slika uz pomoć Pearsonovog linearnog koeficijenta korelacije.

3. BAZE KOMPRIMIRANIH SLIKA SA SUBJEKTIVNIM REZULTATIMA OCJENE KVALITETE

U ovom poglavlju će se promotriti nekoliko preuzetih baza komprimiranih slika kroz značajke kao što su: godina nastanka, broj originalnih i izobličenih slika, tipovi izobličenja, broj gledatelja koji su davali ocjene kvalitete, način ocjenjivanja kvalitete od strane gledatelja, uz nekoliko primjera originalnih i izobličenih slika u slučaju baza *VCL@FER* i *LIVE Release 1*.

3.1. VCL@FER

Ova baza podataka je preuzeta s *VCL@FER image quality assessment database* [4].

Godina nastanka: 2012.

Broj gledatelja: 118.

Broj originalnih slika: 23.

Broj izobličenih slika: 552.

Tipovi izobličenja: svaka od originalnih slika je degradirana na 4 različita načina, svaki od njih u 6 različitih stupnjeva kvalitete - aditivni bijeli Gaussov šum (engl. *AWGN*), Gaussov filter (engl. *blur*), *JPEG2000* i *JPEG*.

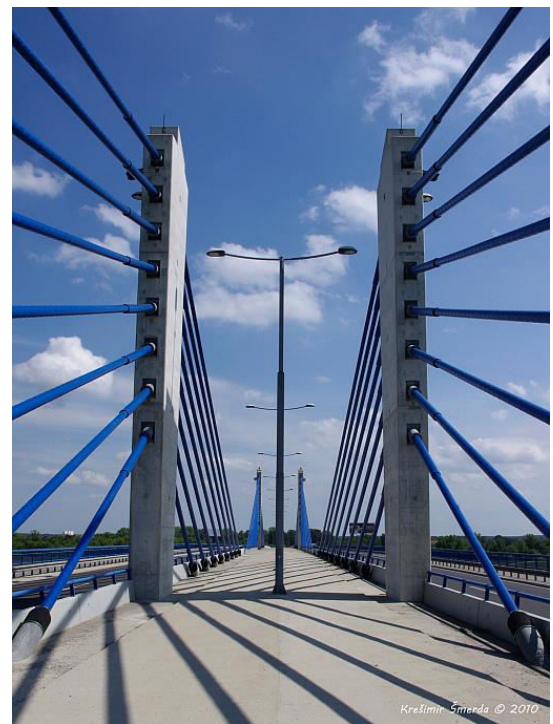
Način ocjenjivanja kvalitete:

- testiranje je vršeno u prostoriji bez prirodnog svjetla, svaki gledatelj je imao oko 19 minuta za ocjenjivanje;
- svaki gledatelj je ocjenjivao više različitih tipova i stupnjeva degradacije u jednom navratu;
- ocjenjivana je svaka slika pojedinačno, svaka slika je ocjenjena između 16 i 36 puta;
- ocjene su skalirane 1-100, zanemareni su rezultati koji previše odstupaju od prosjeka;
- rezultati: za svaku pojedinačnu sliku je izračunata srednja vrijednost svih ocjena promatrača – *MOS*.

Na slici 3.1. prikazane su slike iz *VCL@FER* baze podataka komprimirane uz aditivni bijeli Gaussov šum u 6 različitih stupnjeva kvalitete.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



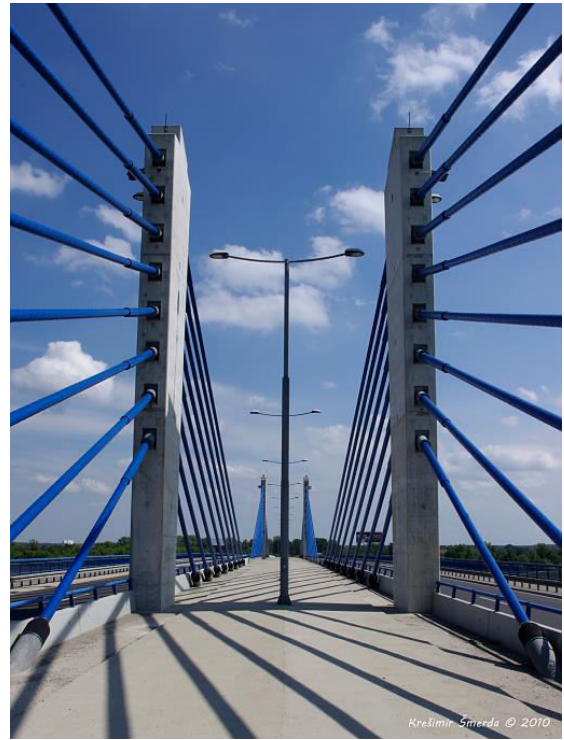
(g)

Sl. 3.1. Slika *Most*: (a) original - IMG_09.bmp, (b) IMG_09_AWGN_1.bmp, (c) IMG_09_AWGN_2.bmp, (d) IMG_09_AWGN_3.bmp, (e) IMG_09_AWGN_4.bmp, (f) IMG_09_AWGN_5.bmp, (g) IMG_09_AWGN_6.bmp

Na slici 3.2. prikazane su slike iz *VCL@FER* baze podataka komprimirane uz Gaussov filter (BLUR) u 6 različitih stupnjeva kvalitete.



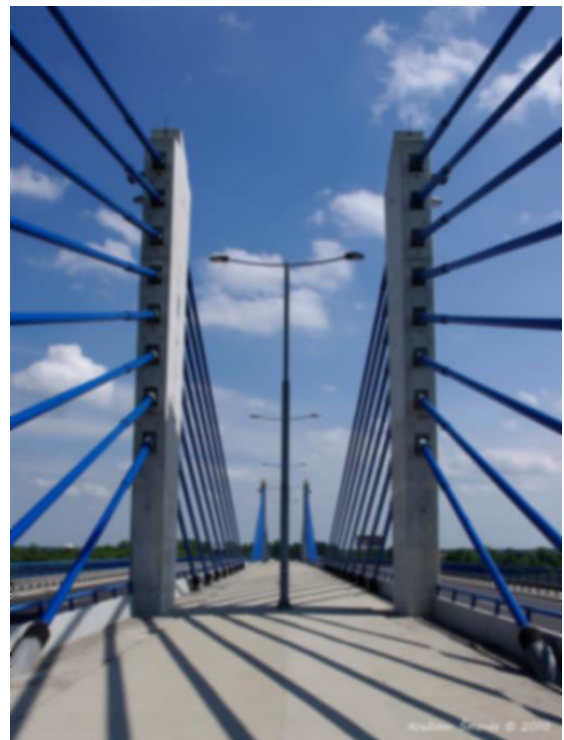
(a)



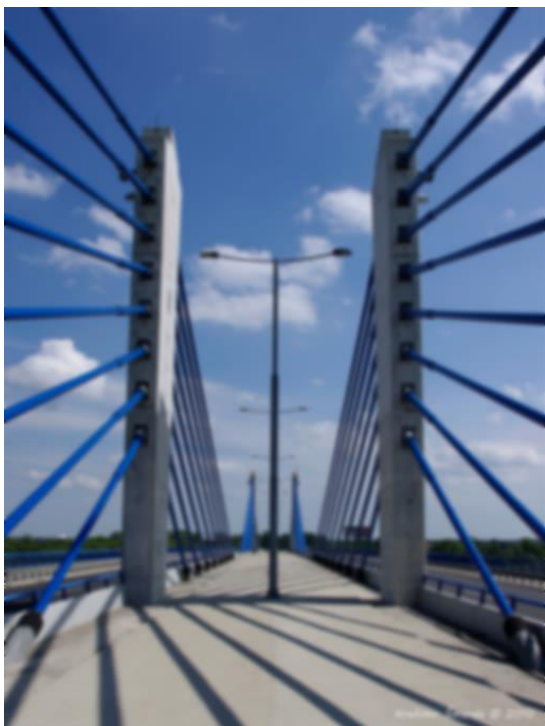
(b)



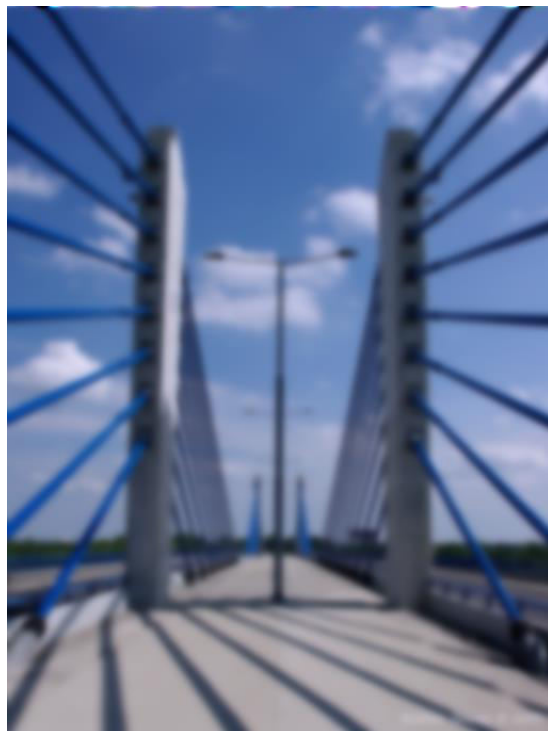
(c)



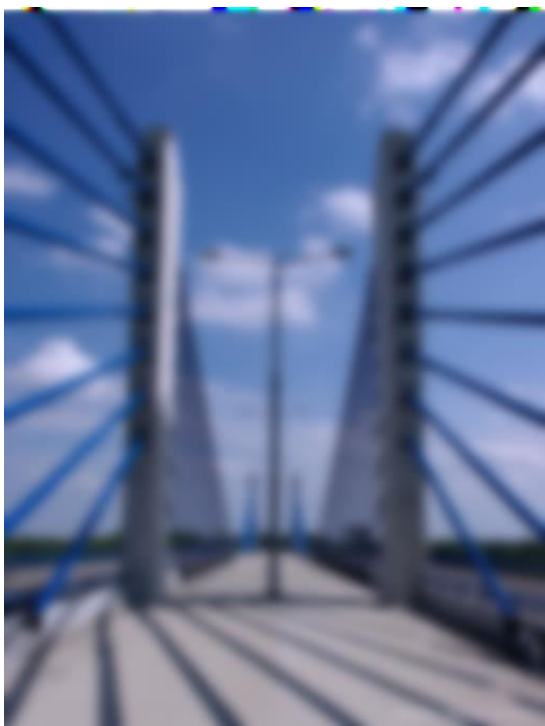
(d)



(e)



(f)



(g)

Sl. 3.2. Slika *Most*: (a) original - IMG_09.bmp, (b) IMG_09_BLU_1.bmp, (c) IMG_09_BLU_2.bmp, (d) IMG_09_BLU_3.bmp, (e) IMG_09_BLU_4.bmp, (f) IMG_09_BLU_5.bmp, (g) IMG_09_BLU_6.bmp

Na slici 3.3. prikazane su slike iz *VCL@FER* baze podataka komprimirane uz JPEG2000 (J2K) u 6 različitih stupnjeva kvalitete.



(a)



(b)



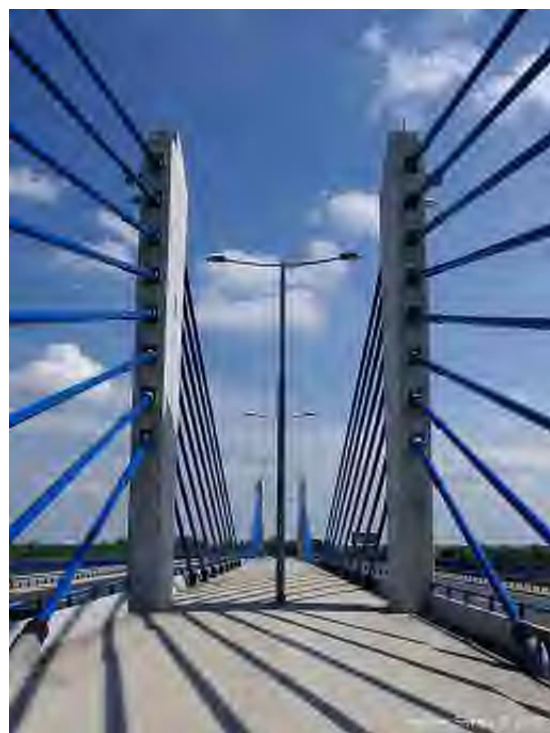
(c)



(d)



(e)



(f)



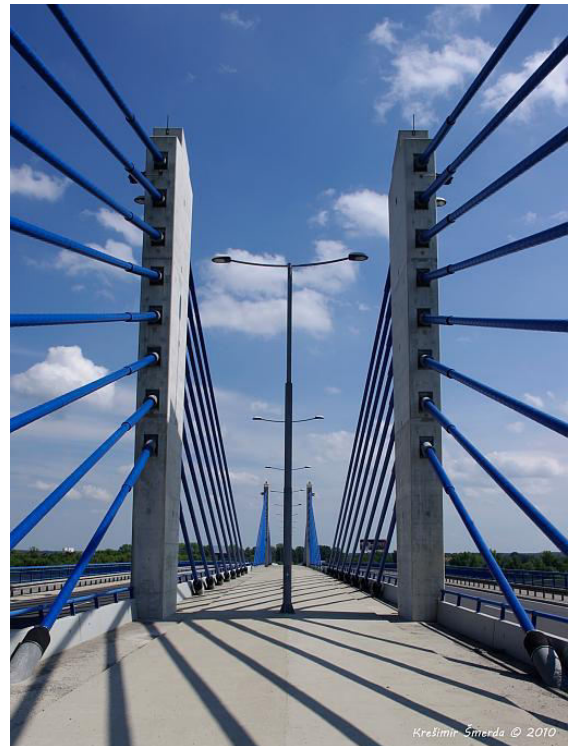
(h)

Sl. 3.3. Slika *Most*: (a) original - IMG_09.bmp, (b) IMG_09_J2K_1.bmp, (c) IMG_09_J2K_2.bmp, (d) IMG_09_J2K_3.bmp, (e) IMG_09_J2K_4.bmp, (f) IMG_09_J2K_5.bmp, (g) IMG_09_J2K_6.bmp

Na slici 3.4. prikazane su slike iz *VCL@FER* baze podataka komprimirane uz JPEG (JPG) u 6 različitih stupnjeva kvalitete.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Sl. 3.4. Slika *Most*: (a) original - IMG_09.bmp, (b) IMG_09_JPG_1.bmp, (c) IMG_09_JPG_2.bmp, (d) IMG_09_JPG_3.bmp, (e) IMG_09_JPG_4.bmp, (f) IMG_09_JPG_5.bmp, (g) IMG_09_JPG_6.bmp

Ovo je bio primjer samo jednog sadržaja. Sve slike mogu se naći na [4].

3.2. LIVE Release 1

Ova baza podataka je preuzeta s *LIVE Laboratory for Image & Video Engineering* [5].

Godina nastanka: 2003.

Broj gledatelja: 13.

Broj originalnih slika: 29.

Broj izobličenih slika: 402.

Tipovi izobličenja: JPEG i JPEG2000 s različitim brzinama prijenosa (engl. *bit rate*).

Način ocjenjivanja kvalitete:

- gledatelju su slike pokazane nasumice bez vremenskog ograničenja;
- pokazani su i originali i komprimirane slike;
- ocjene su dane u skali od „loše” do „izvrsno”, te su ocjene linearno pretvorene u skalu 1-100, za svaku pojedinačnu sliku je izračunata srednja vrijednost svih ocjena promatrača - *MOS*;
- testiranje vršeno u dva navrata, u svakom prikazano pola slika, u svakom prikazani originali, ako pojedinačnom gledatelju nije prikazana neka slika, ta ocjena je zanemarena;
- jednaki uređaji, normalna kućna rasvjeta, bez ograničenja na udaljenost od slike;
- rezultati: ocjene svih slika za svakog gledatelja, *MOS* ocjene za svaku sliku, standardna devijacija za svaku sliku *mst*, *bit rate* za svaku sliku, gdje je *br* gubitak.

Na slici 3.4. prikazane su slike iz *LIVE Release 1* baze podataka komprimirane prema JPEG normi s različitim stupnjevima kompresije.



(a)



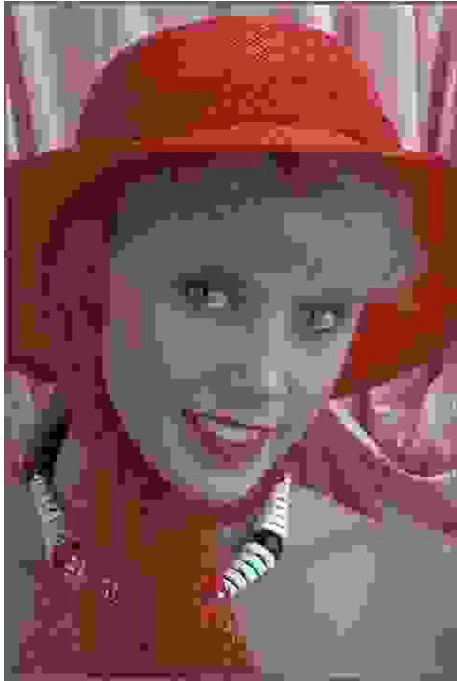
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Sl. 3.5. Slika *Woman with hat*: (a) original - womanhat.bmp, (b) img1.bmp, (c) img26.bmp, (d) img89.bmp, (e) img107.bmp, (f) img138.bmp, (g) img154.bmp, (h) img168.bmp

Na slici 3.6. prikazane su slike iz *LIVE Release 1* baze podataka komprimirane prema JPEG2000 normi s različitim stupnjevima kompresije.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Sl. 3.6. Slika *Buildings*: (a) original – buildings.bmp, (b) img1.bmp, (c) img13.bmp, (d) img29.bmp, (e) img33.bmp, (f) img156.bmp, (g) img199.bmp, (h) img222.bmp

3.3. LIVE Release 2

Ova baza podataka je preuzeta s *LIVE Laboratory for Image & Video Engineering* [6].

Godina nastanka: 2005.

Broj gledatelja: 29.

Broj originalnih slika: 29.

Broj izobličenih slika: 779 u 5 različitih vrsta izobličenja.

Tipovi izobličenja: JPEG2000, JPEG, bijeli Gaussov šum u RGB komponentama, Gaussov filter, greške u prijenosu u JPEG2000 toku bita kroz Rayleighov kanal brze izmjene jakosti.

Način ocjenjivanja kvalitete:

- gledatelju su prikazane originalne i komprimirane slike nasumice;
- jednaki uvjeti promatranja za svaku sliku i svakog gledatelja;
- ocjene su dane u skali od „loše” do „izvrsno”, te su ocjene linearno pretvorene u skalu 1-100, za svaku pojedinačnu sliku je izračunata srednja razlika vrijednosti svih ocjena promatrača - *DMOS*;
- rezultati: ocjene svih slika za svakog gledatelja, *DMOS* ocjene za svaku sliku.

3.4. LIVE Multiply Distorted Image Quality Database

Ova baza podataka je preuzeta s *LIVE Laboratory for Image & Video Engineering* [7].

Godina nastanka: 2012.

Broj gledatelja: 19.

Broj originalnih slika: 15.

Broj izobličenih slika: 225.

Tipovi izobličenja: izobličenje (engl. *blur*) vezano uz JPEG kompresiju i šum, razine izobličenja 0-3.

Način ocjenjivanja kvalitete:

- gledatelju su slike pokazane originalne i komprimirane slike nasumice;
- jednaki uvjeti promatranja za svaku sliku i svakog gledatelja;
- ocjene su dane u skali od „loše” do „izvrsno”, te su ocjene linearno pretvorene u skalu 1-100;
- rezultati: ocjene svih slika za svakog gledatelja, srednja razlika vrijednosti svih ocjena promatrača *DMOS* za svaku sliku.

3.5. TID2013

Ova baza podataka je preuzeta s *Tampere Image Database 2013* [8].

Godina nastanka: 2013.

Broj gledatelja: 971 u 5 različitih zemalja (Finska, Francuska, Italija, Ukrajina, SAD).

Broj originalnih slika: 25.

Broj izobličenih slika: 3000.

Tipovi izobličenja: 24 različita tipa izobličenja, 5 stupnjeva za svako izobličenje.

Način ocjenjivanja kvalitete:

- različiti uvjeti promatranja za različite gledatelje – neki su monitori bili CRT, neki LCD, gledatelji su promatrali slike s udaljenosti koja im najviše odgovara;
- gledateljima je prikazano 3 slike – original i dvije izobličene, ocjenjivala se razlika između originala i komprimiranih, uz odabiranje „kvalitetnije” od 2 komprimirane;
- ocjene su dane u skali od „loše” do „izvrsno”, te su ocjene linearno pretvorene u skalu 1-100;
- rezultati: za svaku pojedinačnu sliku je izračunata srednja vrijednost svih ocjena promatrača – *MOS*.

3.6. CSIQ Image Quality Database

Ova baza podataka je preuzeta s *CSIQ Image Quality Database* [9].

Godina nastanka: 2010.

Broj gledatelja: 35.

Broj originalnih slika: 30.

Broj izobličenih slika: 866.

Tipovi izobličenja: JPEG, JPEG2000, opadanje globalnog kontrasta, aditivni ružičasti Gaussov šum, Gaussovo filtriranje.

Način ocjenjivanja kvalitete:

- 4 Sceptre X24WG LCD monitora rezolucije 1920 x 1200 su postavljeni jedan uz drugi na jednaku udaljenost od promatrača – 70 cm;
- sve izobličene verzije originalne slike su prikazane gledatelju u isto vrijeme, gledatelj horizontalno posloži te slike prema subjektivnoj procjeni kvalitete – slike koje su blizu su subjektivno „slične“, što je veća udaljenost, to su slike različitije po kvaliteti;
- raspored slika je preveden u brožane vrijednosti [0, 1] gdje 1 predstavlja najmanju kvalitetu;
- rezultati: ocjene svih slika za svakog gledatelja, izračunata srednja vrijednost svih ocjena promatrača – *MOS*.

3.7. Ostale baze slika sa subjektivnim ocjenama

Postoje brojne druge baze slika sa subjektivnim ocjenama kvalitete. Nisu obrađene u ovom radu, ali ovdje je navedeno nekoliko primjera:

- a) *IVC database* [10];
- b) *IVC-Toyama* [11];
- c) *Wireless Imaging Quality (WIQ)* [12];
- d) *CID2013* [13];
- e) *CVD Video Database* [14];
- f) *MCL-V Database* [15];
- g) *TID2008* [16];

...

4. USPOREDBA SUBJEKTIVNIH REZULTATA S REZULTATIMA PSNR METRIKE ZA POJEDINU BAZU SLIKA

MOS rezultate subjektivne procjene kvalitete za komprimiranu sliku u preuzetim bazama treba usporediti s nekom objektivnom metrikom. U ovom radu se koristi *PSNR*, koja predstavlja maksimalnu vrijednost odnosa signala i šuma [3]. *PSNR* se računa prema formuli:

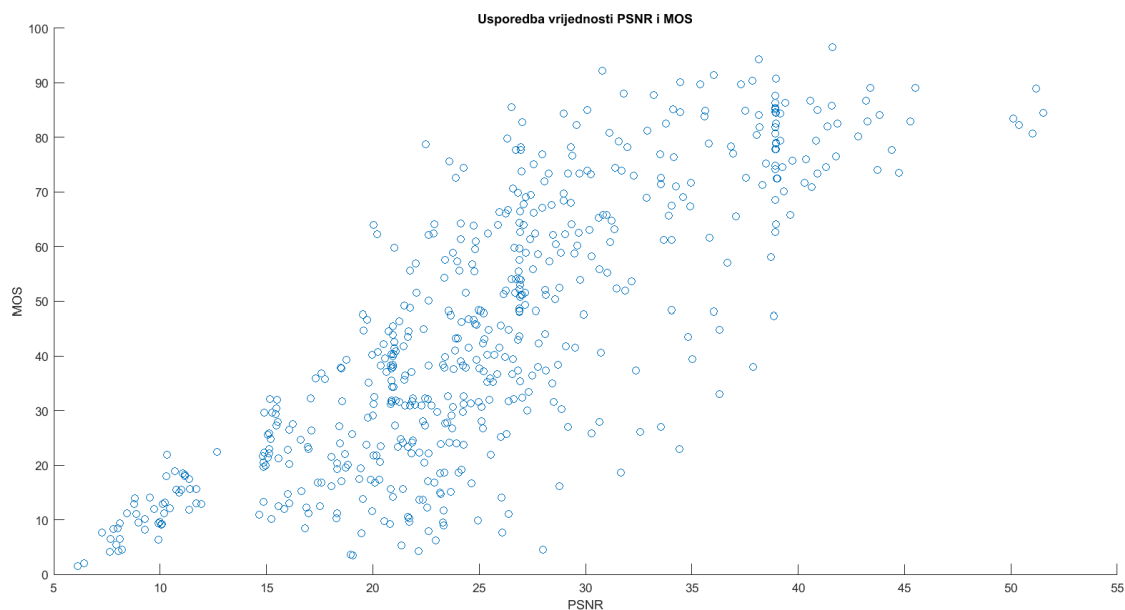
$$PSNR = 10 \log \left(\frac{D^2}{MSE} \right). \quad (4 - 1)$$

D je dinamički opseg intenziteta piksela, primjerice u slučaju kada imamo 4 bita po elementu slike, D će biti 15. MSE predstavlja srednju kvadratnu pogrešku – mjeru izobličenja [3]. Definira se kao:

$$MSE = \frac{1}{WH} \sum_{j=1}^H \sum_{i=1}^W \left(I_{ref}(i,j) - I_{tst}(i,j) \right)^2. \quad (4 - 2)$$

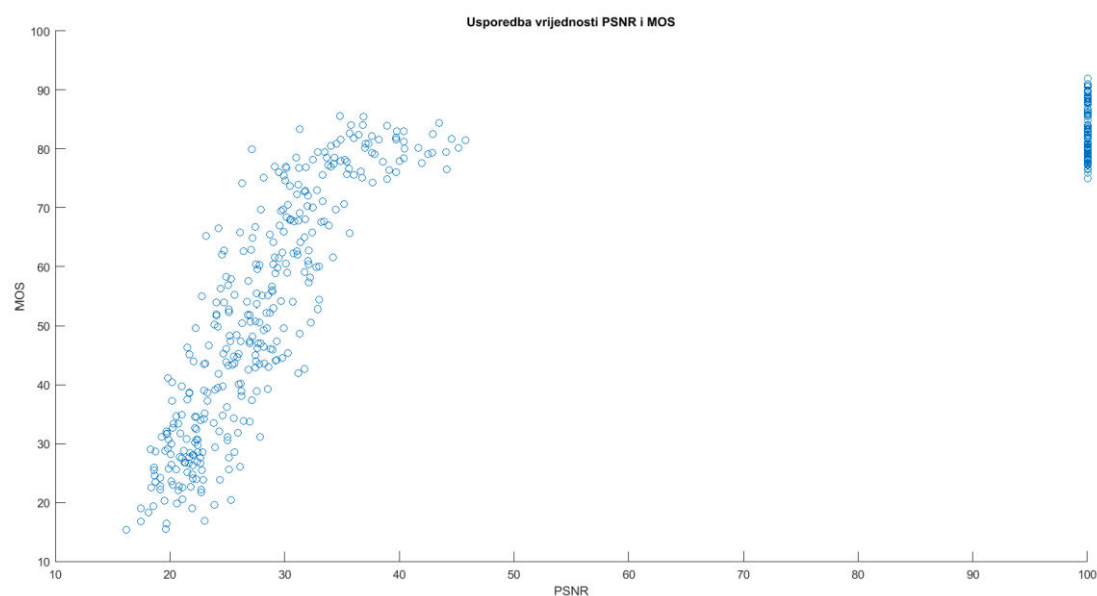
W predstavlja širinu slike, H visinu u broju elemenata slike, dok I_{ref} predstavlja referentnu (originalnu) sliku, a I_{tst} testnu sliku. Vrijednosti *PSNR* su računalno izračunate za svaku pojedinačnu komprimiranu sliku uspoređujući ih s originalnom slikom. Izražava se u logaritamskoj skali u [dB] [3]. Najčešće, što je vrijednost *PSNR* veća, to je veća i subjektivna ocjena kvalitete *MOS*. Ako je kompresija slike bez gubitaka (engl. *lossless*), tada je vrijednost *PSNR* 100.

Tablice usporedbe *PSNR* i *MOS* ocjena kvalitete za baze slika *VCL@FER* i *Live Release I* se nalaze u Prilozima P.4.1. i P.4.2. Grafovi tih vrijednosti su izrađeni u programu *Matlab*. Na slici 4.1. prikazan je graf usporedbe *PSNR* i *MOS* ocjena kvalitete za bazu *VCL@FER*.



Sl. 4.1. PSNR i MOS za *VCL@FER* bazu

Na slici 4.2. prikazan je graf usporedbe *PSNR* i *MOS* ocjena kvalitete za bazu *LIVE Release 1*.



Sl. 4.2. PSNR i MOS za *LIVE Release 1* bazu

Ova vrsta grafa se zove raspršeni graf (engl. *scatter plot*). Na njemu, veća korelacija znači vrijednosti koje su više grupirane oko nekog središnjeg pravca [17]. Kao što se vidi iz slika 4.1. i 4.2., vrijednosti *MOS* su raspršene od gotovo 0-100 i 15-85, dok se *PSNR* uglavnom kreće u intervalima 6-52 i 15-45, s iznimkom u bazi *LiveRel* gdje postoji kompresija slike bez

gubitaka, što znači za je $PSNR$ 100. Dok korelacija postoji, u oba grafa je ona daleko od pravca: $PSNR$ nije savršena mjera predviđanja subjektivne kvalitete slike.

Najkvalitetnija usporedba subjektivnih i objektivnih rezultata je pomoću Pearsonovog linearnog koeficijenta korelacije, r_p . On predstavlja linearnu korelaciju između neke dvije vrijednosti ili skupa vrijednosti [18]. U našem slučaju, to je usporedba između rezultata kvalitete predviđenih objektivnom metrikom i onih dobivenih subjektivnim ocjenjivanjem. Računa se pomoću izraza:

$$r_p = \frac{\sum_{j=1}^B (x_j - \bar{x}) \cdot (DMOS_j - \overline{DMOS})}{\sqrt{\sum_{j=1}^B (x_j - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^B (DMOS_j - \overline{DMOS})^2}} \quad (4 - 3)$$

U ovome izrazu u skupu od B parova podataka $(x_j, DMOS_j), j = \{1, \dots, B\}$, x_j predstavlja rezultate kvalitete pojedine slike predviđene objektivnom metrikom, $\bar{x}$ srednju vrijednost skupa (x_j) , dok je $\overline{DMOS}$ srednja vrijednost skupa $(DMOS_j)$ [18].

Vrijednost Pearsonovog koeficijenta korelacije se uvijek kreće u intervalu $[-1, 1]$. Vrijednost $r_p = 1$ predstavlja slučaj kada su dvije vrijednosti identične, $r_p = -1$ kada su vrijednosti obrnuto proporcionalne (ili inverzne, ako primjerice govorimo o dvije slike onda je jedna negativ druge), a $r_p = 0$ ako nema linearne povezanosti. Dakle, što je r_p bliži ekstremima -1 , i 1 , to je stupanj linearne povezanosti veći [19].

Pearsonov koeficijent izračunat u *Matlab-u* za bazu *VCL@FER* je $r_p = 0,8019$, a za *LIVE Release 1* je $r_p = 0,7124$. Ti rezultati pokazuju da postoji relativno jaka korelacija između objektivnih predviđanja i subjektivnih – pouzdanih – rezultata. Na *VCL@FER* bazi $PSNR$ više korelira sa subjektivnim rezultatima, ali korelacija u nijednom slučaju nije „savršena“. S obzirom da objektivne računalne metode predviđanja kvalitete uvijek pokušavaju prići što bliže subjektivnim metodama, koje su dugotrajne, skupocjene i u praksi neprimjenjive, ima još puno mjesta za napredak u brznoj i automatiziranoj obradi slike.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu su opisane dvije osnovne vrste procjene kvalitete komprimirane slike, subjektivna i objektivna. S obzirom na činjenicu da je većina kompresija vršena uz gubitke, sama kvaliteta komprimirane slike će biti manja u odnosu na original. Rad se većinom bavi sa subjektivnom ocjenom kvalitete, koja se radi uz pomoć stvarnih ljudi i time je pouzdanija od objektivne – računalne – procjene, ali je u isto vrijeme i skuplja, dugotrajnija i sporija, što znači da nije realno primjenjiva u svakodnevnoj kompresiji slike.

Nekoliko različitih baza komprimiranih slika je preuzeto od nekoliko sveučilišta i istraživačkih timova, zajedno s različitim subjektivnim ocjenama kvalitete slika, od kojih su najvažnije metrike *MOS* ili *DMOS*, koje predstavljaju srednju ocjenu kvalitete slike i razliku u srednjoj ocjeni kvalitete slike. Primjeri slike različitih stupnjeva i vrsta izobličenja - JPEG, JPEG2000, aditivni bijeli Gaussov šum i Gaussov filter - kompresije su priloženi za baze *VCL@FER* i *Live Release 1*.

Na kraju je u bazama *VCL@FER* i *Live Release 1* izvršena kratka grafička i matematička usporedba *MOS* rezultata s *PSNR* metrikom, koja predstavlja maksimalnu vrijednost odnosa signala i šuma. Matematička usporedba je Pearsonov linearni koeficijent korelacije koji pokazuje da objektivna metrika prati subjektivne – pouzdanije – rezultate, ali ta korelacija nije dovoljno visoka. Potreban je daljnji napredak. Taj napredak je jedan od glavnih ciljeva računalnog rada sa slikama: kompresija je potrebna u gotovo uvijek u radu s digitalnom slikom, što stvara potrebu za efikasnim računalnim procesima koji će kvalitetu komprimirane slike dovesti do razine da gubici nisu primjetljivi ljudskom oku.

LITERATURA

- [1] M. Vestola. „Image Comprehension“ [Internet]. Dostupno na: http://www.mvnet.fi/index.php?osio=Tutkielmat&luokka=Yliopisto&sivu=Image_compression (2007) [pristupljeno 12. svibnja 2016].
- [2] K.-H. Thung, P. Raveendran. „A Survey of Image Quality Measures“ [Internet]. Dostupno na: https://www.academia.edu/6911404/A_survey_of_image_quality_measures (2009) [pristupljeno 12. svibnja 2016].
- [3] P. Mohammadi, A. Ebrahimi-Moghadam, S. Shirani. „Subjective and Objective Quality Assessment of Image: A Survey“ [Internet]. Dostupno na: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1406/1406.7799.pdf> (2014) [pristupljeno 13. svibnja 2016].
- [4] A. Zaric, N. Tatalovic, N. Brajkovic, H. Hlevnjak, M. Loncaric, E. Dumic, S. Grgic. „VCL@FER Image Quality Assessment Database“, AUTOMATIKA vol. 53, br. 4, str. 344–354, 2012. Dostupno na: <http://www.vcl.fer.hr/quality/vclfer.html> [pristupljeno 15. svibnja 2016].
- [5] H. R. Sheikh, Z. Wang, L. Cormack and A. C. Bovik, „LIVE Image Quality Assessment Database“ [Internet]. Dostupno na: <http://live.ece.utexas.edu/research/quality/> (2003) [pristupljeno 15. svibnja 2016].
- [6] H. R. Sheikh, Z. Wang, L. Cormack and A. C. Bovik, „LIVE Image Quality Assessment Database Release 2“ [Internet]. Dostupno na: <http://live.ece.utexas.edu/research/quality/> (2005) [pristupljeno 15. svibnja 2016].
- [7] D. Jayaraman, A. Mittal, A. K. Moorthy, A. C. Bovik. „Objective Quality Assessment of Multiply Distorted Images“, Proceedings of Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, 2012. Dostupno na: http://live.ece.utexas.edu/research/quality/live_multidistortedimage.html [pristupljeno 15. svibnja 2016].
- [8] N. Ponomarenko, L. Jin, O. Ieremeiev, V. Lukin, K. Egiazarian, J. Astola, B. Vozel, K. Chehdi, M. Carli, F. Battisti, C.-C. J. Kuo (2013). „Tampere Image Database 2013 – Tid2013“ [Internet]. Dostupno na: <http://www.ponomarenko.info/tid2013.htm> (2013) [pristupljeno 15. svibnja 2016].
- [9] E. C. Larson, D. M. Chandler. „Most Apparent Distortion: Full-Reference Image Quality Assessment and the Role of Strategy“ [Internet]. Dostupno na: <http://vision.eng.shizuoka.ac.jp/> (2010) [pristupljeno 15. svibnja 2016].
- [10] P. Le Callet, F. Autrusseau. „Subjective quality assessment IRCCyN/IVC database“ [Internet]. Dostupno na: <http://www2.irccyn.ec-nantes.fr/ivcdb/> (2005) [pristupljeno 16. svibnja 2016].

- [11] S. Tourancheau, F. Atrousseau, P. Sazzad, Y. Horita. „Impact of the subjective dataset on the performance of image quality metrics“, IEEE International Conference on Image Processing, San Diego, CA, United States, 2008. Dostupno na: http://ivc.univ-nantes.fr/en/databases/IRCCyN_IVC_Toyama_LCD/ [pristupljeno 16. svibnja 2016].
- [12] U. Engelke, T. M. Kusuma, H.-J. Zepernick, and M. Caldera. „Reduced-Reference Metric Design for Objective Perceptual Quality Assessment in Wireless Imaging“, Signal Processing: Image Communication, vol. 24, br. 7, str. 525-547, 2009. Dostupno na: <http://www.computervisiononline.com/dataset/1105138665> [pristupljeno 17. svibnja 2016].
- [13] T. Virtanen, M. Nuutinen, M. Vaahteranoksa, P. Oittinen, J. Häkkinen. “CID2013: a database for evaluating no-reference image quality assessment algorithms“, IEEE Transactions on Image Processing, vol. 24, br. 1, str. 390-402, 2015. Dostupno na: <http://www.helsinki.fi/~tiovirta/Resources/CID2013/> [pristupljeno 17. svibnja 2016].
- [14] M. Nuutinen, T. Virtanen, M. Vaahteranoksa, T. Vuori, P. Oittinen, J. Häkkinen. „CVD2014 - A database for evaluating no-reference video quality assessment algorithms“. IEEE Transactions on Image Processing, vol. 25, br. 7, str. 3073-3086, 2016. Dostupno na: <http://www.helsinki.fi/~tiovirta/Resources/CVD2014/> [pristupljeno 17. svibnja 2016].
- [15] J. Y. Lin, R. Song, C.-H. Wu, T.J Liu, H. Wang and C.-C. J. Kuo, „MCL-V: A streaming video quality assessment database“. Journal of Visual Communication and Image Representation, vol. 30, str. 1-9, 2015. Dostupno na: <http://mcl.usc.edu/mcl-v-database/> [pristupljeno 17. svibnja 2016].
- [16] N. Ponomarenko, V. Lukin, A. Zelensky, K. Egiazarian, M. Carli, F. Battisti. „TID2008 - A Database for Evaluation of Full-Reference Visual Quality Assessment Metrics“. Advances of Modern Radioelectronics, , vol. 10, str. 30-45, 2009. Dostupno na: <http://www.ponomarenko.info/tid2008.htm> [pristupljeno 17. svibnja 2016].
- [17] J. Renze, E. W. Weisstein. „Scatter Diagram“. MathWorld, A Wolfram Web Resource. Dostupno na: <http://mathworld.wolfram.com/ScatterDiagram.html> (2016) [pristupljeno 21. svibnja 2016].
- [18] M. Vranješ. „Objektivna metrika kvalitete slike zasnovana na prostorno-vremenskim značajkama videosignala i prostorno ovisnoj frekvenciji“. Doktorska disertacija (2012) [pristupljeno 10. rujna 2016].
- [19] M. Udovičić, K. Baždarić, L. Bilić-Zulle, M. Petrovečki. „Što treba znati kada izračunavamo koeficijent korelacije?“ [Internet]. Dostupno na: <http://www.biochemia-medica.com/content/s-treba-znati-kada-izracunavamo-koeficijent-korelacije> (2007) [pristupljeno 19. svibnja 2016].

SAŽETAK

U ovom radu su opisana dva različita tipa metoda procjene kvalitete komprimirane slike: objektivne i subjektivne. Prikazano je subjektivno ocjenjivanje kvalitete slike pod različitim vrstama i stupnjevima kompresije. Od različitih istraživačkih timova i sveučilišta je preuzeto nekoliko baza komprimiranih slika zajedno s njihovim subjektivnim ocjenama, od kojih su najvažnije *MOS* i *DMOS*, srednja ocjena i srednja razlika ocjene kvalitete slike. Za dvije baze podataka je izračunata objektivna *PSNR* metrika, koja predstavlja maksimalnu vrijednost odnosa signala i šuma. Izvršena je usporedba subjektivnih *MOS* i objektivnih *PSNR* rezultata. Subjektivna ocjena kvalitete se radi uz pomoć ljudskih promatrača i time je dugotrajna, skupocjena i većinom neupotrebljiva u svakodnevnom komprimiranju slike, ali je ujedno i pouzdanija od objektivne procjene kvalitete, koja se radi računalno. Računalna kompresija slike je većinom neizbježna zbog nužne uštede na vremenu i memorijskom prostoru, stoga je važno što više unaprijediti računalnu obradu koja radi s objektivnom procjenom. Analiziranje subjektivnih ocjena metoda kompresije nam ovdje pomaže u približavanju računalnih rezultata ljudskim potrebama.

Ključne riječi: kompresija slike, objektivne i subjektivne metode procjene kvalitete slike, *MOS*, *PSNR*, Pearsonov linearni koeficijent korelacije.

OVERVIEW OF COMPRESSED IMAGE DATABASES WITH SUBJECTIVE QUALITY EVALUATION RESULTS

ABSTRACT

In this paper, two different types of compressed image quality assessment methods are described: subjective and objective. Subjective image quality assessment with several different types and degrees of compression is shown. From different universities and research teams, several compressed image databases were downloaded, along with their subjective assessment results, the most important of which are *MOS* and *DMOS*, Mean Opinion Score and Differential Mean Opinion Score respectively. For two databases, the *PSNR* quality metric (Peak signal-to-noise ratio) was calculated. Subjective image quality assessment is done with human observers, and therefore it's expensive, it takes a long time, and it's mostly inapplicable in day-to-day image compression, but it's also more reliable than the objective quality assessment, which is done by using computers. Image compression is unavoidable because of time and memory constraints, therefore it's important to advance the digital processing that's done with the help of objective quality assessment. Analyzing the subjective grading on different types of compression helps us bring software results closer to fulfilling human criteria.

Key words: image compression, subjective and objective image quality assessment, *MOS*, *PSNR*, Pearson's linear correlation coefficient.

ŽIVOTOPIS

Marina Horvat je rođena 29. srpnja 1987. u Osijeku. Nakon završetka Isusovačke klasične gimnazije s pravom javnosti u Osijeku upisala je Filozofski Fakultet u Osijeku, smjerovi Engleski-Njemački i Engleski-Hrvatski. Nakon odustajanja od lingvistike, završila je prekvalifikaciju za Prodavačica, SSS na Pučkom otvorenom učilištu POETIKA, stekla zvanje Računalna programerka Internet aplikacija na Pučkom otvorenom učilištu ALGEBRA, radila je u Centar Škojo d.o.o., Pekara Mlinar i BILJEMERKANT TRGOVINA d.o.o. Osijek. U 2012. je upisala Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, smjer Stručni Studij Informatika.

Pasivno poznaje njemački i izvrsno poznaje engleski jezik u govoru i pismu. Poznaje rad na računalu: Internet, Windows, osnove web dizanja i web programiranja (C, C++, C#, HTML, CSS, SQL, PHP, JavaScript), rad s multimedijom, servisiranje hardware-a, Visual Studio, Matlab.

Nakon završetku studija, profesionalni joj je cilj usavršavanje uz rad: Cambridge English - Proficiency, Pedagoško-psihološko-didaktičko-metodička izobrazba na Filozofskom fakultetu, CISCO mrežne tehnologije.

Potpis studenta

PRILOZI

P.4.1. PSNR i MOS rezultati za *VCL@FER* bazu podataka

Tab 4.1.1. Usporedba PSNR i MOS za bazu *VCL@FER*

IME SLIKE	PSNR [dB]	MOS
IMG_01_AWGN_1	34,94	71,72154915
IMG_01_AWGN_2	26,92	62,60811253
IMG_01_AWGN_3	20,95	38,07857925
IMG_01_AWGN_4	15,20	24,74688406
IMG_01_AWGN_5	11,37	11,79505652
IMG_01_AWGN_6	9,92	6,352778448
IMG_01_BLU_1	34,93	67,27941931
IMG_01_BLU_2	27,03	82,7787161
IMG_01_BLU_3	21,01	59,74070888
IMG_01_BLU_4	18,49	37,83876838
IMG_01_BLU_5	17,11	26,36440149
IMG_01_BLU_6	15,85	11,98715222
IMG_01_J2K_1	27,96	67,06376738
IMG_01_J2K_2	23,37	54,22920416
IMG_01_J2K_3	19,75	46,64272863
IMG_01_J2K_4	18,68	22,10717273
IMG_01_J2K_5	17,59	16,86116465
IMG_01_J2K_6	16,80	8,468875198
IMG_01_JPG_1	27,58	66,14057769
IMG_01_JPG_2	23,78	58,86171444
IMG_01_JPG_3	22,03	56,8520493
IMG_01_JPG_4	20,96	43,89669133
IMG_01_JPG_5	20,05	31,28164537
IMG_01_JPG_6	18,53	17,11657929
IMG_02_AWGN_1	38,93	62,67230719
IMG_02_AWGN_2	26,89	54,01913095
IMG_02_AWGN_3	20,88	35,50595699
IMG_02_AWGN_4	14,87	13,31670945
IMG_02_AWGN_5	10,09	9,255264655
IMG_02_AWGN_6	7,63	4,19106025
IMG_02_BLU_1	41,31	74,51212583
IMG_02_BLU_2	29,68	62,47910495
IMG_02_BLU_3	26,40	44,84729609
IMG_02_BLU_4	25,18	42,35822261
IMG_02_BLU_5	23,35	18,60234102

IMG_02_BLU_6	22,61	7,908996516
IMG_02_J2K_1	29,31	67,95036762
IMG_02_J2K_2	27,62	62,34338466
IMG_02_J2K_3	25,38	40,21044839
IMG_02_J2K_4	24,27	31,26926643
IMG_02_J2K_5	23,68	15,18134831
IMG_02_J2K_6	22,95	6,205941375
IMG_02_JPG_1	30,84	65,70666894
IMG_02_JPG_2	27,77	58,55665163
IMG_02_JPG_3	26,27	51,96467786
IMG_02_JPG_4	25,22	37,20413063
IMG_02_JPG_5	24,18	19,23629873
IMG_02_JPG_6	22,16	4,253912551
IMG_03_AWGN_1	38,93	77,80611534
IMG_03_AWGN_2	26,89	64,32535869
IMG_03_AWGN_3	20,87	40,32717001
IMG_03_AWGN_4	14,88	29,67046574
IMG_03_AWGN_5	10,28	17,94327641
IMG_03_AWGN_6	8,22	4,592528969
IMG_03_BLU_1	38,04	80,44678741
IMG_03_BLU_2	24,76	55,43306973
IMG_03_BLU_3	21,82	37,0781226
IMG_03_BLU_4	21,51	30,96674851
IMG_03_BLU_5	20,12	16,792859
IMG_03_BLU_6	19,46	7,522948948
IMG_03_J2K_1	30,09	85,01596657
IMG_03_J2K_2	28,39	67,64481071
IMG_03_J2K_3	24,52	46,85539614
IMG_03_J2K_4	22,60	32,15330804
IMG_03_J2K_5	21,65	23,41999665
IMG_03_J2K_6	20,55	9,773369428
IMG_03_JPG_1	32,27	72,95305069
IMG_03_JPG_2	28,61	60,47082009
IMG_03_JPG_3	26,68	51,47036587
IMG_03_JPG_4	25,38	35,21732225
IMG_03_JPG_5	24,23	38,23366874
IMG_03_JPG_6	22,34	13,63699267
IMG_04_AWGN_1	39,14	84,32259554
IMG_04_AWGN_2	27,18	69,06767367
IMG_04_AWGN_3	21,25	46,38183432
IMG_04_AWGN_4	15,46	30,50399004
IMG_04_AWGN_5	11,17	18,00871715
IMG_04_AWGN_6	8,79	12,94739654
IMG_04_BLU_1	36,83	78,31711794
IMG_04_BLU_2	22,85	62,33863986
IMG_04_BLU_3	19,98	40,2947466

IMG_04_BLU_4	18,77	39,39072593
IMG_04_BLU_5	16,00	14,75108495
IMG_04_BLU_6	14,67	10,90200693
IMG_04_J2K_1	31,55	79,21730369
IMG_04_J2K_2	24,85	60,90134244
IMG_04_J2K_3	20,50	42,17279583
IMG_04_J2K_4	18,56	31,76542448
IMG_04_J2K_5	16,96	23,41525827
IMG_04_J2K_6	15,58	12,5470541
IMG_04_JPG_1	27,00	73,77274587
IMG_04_JPG_2	24,14	61,3448745
IMG_04_JPG_3	22,62	50,04040647
IMG_04_JPG_4	21,49	49,14054058
IMG_04_JPG_5	20,37	38,31493909
IMG_04_JPG_6	18,32	19,3674652
IMG_05_AWGN_1	39,03	72,46715028
IMG_05_AWGN_2	23,89	43,21310837
IMG_05_AWGN_3	21,05	27,24986969
IMG_05_AWGN_4	15,13	22,13885379
IMG_05_AWGN_5	8,81	13,95112625
IMG_05_AWGN_6	8,00	8,505455367
IMG_05_BLU_1	35,81	78,86311899
IMG_05_BLU_2	22,63	62,11861087
IMG_05_BLU_3	20,06	32,47987603
IMG_05_BLU_4	19,80	35,09027255
IMG_05_BLU_5	18,82	20,10476638
IMG_05_BLU_6	18,28	10,22715269
IMG_05_J2K_1	28,98	68,36187041
IMG_05_J2K_2	26,53	85,48678801
IMG_05_J2K_3	22,89	64,02299781
IMG_05_J2K_4	20,96	38,44079303
IMG_05_J2K_5	20,17	21,84158441
IMG_05_J2K_6	19,43	19,50302523
IMG_05_JPG_1	29,31	78,20761515
IMG_05_JPG_2	26,74	54,02897439
IMG_05_JPG_3	25,22	47,80042821
IMG_05_JPG_4	24,12	39,06664823
IMG_05_JPG_5	23,17	18,55723015
IMG_05_JPG_6	21,36	5,350502177
IMG_06_AWGN_1	38,95	84,44968187
IMG_06_AWGN_2	27,08	63,99960634
IMG_06_AWGN_3	21,09	40,96676981
IMG_06_AWGN_4	15,13	22,9156246
IMG_06_AWGN_5	10,45	12,15037997
IMG_06_AWGN_6	7,27	7,628075564
IMG_06_BLU_1	36,02	91,3864028

IMG_06_BLU_2	22,49	78,70224597
IMG_06_BLU_3	19,54	47,61754495
IMG_06_BLU_4	18,52	37,74964819
IMG_06_BLU_5	16,97	22,95328338
IMG_06_BLU_6	16,06	13,09343278
IMG_06_J2K_1	34,11	85,12732647
IMG_06_J2K_2	26,74	77,69024476
IMG_06_J2K_3	21,75	48,74394684
IMG_06_J2K_4	20,02	29,18278929
IMG_06_J2K_5	18,72	19,59176797
IMG_06_J2K_6	17,50	12,48724841
IMG_06_JPG_1	26,97	77,69311793
IMG_06_JPG_2	24,74	63,81275563
IMG_06_JPG_3	23,41	57,5249801
IMG_06_JPG_4	22,39	44,99959221
IMG_06_JPG_5	21,47	35,63978901
IMG_06_JPG_6	19,91	17,39129297
IMG_07_AWGN_1	38,93	74,09792981
IMG_07_AWGN_2	26,89	48,24012127
IMG_07_AWGN_3	28,88	30,35477325
IMG_07_AWGN_4	14,87	20,44752103
IMG_07_AWGN_5	10,19	11,23409861
IMG_07_AWGN_6	7,66	6,455638533
IMG_07_BLU_1	40,37	75,94466305
IMG_07_BLU_2	27,09	67,72173417
IMG_07_BLU_3	24,49	41,50408034
IMG_07_BLU_4	23,88	41,06175408
IMG_07_BLU_5	22,62	22,14225868
IMG_07_BLU_6	21,72	9,693374071
IMG_07_J2K_1	35,59	83,84743171
IMG_07_J2K_2	31,24	64,73543978
IMG_07_J2K_3	27,16	49,26542353
IMG_07_J2K_4	25,51	35,87678443
IMG_07_J2K_5	24,23	29,77297818
IMG_07_J2K_6	23,30	9,485308189
IMG_07_JPG_1	29,37	76,56798825
IMG_07_JPG_2	26,83	69,81506282
IMG_07_JPG_3	25,43	62,32972772
IMG_07_JPG_4	24,38	37,85673543
IMG_07_JPG_5	23,41	27,62785362
IMG_07_JPG_6	21,65	10,49008092
IMG_08_AWGN_1	38,93	74,84177402
IMG_08_AWGN_2	26,89	52,09893548
IMG_08_AWGN_3	20,89	31,56664483
IMG_08_AWGN_4	14,91	22,32169747
IMG_08_AWGN_5	10,32	21,87923558

IMG_08_AWGN_6	7,94	5,476116633
IMG_08_BLU_1	41,37	81,98254894
IMG_08_BLU_2	28,08	71,85831583
IMG_08_BLU_3	25,45	44,88225485
IMG_08_BLU_4	24,86	39,33098168
IMG_08_BLU_5	23,59	24,17444607
IMG_08_BLU_6	22,88	16,85669262
IMG_08_J2K_1	38,49	75,18370571
IMG_08_J2K_2	34,44	84,65480399
IMG_08_J2K_3	28,31	57,2300822
IMG_08_J2K_4	26,38	31,78303799
IMG_08_J2K_5	25,12	30,71211199
IMG_08_J2K_6	23,93	24,01213873
IMG_08_JPG_1	31,70	73,94160849
IMG_08_JPG_2	28,84	58,88131735
IMG_08_JPG_3	27,15	51,57220735
IMG_08_JPG_4	25,84	36,74065436
IMG_08_JPG_5	24,62	31,32383706
IMG_08_JPG_6	22,18	13,72135007
IMG_09_AWGN_1	38,93	87,68856118
IMG_09_AWGN_2	26,89	48,6417904
IMG_09_AWGN_3	20,87	31,84321423
IMG_09_AWGN_4	15,12	25,80217609
IMG_09_AWGN_5	11,93	12,85882573
IMG_09_AWGN_6	9,91	9,413028305
IMG_09_BLU_1	37,85	90,40134666
IMG_09_BLU_2	24,14	64,24230774
IMG_09_BLU_3	20,74	44,59800457
IMG_09_BLU_4	19,78	28,68615848
IMG_09_BLU_5	18,04	21,58563736
IMG_09_BLU_6	16,88	12,19594933
IMG_09_J2K_1	43,84	84,08787811
IMG_09_J2K_2	35,64	84,91752995
IMG_09_J2K_3	28,09	52,06871349
IMG_09_J2K_4	23,40	39,91002236
IMG_09_J2K_5	21,90	24,59537316
IMG_09_J2K_6	19,98	11,54580974
IMG_09_JPG_1	33,51	76,89633029
IMG_09_JPG_2	30,20	63,08225173
IMG_09_JPG_3	28,13	51,15164915
IMG_09_JPG_4	26,54	36,7543749
IMG_09_JPG_5	25,10	28,05635424
IMG_09_JPG_6	22,58	17,07189695
IMG_10_AWGN_1	38,96	82,48369728
IMG_10_AWGN_2	26,95	53,85686946
IMG_10_AWGN_3	20,97	34,35791247

IMG_10_AWGN_4	15,56	21,26305839
IMG_10_AWGN_5	11,39	15,71237834
IMG_10_AWGN_6	9,29	8,184351575
IMG_10_BLU_1	33,21	87,73093512
IMG_10_BLU_2	20,03	63,96829374
IMG_10_BLU_3	17,75	35,84449825
IMG_10_BLU_4	17,31	35,973894
IMG_10_BLU_5	16,60	24,61667306
IMG_10_BLU_6	16,08	20,22628932
IMG_10_J2K_1	43,40	89,12653663
IMG_10_J2K_2	35,38	89,71322108
IMG_10_J2K_3	28,26	73,32808503
IMG_10_J2K_4	23,38	37,90292167
IMG_10_J2K_5	19,03	25,76785835
IMG_10_J2K_6	18,05	16,13151741
IMG_10_JPG_1	32,89	81,16449187
IMG_10_JPG_2	29,63	60,11162675
IMG_10_JPG_3	27,54	55,79669154
IMG_10_JPG_4	25,96	41,6007005
IMG_10_JPG_5	24,28	32,71073596
IMG_10_JPG_6	22,42	20,43852677
IMG_11_AWGN_1	38,92	85,41825863
IMG_11_AWGN_2	26,87	55,40213231
IMG_11_AWGN_3	20,95	39,93519951
IMG_11_AWGN_4	15,17	32,08261357
IMG_11_AWGN_5	11,05	18,48581776
IMG_11_AWGN_6	8,12	9,328874841
IMG_11_BLU_1	43,20	86,69364103
IMG_11_BLU_2	29,71	73,29517023
IMG_11_BLU_3	26,51	53,92892279
IMG_11_BLU_4	25,64	35,2776766
IMG_11_BLU_5	23,74	26,72649555
IMG_11_BLU_6	22,20	22,35002427
IMG_11_J2K_1	51,19	88,93451277
IMG_11_J2K_2	41,59	85,84696565
IMG_11_J2K_3	34,16	76,36868072
IMG_11_J2K_4	31,01	55,21684913
IMG_11_J2K_5	27,80	42,38392425
IMG_11_J2K_6	26,01	25,20436149
IMG_11_JPG_1	33,92	65,64985777
IMG_11_JPG_2	31,36	63,17638605
IMG_11_JPG_3	29,90	47,53765678
IMG_11_JPG_4	28,72	38,36209384
IMG_11_JPG_5	27,33	33,45104846
IMG_11_JPG_6	24,64	16,73818451
IMG_12_AWGN_1	38,93	81,88388843

IMG_12_AWGN_2	26,94	52,88589864
IMG_12_AWGN_3	21,08	31,85468095
IMG_12_AWGN_4	15,47	27,28787992
IMG_12_AWGN_5	11,37	17,51495672
IMG_12_AWGN_6	9,27	10,12909593
IMG_12_BLU_1	42,83	80,22001507
IMG_12_BLU_2	29,35	64,10931131
IMG_12_BLU_3	26,16	51,28506981
IMG_12_BLU_4	25,26	43,18977439
IMG_12_BLU_5	23,02	29,75138047
IMG_12_BLU_6	20,84	15,66179691
IMG_12_J2K_1	51,51	84,51330468
IMG_12_J2K_2	40,91	85,03208235
IMG_12_J2K_3	33,54	71,40061314
IMG_12_J2K_4	30,28	58,22517095
IMG_12_J2K_5	27,48	36,43981479
IMG_12_J2K_6	25,54	21,88143447
IMG_12_JPG_1	34,60	69,03417992
IMG_12_JPG_2	31,47	52,26037633
IMG_12_JPG_3	29,75	53,84196829
IMG_12_JPG_4	28,45	35,08199254
IMG_12_JPG_5	27,25	30,03291831
IMG_12_JPG_6	24,94	9,878941142
IMG_13_AWGN_1	38,92	80,68144847
IMG_13_AWGN_2	26,88	48,16690828
IMG_13_AWGN_3	20,86	31,20057265
IMG_13_AWGN_4	14,84	21,60840292
IMG_13_AWGN_5	9,98	9,63499034
IMG_13_AWGN_6	6,12	1,565875473
IMG_13_BLU_1	51,01	80,62691923
IMG_13_BLU_2	40,90	73,41817602
IMG_13_BLU_3	38,72	58,00906306
IMG_13_BLU_4	36,31	44,81272791
IMG_13_BLU_5	36,31	32,99243357
IMG_13_BLU_6	34,42	23,02176484
IMG_13_J2K_1	44,72	73,46073611
IMG_13_J2K_2	41,77	76,47297976
IMG_13_J2K_3	40,29	71,7030366
IMG_13_J2K_4	39,64	65,76126779
IMG_13_J2K_5	38,84	47,28564385
IMG_13_J2K_6	37,89	38,02530586
IMG_13_JPG_1	38,33	71,32983396
IMG_13_JPG_2	36,68	57,00869805
IMG_13_JPG_3	35,03	39,44715765
IMG_13_JPG_4	33,56	26,98337347
IMG_13_JPG_5	31,65	18,67858964

IMG_13_JPG_6	28,01	4,575689201
IMG_14_AWGN_1	39,25	74,56699444
IMG_14_AWGN_2	27,44	69,47879164
IMG_14_AWGN_3	21,65	43,53780153
IMG_14_AWGN_4	16,00	22,80113268
IMG_14_AWGN_5	11,69	13,09989457
IMG_14_AWGN_6	8,87	11,00734178
IMG_14_BLU_1	33,78	82,57229305
IMG_14_BLU_2	20,19	62,22680899
IMG_14_BLU_3	17,57	36,89269206
IMG_14_BLU_4	17,07	32,31218684
IMG_14_BLU_5	16,07	26,4739227
IMG_14_BLU_6	15,22	10,14732898
IMG_14_J2K_1	31,39	74,40363458
IMG_14_J2K_2	23,98	57,31442147
IMG_14_J2K_3	19,56	44,70025021
IMG_14_J2K_4	18,46	23,9980007
IMG_14_J2K_5	17,43	16,79564086
IMG_14_J2K_6	16,63	15,31143831
IMG_14_JPG_1	26,59	70,57375342
IMG_14_JPG_2	23,60	75,60765445
IMG_14_JPG_3	21,76	55,59654892
IMG_14_JPG_4	20,58	39,65529326
IMG_14_JPG_5	19,69	23,758467
IMG_14_JPG_6	18,33	20,32592141
IMG_15_AWGN_1	38,92	85,11973252
IMG_15_AWGN_2	26,93	50,74797542
IMG_15_AWGN_3	21,23	31,63323616
IMG_15_AWGN_4	15,42	29,45656993
IMG_15_AWGN_5	10,71	18,97345986
IMG_15_AWGN_6	8,04	4,322217147
IMG_15_BLU_1	45,28	82,90711608
IMG_15_BLU_2	31,87	51,91104359
IMG_15_BLU_3	28,13	37,36907123
IMG_15_BLU_4	26,94	35,40619387
IMG_15_BLU_5	24,27	23,74713847
IMG_15_BLU_6	22,56	12,26972119
IMG_15_J2K_1	50,11	83,40364716
IMG_15_J2K_2	40,84	79,37850545
IMG_15_J2K_3	33,69	61,18727923
IMG_15_J2K_4	30,64	55,85983938
IMG_15_J2K_5	28,51	31,62004145
IMG_15_J2K_6	26,04	14,11337077
IMG_15_JPG_1	36,93	76,99653631
IMG_15_JPG_2	34,04	61,13332395
IMG_15_JPG_3	32,17	53,55821265

IMG_15_JPG_4	30,72	40,67138791
IMG_15_JPG_5	29,19	26,99678777
IMG_15_JPG_6	26,39	11,08909246
IMG_16_AWGN_1	38,96	78,96990076
IMG_16_AWGN_2	26,96	51,14680736
IMG_16_AWGN_3	21,02	42,59028232
IMG_16_AWGN_4	15,25	29,69321375
IMG_16_AWGN_5	11,01	15,47323281
IMG_16_AWGN_6	8,46	11,26657365
IMG_16_BLU_1	43,74	73,95019465
IMG_16_BLU_2	29,48	58,73358815
IMG_16_BLU_3	25,00	37,7426018
IMG_16_BLU_4	23,54	32,71710945
IMG_16_BLU_5	20,34	20,67969322
IMG_16_BLU_6	18,31	11,21343857
IMG_16_J2K_1	40,62	70,93581962
IMG_16_J2K_2	34,26	71,04577195
IMG_16_J2K_3	28,57	50,34445492
IMG_16_J2K_4	26,21	39,87289073
IMG_16_J2K_5	23,69	29,06605635
IMG_16_J2K_6	21,41	15,62002725
IMG_16_JPG_1	33,56	72,54156473
IMG_16_JPG_2	31,16	60,76506243
IMG_16_JPG_3	29,50	41,55608982
IMG_16_JPG_4	28,10	44,03827237
IMG_16_JPG_5	26,63	32,1218135
IMG_16_JPG_6	24,04	18,70753618
IMG_17_AWGN_1	38,96	77,7683417
IMG_17_AWGN_2	26,93	66,39978351
IMG_17_AWGN_3	20,93	45,53283854
IMG_17_AWGN_4	14,95	20,01280605
IMG_17_AWGN_5	10,14	12,84985859
IMG_17_AWGN_6	6,43	1,985045834
IMG_17_BLU_1	38,15	84,11619866
IMG_17_BLU_2	24,66	56,78283954
IMG_17_BLU_3	21,97	31,03574401
IMG_17_BLU_4	21,40	24,20896188
IMG_17_BLU_5	20,32	17,38172289
IMG_17_BLU_6	19,05	3,530029322
IMG_17_J2K_1	40,57	86,68757709
IMG_17_J2K_2	31,97	78,1723992
IMG_17_J2K_3	26,37	66,63881519
IMG_17_J2K_4	23,66	47,48354357
IMG_17_J2K_5	22,46	32,28214534
IMG_17_J2K_6	21,30	24,86184019
IMG_17_JPG_1	30,25	73,27736894

IMG_17_JPG_2	27,56	75,04434441
IMG_17_JPG_3	25,89	63,90503338
IMG_17_JPG_4	24,75	46,63056771
IMG_17_JPG_5	23,76	30,70495852
IMG_17_JPG_6	21,83	22,22114596
IMG_18_AWGN_1	38,92	86,34639302
IMG_18_AWGN_2	26,89	59,60899358
IMG_18_AWGN_3	20,91	34,41061136
IMG_18_AWGN_4	15,49	32,03513474
IMG_18_AWGN_5	11,71	15,59593216
IMG_18_AWGN_6	9,51	14,02955217
IMG_18_BLU_1	37,51	84,88306784
IMG_18_BLU_2	23,91	72,54928386
IMG_18_BLU_3	20,99	40,37151418
IMG_18_BLU_4	20,25	40,8170236
IMG_18_BLU_5	18,41	27,14315433
IMG_18_BLU_6	16,98	11,21922143
IMG_18_J2K_1	37,30	89,65374018
IMG_18_J2K_2	29,05	62,21586351
IMG_18_J2K_3	23,58	48,18816487
IMG_18_J2K_4	21,75	30,99848267
IMG_18_J2K_5	20,37	23,50298588
IMG_18_J2K_6	18,97	3,648360124
IMG_18_JPG_1	30,07	73,87547638
IMG_18_JPG_2	26,64	59,69618758
IMG_18_JPG_3	24,97	48,36424025
IMG_18_JPG_4	23,81	37,67604177
IMG_18_JPG_5	22,75	30,95226857
IMG_18_JPG_6	20,95	14,27435415
IMG_19_AWGN_1	38,92	84,63303377
IMG_19_AWGN_2	26,88	43,69915231
IMG_19_AWGN_3	20,86	38,31149286
IMG_19_AWGN_4	14,85	19,73357749
IMG_19_AWGN_5	10,24	13,18683631
IMG_19_AWGN_6	8,12	6,513484133
IMG_19_BLU_1	50,39	82,25800701
IMG_19_BLU_2	39,31	70,06145326
IMG_19_BLU_3	36,02	48,10318473
IMG_19_BLU_4	38,95	64,06364547
IMG_19_BLU_5	30,67	27,96829019
IMG_19_BLU_6	28,78	16,20015011
IMG_19_J2K_1	45,52	89,06423638
IMG_19_J2K_2	41,86	82,50956346
IMG_19_J2K_3	38,97	78,83547249
IMG_19_J2K_4	37,08	65,49302854
IMG_19_J2K_5	34,83	43,57147784

IMG_19_J2K_6	32,58	26,17182653
IMG_19_JPG_1	38,17	81,84434252
IMG_19_JPG_2	35,83	61,54368903
IMG_19_JPG_3	34,06	48,39318214
IMG_19_JPG_4	32,36	37,41630388
IMG_19_JPG_5	30,28	25,9113902
IMG_19_JPG_6	26,08	7,730310831
IMG_20_AWGN_1	39,00	72,45905771
IMG_20_AWGN_2	27,01	51,1006095
IMG_20_AWGN_3	21,02	41,42773714
IMG_20_AWGN_4	15,07	21,35896754
IMG_20_AWGN_5	10,75	15,56584422
IMG_20_AWGN_6	8,97	9,439933843
IMG_20_BLU_1	44,40	77,70352474
IMG_20_BLU_2	30,64	55,81749215
IMG_20_BLU_3	26,82	37,35436822
IMG_20_BLU_4	25,71	40,2610948
IMG_20_BLU_5	23,20	23,90852666
IMG_20_BLU_6	21,73	10,31574986
IMG_20_J2K_1	39,73	75,7155474
IMG_20_J2K_2	34,06	67,4736422
IMG_20_J2K_3	28,78	52,44150196
IMG_20_J2K_4	27,04	32,41835391
IMG_20_J2K_5	24,97	31,59482868
IMG_20_J2K_6	23,34	11,69887014
IMG_20_JPG_1	32,87	68,96128491
IMG_20_JPG_2	30,62	65,28999741
IMG_20_JPG_3	29,09	41,8781914
IMG_20_JPG_4	27,75	38,01483248
IMG_20_JPG_5	26,30	25,7823805
IMG_20_JPG_6	23,16	14,96826432
IMG_21_AWGN_1	39,38	86,36550715
IMG_21_AWGN_2	27,40	61,27360059
IMG_21_AWGN_3	21,44	41,82010775
IMG_21_AWGN_4	15,54	27,95799977
IMG_21_AWGN_5	10,91	14,97161678
IMG_21_AWGN_6	7,81	8,27740242
IMG_21_BLU_1	41,60	96,52320317
IMG_21_BLU_2	27,97	76,95099288
IMG_21_BLU_3	24,82	45,90771592
IMG_21_BLU_4	24,01	43,20526704
IMG_21_BLU_5	21,90	32,24673871
IMG_21_BLU_6	20,04	21,74921197
IMG_21_J2K_1	38,14	94,34557831
IMG_21_J2K_2	30,78	92,26645808
IMG_21_J2K_3	26,32	79,79128345

IMG_21_J2K_4	24,82	59,48393501
IMG_21_J2K_5	23,50	27,87403988
IMG_21_J2K_6	22,29	30,9720625
IMG_21_JPG_1	28,99	84,31959083
IMG_21_JPG_2	26,97	78,17871531
IMG_21_JPG_3	25,94	66,32057587
IMG_21_JPG_4	25,07	48,2823449
IMG_21_JPG_5	24,17	46,31767945
IMG_21_JPG_6	22,34	28,07454688
IMG_22_AWGN_1	38,92	68,5646576
IMG_22_AWGN_2	26,88	57,54781125
IMG_22_AWGN_3	20,87	37,76014112
IMG_22_AWGN_4	15,06	25,66123712
IMG_22_AWGN_5	11,15	18,3236547
IMG_22_AWGN_6	9,72	12,00145404
IMG_22_BLU_1	37,56	72,58484028
IMG_22_BLU_2	24,26	74,36415342
IMG_22_BLU_3	22,06	51,53212085
IMG_22_BLU_4	21,70	44,56759114
IMG_22_BLU_5	20,65	37,08727181
IMG_22_BLU_6	19,38	17,488388
IMG_22_J2K_1	39,14	79,40383955
IMG_22_J2K_2	29,19	73,32238977
IMG_22_J2K_3	24,08	55,51791386
IMG_22_J2K_4	22,62	38,22673462
IMG_22_J2K_5	21,86	31,68311332
IMG_22_J2K_6	21,18	23,42633007
IMG_22_JPG_1	30,98	65,81667014
IMG_22_JPG_2	26,25	66,09340514
IMG_22_JPG_3	24,36	51,51998255
IMG_22_JPG_4	23,31	38,45966694
IMG_22_JPG_5	22,44	27,30218411
IMG_22_JPG_6	20,80	9,20110188
IMG_23_AWGN_1	38,96	90,77198047
IMG_23_AWGN_2	27,18	58,77954607
IMG_23_AWGN_3	21,52	36,47918358
IMG_23_AWGN_4	16,23	27,60123151
IMG_23_AWGN_5	12,67	22,4072627
IMG_23_AWGN_6	10,06	9,097352614
IMG_23_BLU_1	43,27	82,85528178
IMG_23_BLU_2	29,59	82,20970379
IMG_23_BLU_3	26,02	45,62780505
IMG_23_BLU_4	24,89	45,71306929
IMG_23_BLU_5	21,86	24,1943136
IMG_23_BLU_6	19,53	13,86595493
IMG_23_J2K_1	34,46	90,0850073

IMG_23_J2K_2	31,79	87,97998703
IMG_23_J2K_3	28,47	62,10342836
IMG_23_J2K_4	26,84	42,9661904
IMG_23_J2K_5	25,17	26,71667792
IMG_23_J2K_6	23,21	14,77293701
IMG_23_JPG_1	31,14	80,78597897
IMG_23_JPG_2	28,98	69,69055053
IMG_23_JPG_3	27,68	48,22071517
IMG_23_JPG_4	26,59	39,50837679
IMG_23_JPG_5	25,47	32,00296997
IMG_23_JPG_6	23,34	8,968354432

P.4.2. PSNR i MOS rezultati za *Live Release 1* bazu podataka

Tab 4.2.1. PSNR i MOS za *Live Release 1*, JPEG izobličenje

IME SLIKE	PSNR [dB]	MOS
img01	29,30	47,37386439
img02	27,07	62,80026511
img03	100,00	77,3182413
img04	21,28	26,80941211
img05	100,00	82,02670817
img06	100,00	80,41232137
img07	100,00	74,92934213
img08	32,84	72,96622435
img09	25,58	44,8115232
img10	100,00	78,88288851
img11	27,84	43,56694201
img12	100,00	79,89149542
img13	40,42	81,20129354
img14	34,90	81,61377901
img15	28,98	55,80509159
img16	22,06	44,02915832
img17	39,73	81,53890018
img18	26,96	47,10728355
img19	100,00	80,35263149
img20	100,00	83,43596874
img21	25,13	52,35091755
img22	100,00	85,47291775
img23	25,01	30,53530623
img24	36,05	75,55274557
img25	29,40	59,76033592
img26	100,00	83,27729879
img27	22,82	54,88546792
img28	100,00	81,86150246
img29	21,70	38,63218682
img30	42,53	79,06697137
img31	100,00	82,80298239
img32	32,13	60,38887247
img33	26,77	51,92745689
img34	100,00	79,86388827
img35	23,80	33,46148913
img36	20,34	33,35457486
img37	26,20	40,25256907

img38	34,47	69,67078371
img39	23,11	43,66806245
img40	33,65	78,44321644
img41	21,53	37,54313907
img42	100,00	80,82345538
img43	24,07	53,84643242
img44	26,74	53,94385406
img45	24,56	61,98447578
img46	22,20	32,68668875
img47	27,82	50,63769233
img48	100,00	78,00385102
img49	26,42	62,59784016
img50	27,51	43,9422863
img51	30,80	62,28326657
img52	100,00	76,62532681
img53	29,93	75,44147807
img54	100,00	80,08029991
img55	27,51	60,39591543
img56	29,05	64,13639965
img57	37,63	82,12618723
img58	35,44	75,61947104
img59	24,89	58,22870354
img60	22,26	49,61285884
img61	31,79	72,88094283
img62	20,17	37,23162094
img63	32,76	59,93785925
img64	35,70	82,5980557
img65	24,68	45,3203683
img66	100,00	80,67105281
img67	31,76	64,94028659
img68	100,00	77,21622765
img69	25,23	48,37612598
img70	38,93	83,88366332
img71	30,49	67,94137744
img72	37,63	79,27673259
img73	25,31	57,83751785
img74	30,03	74,59778471
img75	28,16	46,45288919
img76	100,00	85,82011359
img77	23,40	46,70309169
img78	22,20	30,21164423
img79	17,47	16,8028822
img80	23,25	37,32118292

img81	24,74	53,91759625
img82	100,00	78,41171622
img83	32,10	62,66164214
img84	24,08	51,77026317
img85	20,94	31,75969043
img86	26,28	50,48409079
img87	100,00	77,31948647
img88	100,00	78,25436386
img89	31,05	62,6148463
img90	24,08	51,94646416
img91	25,01	31,15720275
img92	25,12	43,32984401
img93	23,96	39,13068531
img94	33,33	71,07601834
img95	100,00	80,39083274
img96	40,46	79,99368755
img97	37,33	80,89724517
img98	32,46	70,01010426
img99	28,19	49,26149308
img100	19,53	20,27841054
img101	31,84	76,88371929
img102	30,53	68,03769369
img103	31,73	59,041537
img104	23,25	38,7215526
img105	33,01	59,9883044
img106	39,71	76,0179561
img107	32,38	65,81719023
img108	28,77	46,11797745
img109	100,00	83,1968398
img110	28,53	55,00281351
img111	29,71	54,08415909
img112	100,00	80,90743245
img113	100,00	80,27972183
img114	100,00	74,93608851
img115	100,00	77,57839918
img116	36,74	75,12775469
img117	30,47	73,6625817
img118	100,00	90,75117747
img119	26,86	57,49742966
img120	35,27	78,09508793
img121	28,07	55,07123467
img122	100,00	87,43326362
img123	100,00	88,26671213

img124	22,09	28,08330367
img125	100,00	83,15573627
img126	22,45	28,59921465
img127	18,62	25,48501125
img128	25,18	52,64678345
img129	22,29	34,55846701
img130	34,85	85,57676436
img131	19,85	29,19972913
img132	31,30	83,3766986
img133	100,00	90,93009966
img134	19,80	41,13142943
img135	32,90	79,41432331
img136	100,00	89,14709667
img137	27,17	79,95931144
img138	21,36	26,84052857
img139	100,00	88,60797851
img140	100,00	87,92896789
img141	31,26	76,68835812
img142	100,00	89,93085094
img143	35,81	84,01178714
img144	36,85	84,05303991
img145	22,76	21,68848523
img146	31,19	67,80248223
img147	21,94	19,03256185
img148	20,59	19,84419563
img149	27,95	47,07157296
img150	29,59	66,98112999
img151	36,89	85,39103231
img152	27,04	50,72860208
img153	100,00	89,76621751
img154	21,51	25,09612048
img155	100,00	80,77723073
img156	27,44	45,0822978
img157	31,01	78,52275412
img158	100,00	83,64125465
img159	22,45	30,65150097
img160	21,94	24,83474139
img161	20,06	28,17753552
img162	19,71	32,14511512
img163	27,44	66,76689957
img164	23,01	16,95181912
img165	26,99	51,92223452
img166	21,07	20,54736629

img167	22,70	33,93879722
img168	36,45	82,42204886
img169	100,00	88,0842657
img170	21,02	39,74308946
img171	28,18	75,02358721
img172	100,00	91,90219856
img173	100,00	86,12385573
img174	29,66	69,42253021
img175	24,27	41,81453795
img176	20,15	29,98308588
img177	22,36	26,94588489
img178	31,73	72,72533612
img179	100,00	86,73554673
img180	18,62	25,93490245
img181	21,72	38,59535484
img182	100,00	87,7635003
img183	19,91	30,63894647
img184	20,16	23,67376318
img185	24,25	66,52697247
img186	18,70	24,61174054
img187	18,75	23,46481536
img188	20,24	32,74032387
img189	100,00	80,84224272
img190	100,00	89,67459545
img191	100,00	88,70229157
img192	18,33	29,03015812
img193	100,00	82,32882359
img194	29,83	62,35638278
img195	19,19	24,20539273
img196	22,28	30,63684542
img197	21,07	22,58943307
img198	26,33	74,12876445
img199	20,84	27,70223173
img200	31,75	42,67851528
img201	21,19	28,80081865
img202	100,00	88,59611317
img203	27,96	69,72319618
img204	19,31	31,16729711
img205	18,74	28,67136191
img206	38,19	81,55910957
img207	27,43	42,95073706
img208	100,00	88,55846639
img209	21,02	34,96142769

img210	20,77	22,77718476
img211	100,00	90,49740349
img212	100,00	86,07685651
img213	19,75	31,70786282
img214	33,29	75,50695634
img215	21,81	22,67602505
img216	29,16	76,96596172
img217	17,49	19,00758305
img218	22,68	26,66569585
img219	100,00	86,02393792
img220	20,58	25,60284319
img221	22,68	27,60632903
img222	100,00	86,75189696
img223	22,76	22,25203189
img224	100,00	86,51123459
img225	24,73	62,76686744
img226	30,14	77,02173771
img227	100,00	89,54277828
img228	33,52	79,44905997
img229	20,18	32,41845668
img230	20,16	40,72349345
img231	32,49	75,50695634
img232	19,60	33,65786902
img233	22,28	26,65019267

Tab 4.2.2. PSNR i MOS za *Live Release 1*, JPEG2000 izobličenje

IME SLIKE	PSNR [dB]	MOS
img01	100,00	80,39766035
img02	30,32	70,46661349
img03	30,83	67,68277283
img04	21,73	27,72442201
img05	21,66	26,69826793
img06	21,99	24,12847086
img07	25,61	43,66522785
img08	25,63	55,20195388
img09	100,00	80,07277827
img10	27,22	48,25668888
img11	100,00	79,77046069
img12	32,99	54,38183377
img13	24,92	46,15133029

img14	28,45	49,65561958
img15	33,83	77,15174312
img16	100,00	77,35012596
img17	22,97	34,17515465
img18	29,92	65,89133266
img19	41,69	80,17604237
img20	100,00	76,66741744
img21	31,09	72,27103637
img22	100,00	80,72172947
img23	28,89	56,05807065
img24	100,00	80,71645884
img25	100,00	78,06690854
img26	38,96	74,89701962
img27	29,30	44,20238753
img28	24,28	32,11178277
img29	22,21	34,60495572
img30	19,19	22,75208501
img31	33,85	66,98115972
img32	24,37	23,83518129
img33	24,62	39,777891
img34	34,29	77,4706912
img35	100,00	82,23439475
img36	100,00	78,07769597
img37	32,05	60,92463052
img38	27,88	31,12604635
img39	31,37	64,12955815
img40	26,14	26,09884154
img41	24,21	49,82662947
img42	31,17	41,94501184
img43	25,14	25,61539794
img44	19,14	22,17334951
img45	21,02	27,47212516
img46	22,87	28,57027379
img47	29,19	44,05915316
img48	22,77	25,51419078
img49	37,68	74,23776277
img50	100,00	82,99949229
img51	31,78	68,01897187
img52	28,24	43,61052139
img53	26,94	33,76248641
img54	100,00	82,69823064
img55	29,82	44,5447251
img56	29,02	52,97837441

img57	100,00	81,08682908
img58	44,58	81,70425123
img59	44,12	76,53979651
img60	21,45	30,7658568
img61	33,43	67,69296683
img62	42,90	79,32323817
img63	30,25	58,98277796
img64	100,00	82,70753186
img65	19,65	15,5193149
img66	100,00	78,25515769
img67	100,00	83,16129614
img68	35,65	65,71403242
img69	45,18	80,17357413
img70	100,00	80,10171591
img71	20,75	22,14192685
img72	100,00	79,49675505
img73	100,00	80,1427919
img74	25,46	43,41253445
img75	40,37	82,999947
img76	100,00	78,05114487
img77	42,91	82,49212282
img78	27,82	60,249322
img79	22,94	23,80000399
img80	33,19	67,52153881
img81	28,43	52,21766774
img82	39,76	82,91445137
img83	32,31	50,60516068
img84	100,00	78,35785568
img85	36,62	76,10872969
img86	18,12	18,29282258
img87	100,00	77,24643657
img88	25,18	27,57107265
img89	100,00	78,04897131
img90	39,10	76,41613852
img91	27,68	47,10584219
img92	32,21	58,14283351
img93	100,00	77,95177016
img94	30,14	60,4831865
img95	100,00	82,85284103
img96	34,20	61,56128384
img97	100,00	82,94714115
img98	28,72	52,18960261
img99	31,34	48,6872645

img100	100,00	78,46217524
img101	39,73	81,90674866
img102	43,50	84,33074155
img103	44,08	79,43982791
img104	26,94	47,34978666
img105	45,80	81,39794519
img106	27,62	46,20055799
img107	18,57	19,39579798
img108	27,44	50,80259812
img109	32,92	52,82966482
img110	100,00	84,01450764
img111	29,89	69,61717302
img112	100,00	84,89103435
img113	34,34	78,52746989
img114	41,97	77,5654424
img115	22,03	28,09051312
img116	29,92	49,59274779
img117	100,00	82,68562307
img118	100,00	82,33334994
img119	100,00	79,72071723
img120	28,89	56,56606674
img121	19,72	16,4254362
img122	30,29	45,38234984
img123	100,00	81,72651758
img124	25,25	47,44858608
img125	30,19	68,37203171
img126	35,42	77,79297817
img127	27,59	38,93755025
img128	100,00	83,87877294
img129	31,19	73,94658096
img130	30,70	53,96042198
img131	100,00	78,61311971
img132	26,14	65,81345833
img133	24,45	56,24586931
img134	100,00	78,62609988
img135	22,32	23,97032177
img136	29,53	61,46059016
img137	22,96	43,50154613
img138	25,98	40,08153093
img139	100,00	83,42741426
img140	100,00	80,84368675
img141	40,04	77,86343839
img142	23,86	50,18732125

img143	27,59	53,61852097
img144	27,12	37,34658556
img145	100,00	85,64155149
img146	25,97	45,23883379
img147	100,00	79,21494492
img148	34,87	77,89220302
img149	29,03	60,35408387
img150	34,55	80,90614295
img151	100,00	81,11807011
img152	24,17	39,4629067
img153	100,00	81,08257204
img154	25,96	31,90839696
img155	21,98	26,36368932
img156	20,72	33,43547416
img157	100,00	78,37676292
img158	28,62	43,05340957
img159	100,00	77,66075311
img160	22,95	39,01920026
img161	100,00	81,05852078
img162	35,62	76,66663929
img163	21,50	46,28779146
img164	29,12	61,54656132
img165	27,62	59,54233531
img166	100,00	79,8415072
img167	21,68	45,22192654
img168	25,83	48,47016382
img169	26,26	38,98460673
img170	24,91	43,90107628
img171	27,20	64,79959913
img172	23,89	19,57049011
img173	32,05	72,04043796
img174	37,84	79,08454913
img175	18,39	22,52900175
img176	28,72	65,385901
img177	21,79	28,46552236
img178	25,87	44,73009094
img179	25,33	20,46282047
img180	100,00	79,89051947
img181	20,27	23,03315317
img182	27,57	55,37067778
img183	40,38	78,42091569
img184	100,00	75,87813481
img185	35,17	70,62146735

img186	100,00	80,00104798
img187	31,15	61,95868487
img188	100,00	77,92682662
img189	100,00	80,74088154
img190	100,00	78,17470073
img191	25,66	28,58065874
img192	25,11	56,81009326
img193	28,51	39,28366004
img194	20,54	34,71410403
img195	37,09	80,89607648
img196	26,85	42,56757057
img197	32,10	57,25472656
img198	36,04	81,84568321
img199	34,03	80,5318598
img200	23,04	35,16053392
img201	16,17	15,37933545
img202	22,41	29,75801439
img203	29,18	58,83629776
img204	100,00	78,85963539
img205	31,97	70,27460528
img206	100,00	76,52940719
img207	100,00	80,87216369
img208	26,16	47,41991427
img209	100,00	77,69286477
img210	31,32	69,04182172
img211	37,03	80,10757052
img212	38,57	77,742018
img213	23,97	29,37963332
img214	34,04	76,95726076
img215	24,60	34,79484343
img216	29,51	75,98579812
img217	30,19	76,75954603
img218	19,69	31,57221525
img219	26,40	33,81245448
img220	24,96	36,16873561
img221	26,26	38,07544639
img222	23,14	65,24171225
img223	100,00	80,61993813
img224	100,00	81,96819362
img225	19,87	25,71530637
img226	28,96	46,00679105
img227	25,58	34,32268091