

1. Grafičke mogućnosti računala

1.1. Grafički formati i kompresija slike

1.1.1. Uvod

-da bismo se mogli baviti **grafičkim formatima**, moramo ponoviti (ili naučiti) osnovne pojmove o **slikama**

-**slika** ili **fotografija** (od grčkog *photos+grafein* = pisati svjetlošću) predstavlja **zapis** nečega pomoću **svjetlosti** na nekom **mediju** (npr. na filmu ili u memoriji fotoaparata)

-izgled tog zapisa i njegov ponovni prikaz ovisi o **svjetlosti** koja je bila prisutna pri njegovom snimanju

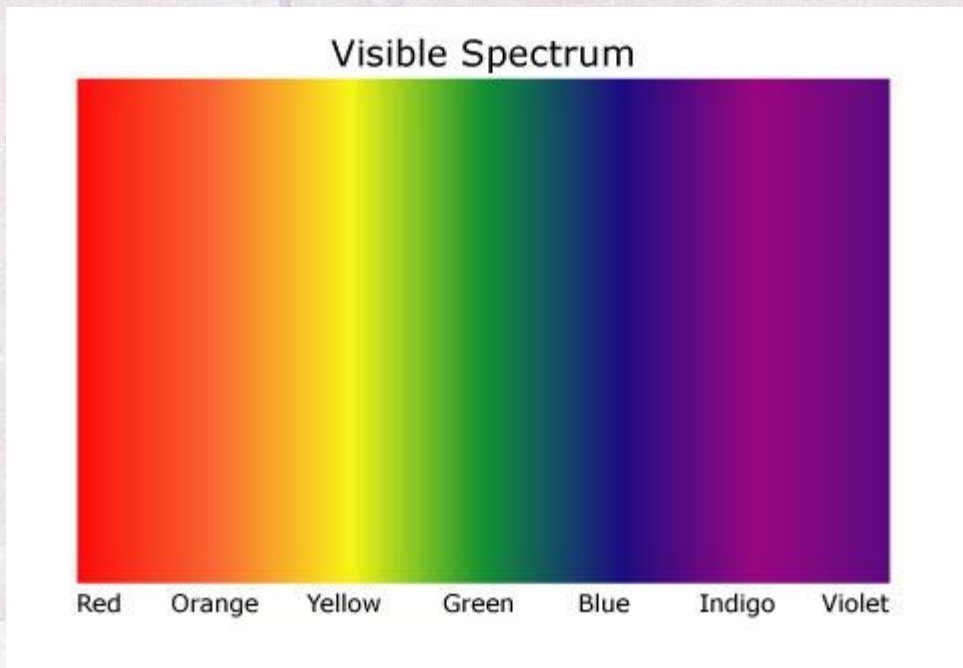
-prisetimo li se osnovnih pojmova iz fizike, možemo reći da je svjetlost **elektromagnetski val** u određenom području **valnih duljina**

-međutim, više od takve fizikalne interpretacije nas zanima **prikaz boja** od kojih je sastavljen snop **svjetla** nekog izvora

-takav **prikaz**, koji redom **po valnim duljinama** (od najkraćih do najduljih) prikazuje **zastupljenost boja** u nekom svjetlosnom izvoru, zovemo **spektar** (engl. **spectrum**)

-na spektru se vidi **koje su boje** zastupljene i **koliko jako** (visina stupca neke boje – viši stupac – veća zastupljenost boje)

-iduća slika prikazuje spektar najboljeg izvora svjetlosti za rad sa slikama – našeg **Sunca**

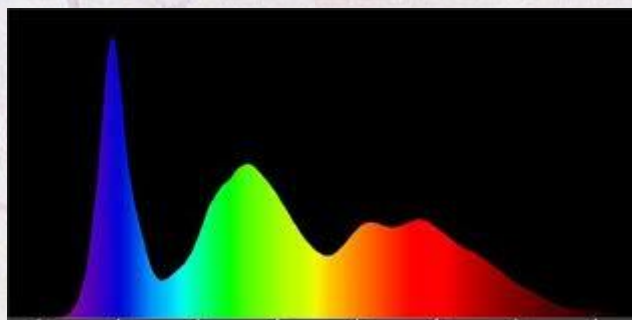


-vidi se da su **sve boje** prisutne u spektru i da su **podjednako zastupljene**

-**umjetni izvori** svjetlosti (žarulje i sl.) **nemaju** takav **poželjan oblik spektra** pa slika osvijetljena njihovom svjetlošću ne izgleda isto kao pod sunčevom svjetlošću

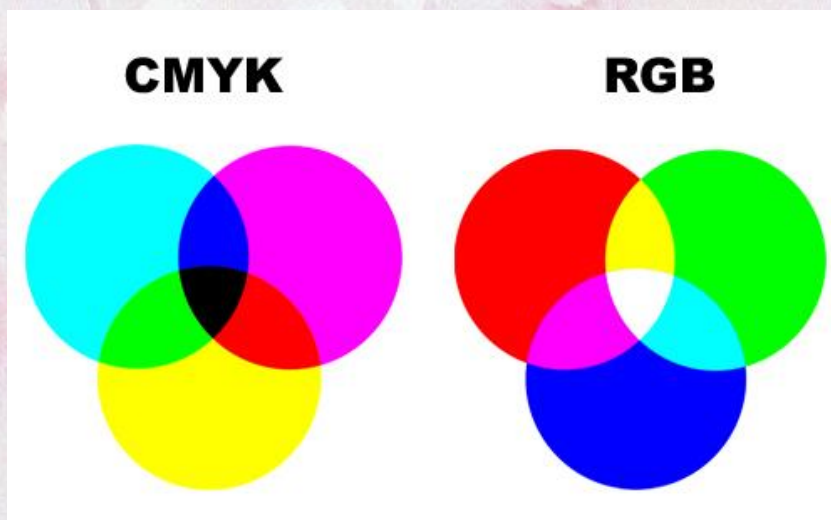
-naše nastojanje je da se upotrijebi takav izvor svjetlosti koji je **čim bliži po spektru onom sunčevom**

-na idućoj slici vidimo spektar jedne žarulje

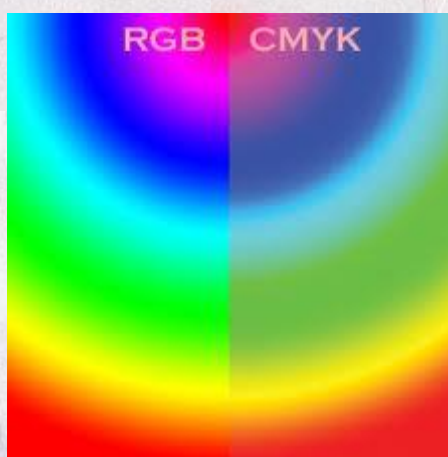


-vidimo da je kod te žarulje najjači plavi dio spektra, potom zeleni, a najslabiji je crveni

- drastičan primjer kako spektar izvora svjetlosti utječe na izgled slike možemo vidjeti u **tunelu**
- gledamo li neku fotografiju u tunelu osvjetljenom **žutim natrijevim žaruljama**, vidjet ćemo samo dijelove slike koji u sebi imaju žutu boju, dok će ostali dijelovi biti sivi ili crni
- za rad sa slikama bitno je znati i način na koji **mješanjem boja** možemo dobiti neku drugu boju
- da bismo to postigli, potrebne su samo **tri** na poseban način **izabrane boje** (tzv. **primarne boje**) kojima zadajemo **iznos njihova udjela u ukupnoj svjetlosti**
- izbor tih boja ovisi o **načinu na koji miješamo boje**
- postoje dva **načina mješanja boja**:
 - a) **aditivno**
 - ono nastaje kada se **mješaju boje iz izvora svjetlosti** (npr. svjetleće diode (LED), žarulje i sl.)
 - za ovakvo mješanje boja koristimo **crvenu (R – od engl. red)**, **zelenu (G – od engl. green)** i **plavu (B – od engl. blue)**
 - skraćeno se sustav tih boja naziva **RGB**
 - vrsta **nastale boje (nijansa)** ovisi o **udjelu svake boje** u dobivenoj novoj boji
 - ovakvo mješanje upotrebljava se kod **monitora, rasvjete, skenera** i sl.
 - b) **suptraktivno**
 - do njega dolazi kada se **mješaju odbijene (reflektirane) zrake** svjetlosti
 - za ovo mješanje potrebne su **četiri** primarne boje, ali one **nisu iste** kao kod aditivnog mješanja, već su to: **cyan (C – nijansa svjetloplave boje)**, **magenta (M – nijansa roza boje)**, **žuta (Y)** i **crna (K)**
 - skraćeno se sustav tih boja naziva **CMYK**
 - vrsta **nastale boje (nijansa)** ovisi o **udjelu svake boje** u dobivenoj novoj boji
 - ovakvo mješanje upotrebljava se kod **printera i tiska**
- na idućoj slici dan je prikaz primarnih boja i rezultata njihova mješanja za **RGB i CMYK** sustave

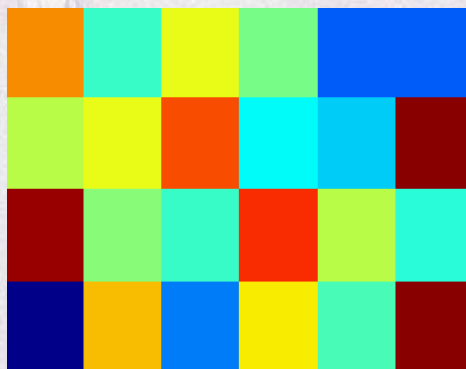


-iduća slika pokazuje da **ne dobivamo potpunu iste boje** mješanjem u oba sustava, ali je za većinu primjena to sasvim **zadovoljavajuće** smatrati istim bojama



-svaka slika (snimljena, nacrtana,...) prikazana ili zapamćena u **digitalnom elektroničkom obliku** sastoji se od velikog broja **osnovnih elemenata slike** - **piksela** (engl. pixel=picture element) poredanih u **pravokutnu mrežu**

-ilustracija slike sastavljene od piksela prikazana je u nastavku



-pikseli su složeni u **redove i stupce**

-ukoliko su **pikseli** dovoljno **mali**, nećemo ih vidjeti kao razmaknute točke, već kao **cjelinu**, tj. sliku

-u nastavku baziramo se samo na **RGB** sustavu u kojemu svaki piksel nastaje mješanjem različitih udjela crvene, zelene i plave boje

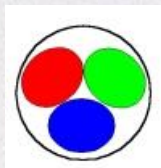
-bitno je naglasiti da **za svaki piksel slike** možemo odrediti (zadati):

a) **nijansu boje**

b) **intenzitet (jačinu) svjetlosti**

-obje odrednice piksela zadajemo samo pomoću **udjela tri osnovne boje**

-na monitoru se boja piksela dobije pomoću **tri sitna i vrlo bliska izvora svjetlosti** (vidi sliku)



-uobičajeno se **udio boje** zadaje na skali od **0** (nema uopće boje) do **255** (boja je **maksimalno prisutna**)

-takav sustav pamti pojedinu boju s **8 bitova**, pa ga zovemo **8-bitnim**

-možemo koristiti i drugačije načine pamćenja boja: **1-bitno** (crno ili bijelo), **16-bitne** i **32-bitne**

-čim je **više bitova** potrebno za prikaz boje, to se može dobiti **više nijansi boja**

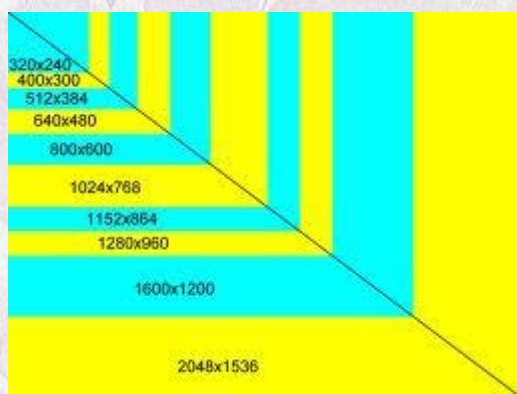
-kod slike bitan je pojam **rezolucije** (engl. resolution), jer nam govori **koliko piksela ima slika u horizontalnom i vertikalnom smjeru**

-**ukupni broj piksela umnožak je ta dva broja**

-kod svakodnevnih primjena može se uočiti da je **broj piksela neke slike vrlo velik**

-**primjer**: Slika na papiru ima 4000 piksela u horizontalnom i 3000 u vertikalnom smjeru. Ukupni broj piksela je: $4000 \times 3000 = 12\,000\,000$.

-na **monitorima i projektorima** postoje **standardne rezolucije**, a većina njih prikazana je idućom slikom



-još jedan bitan parametar digitalnih slika je **omjer visine i širine slike** (engl. aspect ratio)

-**standardni omjeri** su:

a) **4:3**

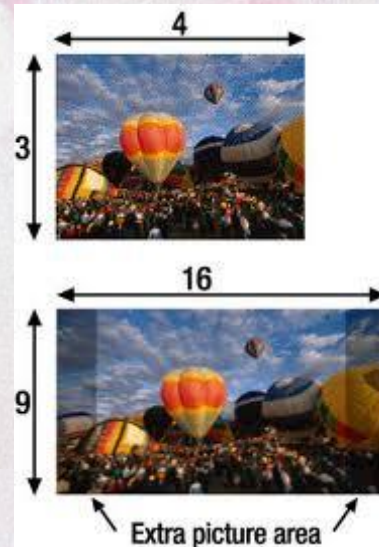
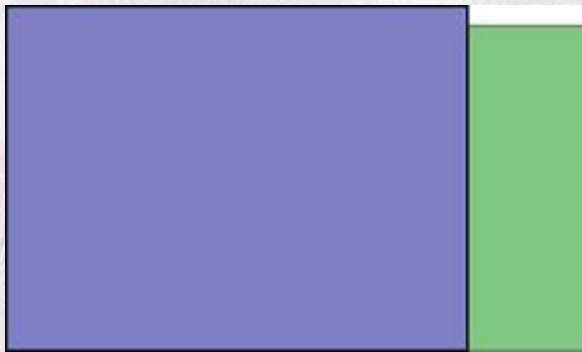
-korišten je kod **starijih monitora**

-prednost mu je kod prikaza **teksta**, jer se po visini vidi veći dio stranice

b) **16:9**

-koristi se danas kod **LCD monitora, televizora i projektora**, jer je pogodniji za prikaz **slike i videa**, pošto se vidi veća slika u **širinu**

-na slikama je prikazan **omjer slike** kod ova dva prikaza



-napomena: kod **ispisa i skeniranja** je bitan **broj točkaka (piksela) po horizontali i vertikalni** dan po **jedinici duljine**, jer on definira **kvalitetu slike**

-**broj piksela po jedinici duljine** izražava se mjernom jedinicom **dpi** (engl. dots per inch = broj točkaka po inču (25.4 mm))

-za **normalan tekst i sve slike (osim fotografija)** dovoljno je imati ispis s barem **300 dpi**, dok je za **fotografije** potrebno barem oko **600 dpi** (za veličine papira do A4)

-na idućoj slici prikazan je tekst ispisan u nižoj i višoj rezoluciji



1.1.2. Kompresija slike

-na osnovu uvoda možemo zaključiti da bi digitalnu sliku mogli pamtitu pomoću **udjela primarne boje** (RGB) u **svakom pikselu** slike

-prvi postupci zapisivanja upravo su se i temeljili na tome pristupu

-većina takvih postupaka zapisivanja slike ostala je i **danas** u upotrebi

-problem takvog zapisivanja je **veliki zapis u memoriji**

-**primjer**: Slika na monitoru ima rezoluciju 1600*1200 piksela. Boja svakog piksela pamti se kao kombinacija udjela crvene (R), zelene (G) i plave (B) boje. Neka se svaka boja pamti kao 16-bitna. Koliko memorije zauzima ovakva slika?

-**rješenje**: Svaki piksel pamti se kao niz od tri broja duga 16 bitova (2 bajta). Tako za pamćenje 1 piksela treba $3*16=48$ bitova (6 bajtova). Slika se sastoji od $1600*1200 = 1.92$ MP(x) (milijuna piksela). Ukupna količina potrebne memorije produkt je ukupnog broja piksela i količine memorije potrebne za pamćenje 1 piksela te je to približno $1.92*6 = 11.52$ MB (megabajta).

-u prijašnjem primjeru vidi se da tako zapamćena slika treba **puno memorije**

- zbog toga su se nastojali iznaći postupci kojima će se **manjiti količina zauzete memorije**, a da se pamti **ista** (ili **vrlo slična**) slika
- takvi postupci zovu se **postupci kompresije (sažimanja) slike** (engl. picture compression)
- svi oni se temelje na različitim **matematičkim postupcima (algoritmima)** kojima je cilj da se na slici **izdvoje područja iste ili slične boje** koja se **pamte kao određeni objekt** (npr. krug, pravokutnik,...)
- pritom se koristi **nesavršenost našeg vida**, tj. nastoji se da se komprimirana **slika tako mali izmijeni** da je naše oko zbog svoje nesavršenosti **ne razlikuje od originala**
- bitno** je naglasiti ovo: ukoliko se neka **slika komprimira programom za klasičnu kompresiju podataka** (Winzip, WinRAR, 7-zip,...), **manjenje** veličine datoteke uglavnom će biti **neznatno** ili se može dogoditi da se ona još i **poveća**
- to je zato što programi za **običnu kompresiju** traže **sličnost u zapisu podataka**, dok programi za **kompresiju slike** traže **sličnosti na dijelovima slike**
- omjer veličine slike** (u memoriji) **prije i poslije kompresije** zovemo **omjerom kompresije** (engl. compression ratio)
- primjer**: Slika je prije kompresije bila velika 5.2 MB. Nakon kompresije u memoriji zauzima 100 kB. Omjer kompresije je: $5.2 \text{ MB}/100 \text{ kB} \approx 5.2 * 1000 \text{ kB}/100 \text{ kB} = 52$.
- veći omjer kompresije** daje **manju sliku**, ali **kvaliteta slike opada**
- programe za **kompresiju slika** dijelimo na:
 - a) one koji **ne gube kvalitetu slike** (engl. lossless)
 - daju **manji stupanj kompresije**, ali uz **zadržanu kvalitetu** slike
 - b) one kod kojih se **gubi na kvaliteti slike** (eng. lossy)
 - imaju **veliki stupanj kompresije**, ali na **uštrb kvalitete slike**

1.1.3. Formati slike

- već smo u prijašnjem dijelu predavanja spomenuli da postoje **različiti načini zapisivanja digitalne slike u memoriji**
- načine zapisivanja digitalne slike u memoriji** zovemo **formatima slike** (engl. picture format)
- formate** po **načinu pamćenja slike** dijelimo u dvije grupe:
 - a) **vektorske** (engl. vector formats)
 - u njima se slika sastoji od različitih **geometrijskih oblika** (npr. krugova, trokuta, poligona,...)
 - takvi formati nastaju u **programu za crtanje** (npr. Corel Draw)
 - prednost tih formata je **maleni utrošak memorije** i **nepostojanje gubitka slike pri njezinom uvećanju**
 - međutim, mogu se koristiti samo za crteže nastale u **specijaliziranim programima** (npr. za tehničko crtanje), a **ne za fotografije** i sl.
 - prije spomenuti program **CorelDraw** ima format zapisa sa sufiksom **cdr**
 - takvi formati nisu od interesa za ovo predavanje
 - b) **rasterske** (engl. raster formats)
 - ovi formati sliku pamte kao **niz piksela**
 - mana im je da **troše više memorije** od vektorskih formata, a **pri uvećanju slike gubimo na njezinoj kvaliteti**
 - prednost im je da su **primjenjivi na bilo kakve slike**
 - ovi formati predmet su interesa na ovom predavanju pa se ostatak predavanja odnosi samo na njih
 - osnovni rasterski formati** su:
 - a) **BMP**
 - b) **GIF**
 - c) **TIFF**
 - d) **JPG/JPEG/JPEG2000**
 - e) **PNG**

1.1.3.1. Format BMP (engl. bitmap = mapa bitova)

- to je **najstariji format** koji sliku pamti kao **udio tri osnovne boje (RGB) u svakom pikselu**

-svojstva su mu:

- a) **nije patentiran** pa je **besplatan** za upotrebu (koristi se u **operativnim sustavima**, npr. u OS Windows)
- b) zauzima **najveću količinu memorije** od ostalih razmatranih formata
- c) ovaj format u osnovnoj verziji **nije komprimiran**
- d) mada zauzima više memorije, **postupak prikaza slike brži** je nego kod ostalih formata, jer **ne treba matematičke operacije** za pretvaranje zapisa u boje piksela
-ostali formati trebaju **složene matematičke postupke**, a to se zamijeti **kod učitavanja većih slika** gdje se kod ostalih formata (npr. JPEG2000) uočava **kašnjenje u pojavi slike** (zbog trajanja računanja)
- e) to je jedini format čije se slike mogu bitno (i **više od 100 puta**) **komprimirati običnim programima** za **kompresiju podataka** (WinRAR, Winzip)
- f) nastavak datoteke toga formata je **BMP** ili **DIB**
- g) njime se mogu pamti **bilo kakve slike proizvoljne veličine**, crno-bijele, sive ili u boji
- h) obično se udio primarne boje (RGB) pojedinog piksela pamti s **1, 2, 4, 8, 16 ili 32 bita**
-na idućoj slici prikazana je slika zapamćena u BMP formatu



1.1.3.2. Format GIF (engl. graphics interchange format = format za razmjenu slika)

-ovaj format nastao je s ciljem **smanjenja slike za lakši prijenos** nekadašnjim sporim **modemima**

-svojstva su mu:

- a) **svaka primarna boja jednog piksela** pamti se s **8 bitova**, tj. svaka primarna boja ima **256 nijansi**
-zato **cijeli piksel ima 24 bita**
- b) **ograničeni skup boja** čini ovaj format **nepodesnim za prikaz digitalnih fotografija**
- c) format ima ugrađenu **kompresiju bez gubitka kvalitete** slike (LZW)
- d) slika se nastoji pamti kao **niz linija**, a **ne skup velikog broja točaka**
- e) koristi se za pamćenje **crteža i sličnih objekata** gdje postoje jasno **razdvojena područja boja** i gdje **nema postupnih prelaza boja** (kao kod fotografija)
- f) tipični objekti pamćeni ovim formatom su: **animacije, logotipovi, ikone, slike za igre u niskoj rezoluciji**
- g) datoteke u ovom formatu imaju sufiks **GIF**
-na idućoj slici je za prikaz korišten format GIF



1.1.3.3. Format TIFF (engl. tagged image file format)

-vlasnik TIFF formata je firma **Adobe**

-ispočetka je TIFF format nastao s ciljem da se **skenirane** slike zapisuju na **standardizirani** način **-svojstva** su mu:

- koristi se kao glavni format u **izdavačkoj industriji** i u različitim programima za **skeniranje i obradu slika**
 - primjenjiv je na **sve vrste slika**, od crteža do fotografija
 - to je format s **visokim stupnjem kompresije** koja može biti **s gubitkom ili bez gubitka kvalitete slike**
 - posebnost programa je da se **niz slika** može pamtitu u obliku **jedne datoteke** pa je pogodan za **animacije**
 - ograničenje formata je **maksimalna veličina datoteke od 4 GB**
 - datoteka u ovom formatu ima sufiks **TIFF**
- primjer slike u formatu **TIFF**:



1.1.3.4. Format JPG/JPEG/JPEG2000 (engl. joint photographic experts group)

-radi se o **tri slična formata** koja obično označavamo skraćenicom **JPEG**

-**svojstva** su mu:

- a) ima **kompresiju s gubitkom kvalitete slike**
 - b) do **kompresije 10:1 gubitak** kvalitete slike **nije uočljiv**
 - c) mogu se postići **vrlo visoki stupnjevi kompresije**, ali uz **veći gubitak kvalitete** slike
 - d) **stupanj kompresije** može se **podešavati**, čime biramo **između veće kompresije ili više kvalitete slike**
 - d) koristi se kao prevladavajući format za pamćenje slika u **digitalnim fotoaparatom**, jer nudi dovoljno **malu datoteku uz visoku kvalitetu slike**
 - e) zbog **male veličine datoteka** koristi se vrlo često kao format slika **za web stranice**
 - f) posebno je pogodan za **fotografije**, jer na njima uvijek postoji **postupni prelaz boja iz jedne u drugu**
 - g) **nije osobito pogodan za crteže**, jer tamo postoje **nagle promjene boja** (za to su **bolji GIF, TIFF i PNG formati**)
 - h) nije najpoželjnije koristiti ga za **spremanje promjena** na slici tijekom njezine **višestruke promjene** (npr. izrezivanje, rotiranje i sl.), jer svako **spremanje slike unosi dodatni gubitak kvalitete slike**
 - i) sufiks datoteka u ovom formatu je **JPG**
- prikaz slike u **JPG** formatu:



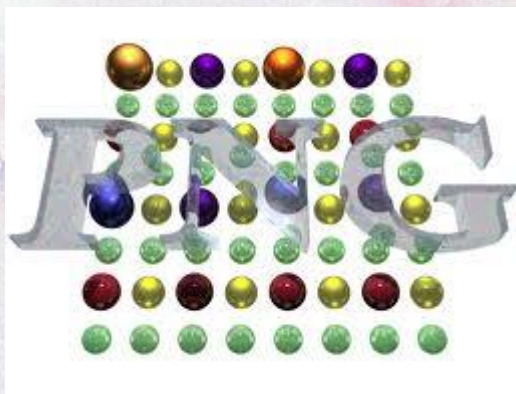
1.1.3.5. Format PNG (engl. portable network graphics=prenosiva mrežna grafika)

-radi se o **nepatentiranom** formatu koji je nastao kao **zamjena za GIF** format

-**svojstva** su mu:

- a) ima **kompresiju bez gubitka kvalitete slike**
- b) osnovna namjena mu je za **slanje slika na Internet** kao i na **web stranicama**
- c) za **male slike** daje **veće datoteke od GIF formata**, ali za **veće daje bitno manje datoteke**
- d) **JPEG** daje i do **10 puta manje datoteke za fotografije** od PNG-a
- e) posebno je pogodan za **prijenos crteža i obrađenih slika preko Interneta**
- f) sufiks datoteke je **PNG**

-prikaz slike u PNG formatu:



1.2. Vježba: Grafički formati i kompresija slike

-sve do sada rečeno o **formatima** i **kompresiji** isprobavat ćemo pomoću besplatnog programa **Resizer** firme **FastStone**

-taj program podržava **veliki broj ulaznih formata**, a može ih **pretvoriti** u sve **formate** koje smo spomenuli, pri čemu se svakom formatu mogu **podešavati pojedini parametri** (npr. stupanj kompresije)

-program Resizer je prije svega namjenjen za **promjenu rezolucije digitalnih fotografija** da bi se one mogle prenijeti preko **Interneta** ili postaviti na **web stranice**

-pomoću njega možemo **učitati jednu ili niz fotografija** i na njima **provesti** ove osnovne radnje:

- a) **promijeniti format zapisa slike**
- b) **promijeniti rezoluciju slike**
- c) **rotirati/zrcaliti sliku**
- d) **izrezivati sliku**
- e) **promijeniti maksimalni broj boja na slici**
- f) **podešavati parametre slike** (svjetlina, kontrast, oština,...)
- g) **dodavati tekst ili vodeni žig**
- h) **dodavati okvir slici**
- i) **preimenovati datoteke**
- j) **brisati/zadržati EXIF podatke** (datum, vrijeme, postavke fotoaparata,...)

-u **vježbi** ćemo na **nizu slikovnih datoteka** (**crteži i fotografije**) isprobavati prije svega **promjenu formata**, ali i **ostale mogućnosti programa**

1.3. Crtanje na računalu

-postoji puno programa za **crtanje na računalu**, ovisno o tome što crtamo

-neki programi su **specijalizirani**, npr. za tehničko crtanje, dok su drugi **opće namjene**

-sve slike stvorene crtanjem na računalu zovemo **računalnom grafikom** (engl. **computer graphics**)

-računalna grafika koristi se danas svugdje: od umjetničkog crtanja, preko obrade fotografija i animacija, do crtanja i projektiranja u industriji

-**računalnu grafiku** dijelimo na dvije grupe:

a) **vektorsku grafiku**

-radi s **crtežima** na kojima se koriste razni **matematički likovi**, npr. elipse, trokuti, pravokutnici itd.

-uglavnom se koristi za **projektiranje, modeliranje, simuliranje** i sl.

b) **rastersku grafiku**

-radi s **crtežima kao pikselima**, a ne kao likovima

-koristi se za **umjetničko crtanje, obradu fotografija i crteža** i sl.

-mi ćemo se baviti crtanjem pomoću programa za **rastersku grafiku**

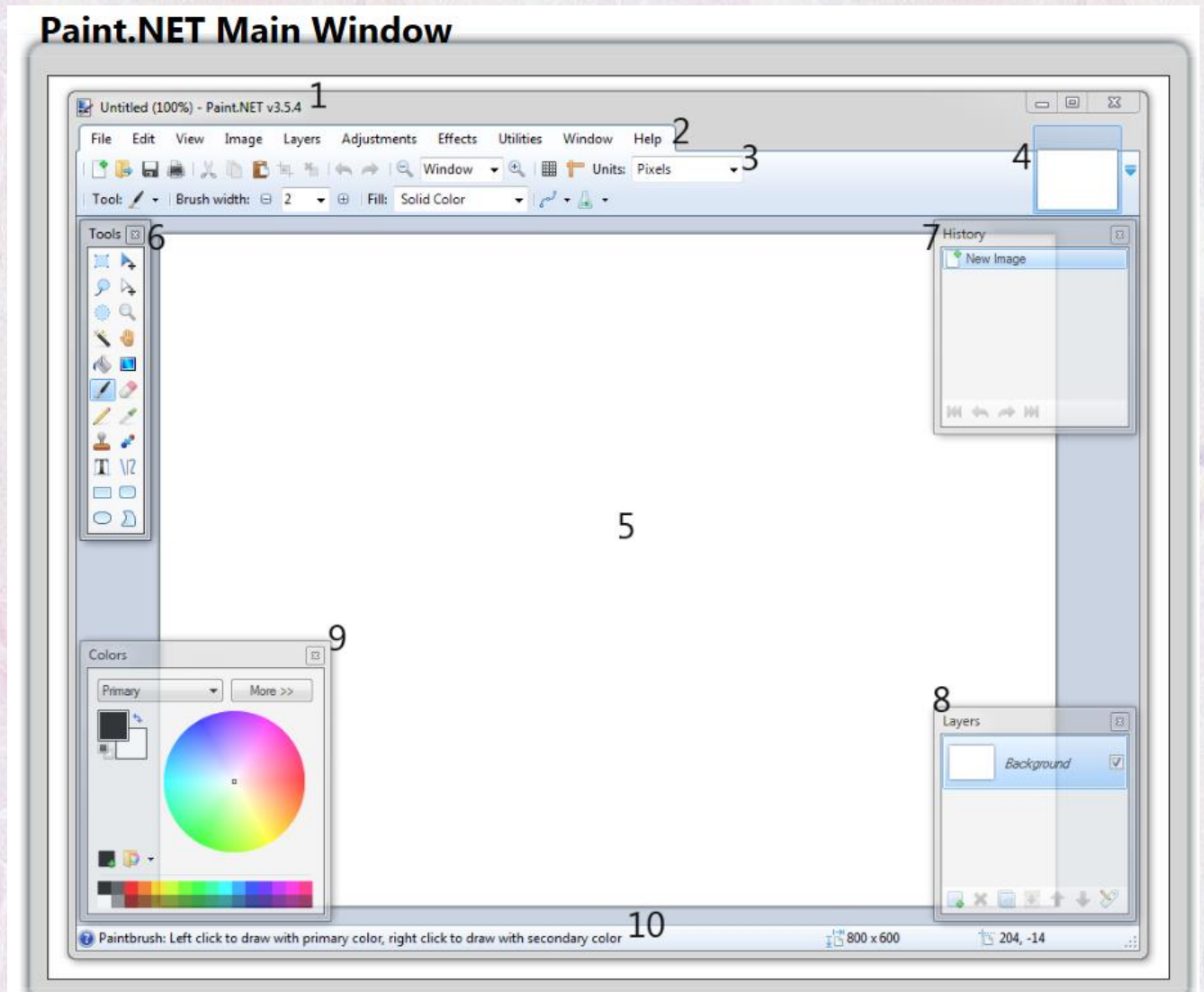
-za rad ćemo upotrijebiti besplatni program **Paint.NET** koji je prije svega namjenjen **obradi crteža i fotografija**

-unatoč tome da je besplatan, program ipak nudi značajne mogućnosti i za naprednije korisnike

1.3.1. Glavni prozor u programu Paint.NET

-upoznavanje s programom počinjemo opisom njegovog početnog prozora (vidi sliku)

Paint.NET Main Window



-brojevima su na slici označeni ovi **dijelovi**:

- 1.) **naslovna vrpca** (engl. **title bar**)
-na njoj se osim **imena programa** nalazi **ime trenutno prikazane datoteke**
- 2.) **traka s izbornicima** (engl. **menu bar**)
-na njoj su **izbornici** iz kojih možemo birati neku **naredbu**
- 3.) **alatna traka** (engl. **toolbar**)
-neke od češće korištenih **naredbi** prikazane su **ikonama** za brži pristup
- 4.) **popis otvorenih slika** (engl. **image list**)
-u programu se može **otvoriti više datoteka** čiji se izgled prikazuje u obliku **ikona** u popisu otvorenih slika
-mada su sve slike s tog popisa otvorene, u jednom trenutku vidimo **samo jednu sliku** (**aktivna slika**)
-**aktivnu** (prikazanu) sliku biramo na popisu otvorenih slika **lijevim klikom** miša na **ikonu** željene slike
- 5.) **površina za crtanje** (engl. **image canvas**)
-služi za **prikaz datoteka i rad na njima**
- 6.) **prozor izbornika alata** (engl. **tools window**)
-tu su smješteni **alati za crtanje** (npr. crtanje linije) i za **pomoć kod crtanja** (npr. zumiranje)

7.) **prozor izvršenih radnji** (engl. **history window**)

-na popisu se nalaze **sve akcije** koje smo **obavili** na slici navedene **redoslijedom izvršenja**

-klikom lijevom tipkom na neku od njih **vraćamo** se na stanje koje je bilo na slici prije izvršenja nekih drugih radnji

-to je korisno, ako smo radili veći broj akcija na slici, a rezultat nije ispunio očekivanja, te se vraćamo na stanje u kojem smo još uvijek bili zadovoljni provedenim radnjama

8.) **prozor slojeva** (engl. **layers window**)

-tu su prikazani **svi slojevi i njihov sadržaj**

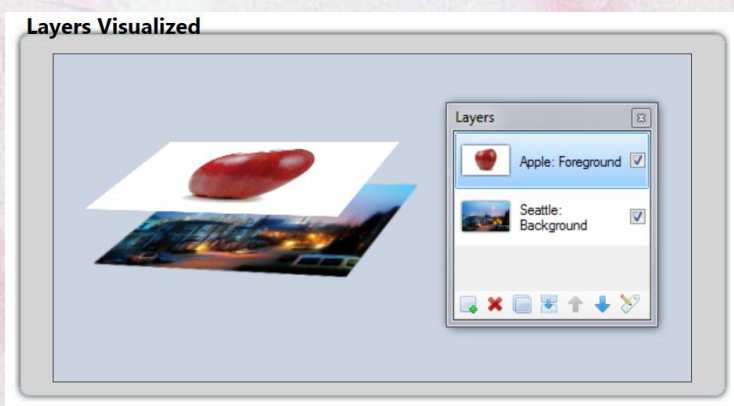
-**sloj** (engl. **layer**) možemo shvatiti kao **prozirnu foliju na kojoj je nešto nacrtano**

-**slojeve** možemo **međusobno kombinirati** da dobijemo njihovo **preklapanje**, tj. kombiniramo njihove slike u **rezultantnu sliku** (vidi ilustraciju)



-na slici su **gornji sloj** (engl. **top layer, foreground layer**) - slika jabuke – i **donji sloj** (engl. **background layer**) – slika Seattlea

-na slici su prikazani **odnosi slojeva**



-na slici je rezultat **spajanja slojeva** – jabuka preko slike grada



-na idućoj slici prikazana je slika jabuke na prozirnom sloju

-budući da se **prozirnost** ne može prikazati na **ekranu** (bijela boja nije prozirna), to se za označavanje prozirnosti sloja koristi **uzorak u obliku ploče za dame ili šah** (engl. **checkerboard**)



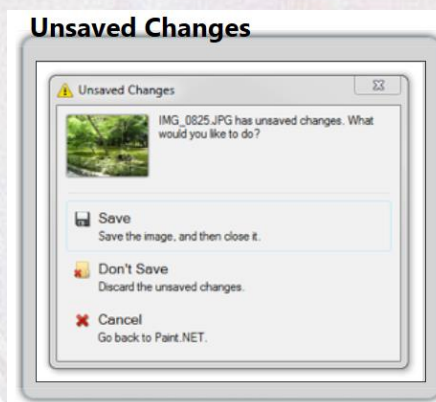
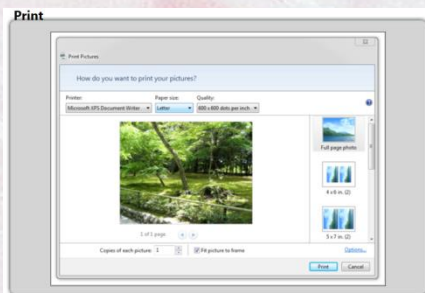
- 9.) **prozor s bojama** (engl. color window)
-tu **biramo boju** koju ćemo upotrijebiti za crtanje
- 10.) **vrpca stanja** (engl. status bar)
-tu se prikazuju **podaci o slici** i sl.

1.3.2. Izbornici u programu Paint.NET

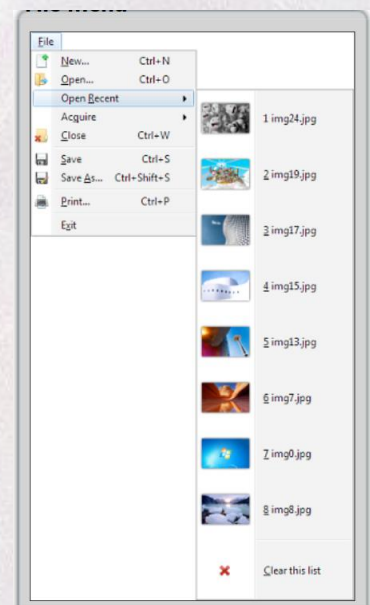
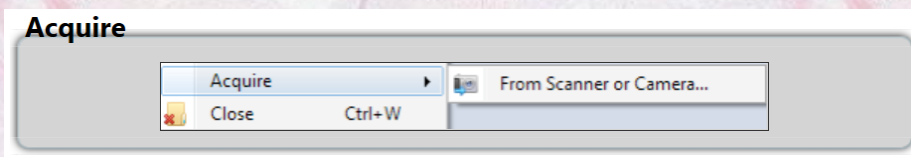
-rad s programom obradit ćemo analizom **naredbi pojedinih menija**

1.3.2.1. Izbornik File (Datoteka)

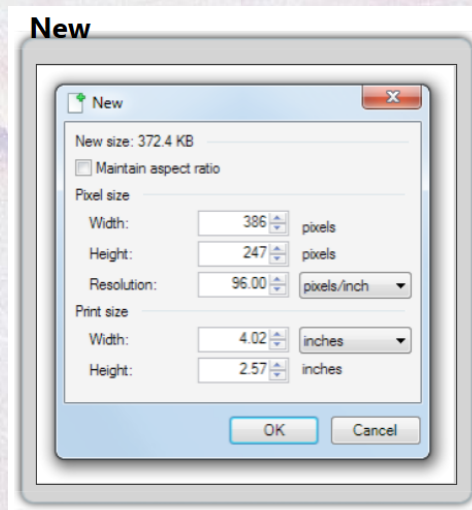
- naredbe u njemu iste su ili slične kao u svim programima
- omogućuju **rad s datotekama** (New, Open, Save, Save As), **ispis** (Print), **zatvaranje datoteke** (Close) i **izlazak iz programa** (Exit)
- naredba **Open** nudi **otvaranje slike u standardnim formatima** (BMP, GIF, TIFF, JPEG, PNG) te još u nekim koje ne obrađujemo
- u nastavu su slike prozora naredbi Print i Close/Exit
- vidimo da se **Print** i **Close/Exit** ponašaju kao i u drugim programima
- naredba **Save** dodatno nudi neka **podešavanja ovisna o formatu datoteke** (npr. za JPEG format nudi izbor stupnja kompresije, odnosno kvalitete slike)



-nove naredbe su **Open Recent** koja otvara popis od **8 zadnjih** otvorenih datoteka prikazanih ikonama sadržaja i **Acquire** koja omogućuje unos slike iz **skenera** ili iz **fotoaparata** (vidi slike)



- treba spomenuti posebnosti naredbe **New** za stvaranje **novе prazne datoteke**
- njezin prozor prikazan je idućom slikom



- standardna veličina** nove slike je **800*600 piksela**, ali to možemo promijeniti **po želji**
- ukoliko smo u **međuspremnik** (clipboard) **kopirali sliku ili njezin dio**, tada program nudi početnu **veličinu slike upravo tih dimenzija**
- ukoliko je stavljena **kvačica pod Maintain aspect ratio** (**zadrži omjer visine i širine**), tada se unosom jedne dimenzije (npr. visine), **automatski mijenja i druga dimenzija**
- uz zadanu **rezoluciju ispisa** (Resolution) u **pixelima po inču**, vidimo koja je **veličina slike pri ispisu** (Print size)
- na lijevom vrhu prozora napisana je **količina memorije potrebna za pamćenje slike**
- slika **većih dimenzija** može imati značajan **utrošak memorije i usporavati operacije nad slikom**

1.3.2.2. Izbornik Edit (Uređivanje)

- naredbe u njemu iste su ili slične kao u svim programima
- Undo** **poništava zadnju provedenu operaciju**
- Redo** **izvršava zadnju operaciju opozvano naredbom Undo**
- Cut** **reže označeni (selektirani) dio slike i pamti ga u međuspremniku**
- izrezani dio slike postaje **transparentan**, a **okvir za selekciju nestaje**
- Copy** **kopira označeni dio slike u međuspremnik, a okvir selekcije ostaje vidljiv i aktivan**
- Paste** **smješta kopirani dio slike iz međuspremnika na sliku iz koje smo ga kopirali**
- Paste in to New layer** **smješta kopirani dio slike iz međuspremnika na novi sloj na istoj slici**
- Paste in to New image** **smješta kopirani dio slike iz međuspremnika na novu sliku koju stvara**
- napomene za sve **Paste** naredbe:
 - a) **zaljepljeni dio slike ostaje selektiran** te se mogu obaviti bilo koje radnje nad njima
 - b) ukoliko je dio koji želimo zaljepiti **većih dimenzija od odredišta**, otvara nam se **prozor** koji nudi **povećanje dimenzija slike** na koju kopiramo ili da sami nakon ljepljenja sredimo **suvišni dio** slike (vidi sliku)
- pritom se izraz **canvas** odnosi na **sliku**, tj. **njezine dimenzije**

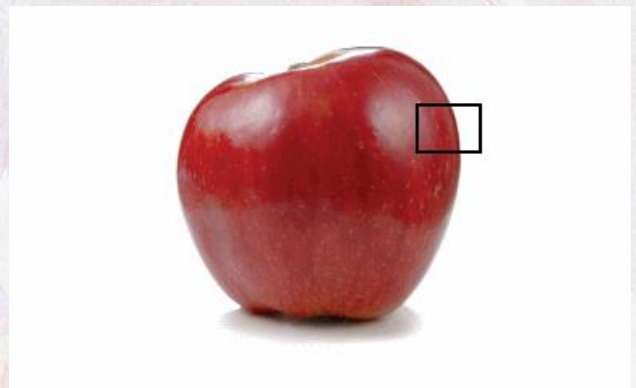
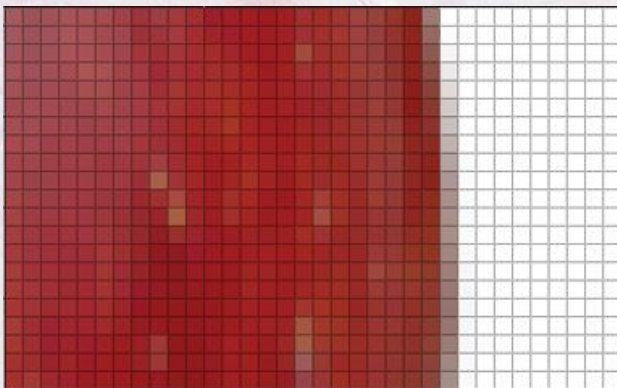


- **Erase Selection** bríše označeni dio slike bez kopiranja u međuspremnik, a okvir označavanja nestaje
- obrisano postaje **transparentno**
- **Fill Selection** popunjava označeni dio zadnjom korištenom bojom
- **Invert Selection** označava sve što nije bilo označeno
- **Select All** označava cijelu sliku
- **Deselect** poništava označavanje

1.3.2.3. Izbornik View (Pogled)

-naredbe u njemu djelomično su iste ili slične kao u svim programima
-to su:

- a) **Zoom In**
-**povećava** sliku **dva** puta svakim njezinim izvršavanjem
- b) **Zoom Out**
- **smanjuje** sliku **dva** puta svakim njezinim izvršavanjem
- c) **Zoom to Window**
-slika se **prilagodi** veličinom tako da taman stane u **radno područje** glavnog prozora
- d) **Zoom to Selection**
-**povećava se označeni dio slike** do veličine **radnog područja** glavnog prozora
- e) **Actual Size**
-slika je zumirana na **100%**, tj, svaki piksel na ekranu odgovara jednom pikselu stvarne slike
- f) **Grid**
-omogućava **prikaz ili skrivanje mreže** koja je korisna kod rada s pojedinačnim **pikselima** pri zumiranju preko 200 %
-na slici je prikazana mreža piksela za zumirani dio na slici



- g) **Rulers**
-time se **prikazuje ili skriva ravnalo po vertikali i horizontali** (vidi sliku)



- h) **Pixels, Inches, and Centimeters**
-biramo **mjernu jedinicu za ravnala** (pikseli, inči, centimetri)

1.3.2.4. Izbornik Image (Slika)

-naredbe u njemu su:

a) **Crop to Selection**

-**zadržava samo označeni dio slike**, a ostalo **postaje prozirno** (vidi originalnu sliku, selektirani dio i rezultat naredbe)

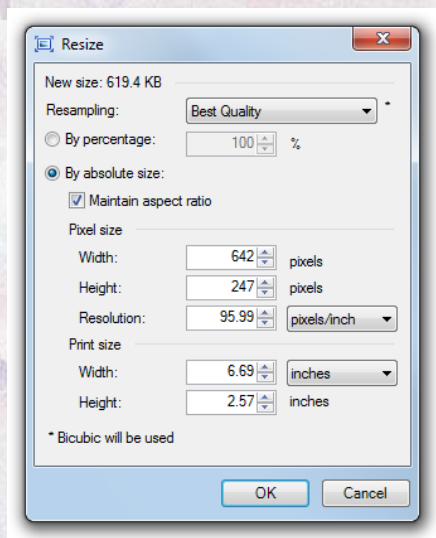


b) **Resize**

-**mijenjamo dimenzije slike** (smanjujemo ju ili povećavamo), birajući pritom neke nama ne pretjerano bitne parametre

-možemo birati **promjenu u postocima** originalne slike (**By Percentage**) ili zadajemo **novi broj piksela** (**By absolute size**)

-želimo li zadržati **isti odnos visine i širine**, moramo aktivirati opciju **Maintain aspect ratio** (vidi sliku)



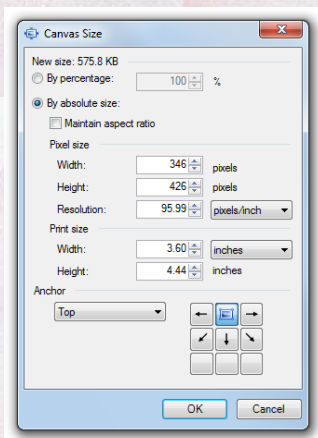
c) **Canvas Size**

-ovim naredbom **mijenjamo veličinu podloge slike** slično kao naredbom Resize

-razlika je u tome da tu **zadajemo dio podloge slike u odnosu na koji se vrši povećanje ili smanjenje** slike

-taj dio slike naziva se **sidro** (Anchor)

-sama slika ostaje **istih dimenzija** (vidi slike), a **prazan** dio slike pri **smanjenju** podloge je **bijel**





- d) **Flip Horizontal, and Flip Vertical**
-njima zrcalimo sliku po horizontali (lijevo/desno) ili po vertikali (gore/dolje)



- e) **Rotate**
-rotiramo sliku za po 90° u smjeru kazaljke sata (clockwise) ili obrnuto (counterclockwise)



- f) **Flatten**
-više slojeva stapa u jedan

1.3.2.5. Izbornik Layers (Slojevi)

-budući da nama rad na više slojeva nije glavna zadaća, slijedi kratki opis naredbi:

- a) **Add New Layer**
-na sliku dodaje novi providan sloj
- b) **Delete Layer**
-briše trenutni (aktivni) sloj sa slike
- c) **Duplicate Layer**
-stvara kopiju aktivnog sloja koji ima isto ime i svojstva
- d) **Merge Layer Down**
-stapa aktivni (trenutni) sloj sa onim ispod njega
- e) **Import From File**
-ubacuje se jedna ili više slika na jedan ili više novih slojeva
- f) **Flip Horizontal and Flip Vertical**

-zrcali cijeli aktivni sloj po horizontali ili vertikali

g) **Rotate / Zoom**

-rotira i pomiče sliku u sve tri dimenzije (kao da je na kugli)

h) **Layer Properties**

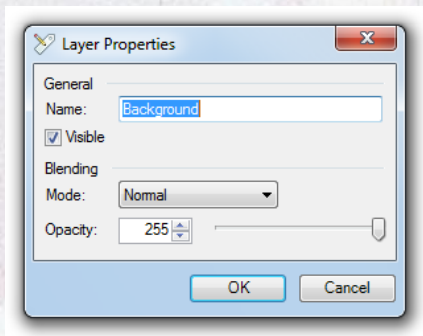
-daje svojstva sloja:

1.) ime sloja (Name)

2.) da li je sloj vidljiv (Visible)

3.) način mješanja sloja s drugim slojevima (Blending Mode)

4.) prozirnost sloja (Opacity)



1.3.2.6. Izbornik Adjustments (Podešavanja)

-ove naredbe služe za **dobivanje željenih boja na slikama**

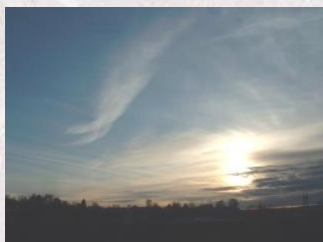
-ovdje ćemo ukratko obraditi samo jednostavnije naredbe:

a) **Auto-Level** (automatska razina)

-područja previše osvijetljena ili pretamna se vraćaju u normalno stanje (vidi slike prije i poslije ove naredbe)

b) **Brightness/Contrast** (svjetlina/kontrast)

-mijenjamo svjetlinu i kontrast (lijeva slika je s povećanom svjetlinom, srednja s pojačanim kontrastom, a desna s pojačanom svjetlinom i kontrastom)



c) **Curves** (krivulje)

-podešavamo udio pojedinih osnovnih boja na slici pomoću grafa zastupljenosti boje

d) **Black&White** (crno-bijelo)

-pretvara sliku u crno-bijelu



e) **Hue/Saturation** (nijansa/zasićenje boje)

-podešavamo nijansu (ton) boje i koliko je boja zasićena (puna)

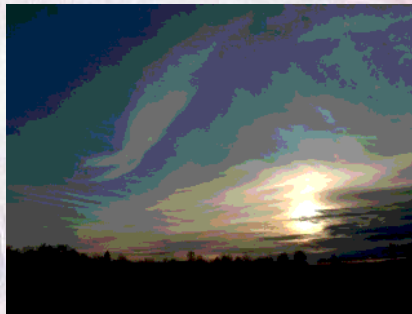
-slijedeća slika ima promjenjene nijanse boje i zasićenje



- f) **Invert Colors** (invertiraj boje)
-pretvara boje na slici u suprotne
-dobivamo negativ slike (vidi sliku)



- g) **Levels** (razine)
-podešavamo raspon boja na slici
h) **Posterize**
-smanjuje broj boja na slici te se dobivaju područja istih boja



- i) **Sepia**
-stvara slike nalik na požutjele crno-bijele (starinski izgled)

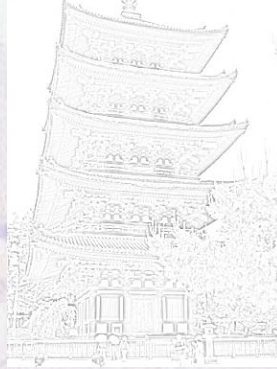
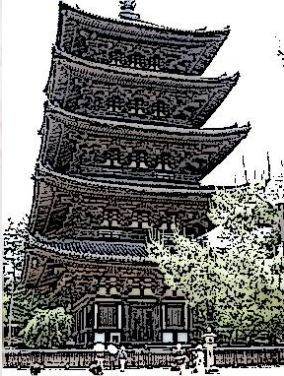


1.3.2.7. Izbornik Effects (Efekti)

-ovdje biramo neki od **efekata kojim mijenjamo sliku**

-efekti su podjeljeni u ove grupe:

- a) **Artistic** (umjetnički)
-sliku pretvara na način da izgleda kao nacrtna rukom pomoću olovke (pencil), tinte (ink) ili ulja (oil)
-gornja slika je originalna, a ispod su (slijeva na desno) ink, pencil i oil efekti na slici



b) **Blurs** (zamućenja)

-slika se zamućuje na razne načine (npr. kao zbog gibanja, zumiranja, vrtnje i sl.)



c) **Distort** (izobličenja)

-slika se izobličava na razne načine



d) **Noise** (šum)

-dodaje ili uklanja šum (smetnje) sa slike



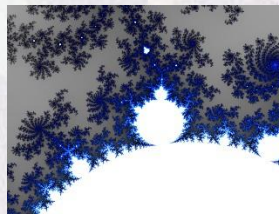
e) **Photo** (fotografija)

-dodajemo neke efekte s fotografija, poput izoštravanja ili uklanjanja pojave crvenih očiju i sl.
-na slici je originalna slika i slika s uklonjenim efektom crvenih očiju



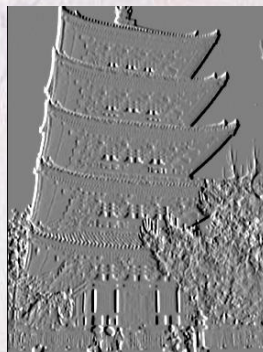
f) **Render**

-na sliku se dodaje oblake ili fraktale
-kod fraktala bilo koji dio slike izgleda kao cijela slika (vidi sliku)



h) **Stylize** (stilizacija)

-ovi efekti naglašavaju rubove (efekt konture) ili površine (reljefnost)



1.3.2.7. Izbornik Utilities

-ovdje možemo **podesiti fontove i izabrati jezik programa**

1.3.2.8. Izbornik Window (Prozor)

-tu možemo **birati prikaz prozora raznih dijelova programa**, npr. alata

1.3.2.8. Izbornik Help (Pomoć)

-tu možemo potražiti **pojašnjenja naredbi** i sl.

1.3.3. Prozor s alatima (Window Tools)

-tu su ikonama prikazane naredbe za:

a) **označavanje (selektiranje)**

-označiti možemo:

1.) **pravokutno područje (Rectangle select)**

2.) **eliptično područje (Ellipse select)**

3.) **proizvoljno područje (Lasso select)**

4.) **upotrebom „čarobnog zida“ (Magic Wand) – selektira se područje iste ili slične boje**

b) **premještanje označenog područja** (obje naredbe rade slično):

1.) **Move Selected Pixels**

2.) **Move Selection**

c) **zumiranje (Zoom)**

d) **bojanje:**

1.) **Paint Bucket**

-**bojanje područja jednom bojom**

2.) **Gradient**

-**bojanje područja postupno promjenljivom bojom**

e) **crtanje:**

1.) **Paintbrush**

-**crtanje kistom podesive širine, vrste i boje**

2.) **Pencil**

-**crtanje olovkom**

3.) **Line/Curve**

-**crtanje linija i krivulja**

4.) **Rectangle, Rounded Rectangle**

-**crtanje (zaobljenih) pravokutnika**

5.) **Ellipse**

-**crtanje elipsa**

6.) **Freeform**

-**crtanje proizvoljnog oblika**

f) **pisanje teksta (Text)**

g) **brisanje označenog (Erase)**

h) **rad s fotografijama:**

1.) **Color Picker**

-**određuje boju piksela i zadaje ju kao iduću boju crtanja**

2.) **Clone Stamp**

-**kopiranje područja piksela**

3.) **Recolor**

-**zamjena jedne boje drugom**

1.4. Vježba: Crtanje na računalu

- cilj je **uvježbati upotrebu naredbi i alata** programa Paint.NET
- u tu svrhu služiti ćemo se **crtanjem osnovnih geometrijskih oblika** (linija, pravokutnik, elipsa, prostoručno) i **primjenom raznih naredbi** na takvom crtežu
- u drugom slučaju upotrijebit ćemo **fotografiju** i na njoj **uvježbavati naredbe i alate**

1.5. Vježba: Grafički formati i kompresija slike - napredno

-pomoću programa Resizer možemo **učitati jednu ili niz fotografija** i na njima **provesti** ove osnovne radnje:

- promijeniti format zapisa slike**
 - promijeniti rezoluciju slike**
 - rotirati/zrcaliti sliku**
 - izrezivati sliku**
 - promijeniti maksimalni broj boja na slici**
 - podešavati parametre slike** (svjetlina, kontrast, oštrina,...)
 - dodavati tekst ili vodeni žig**
 - dodavati okvir slici**
 - preimenovati datoteke**
 - brisati/zadržati EXIF podatke** (datum, vrijeme, postavke fotoaparata,...)
- u **vježbi** ćemo na **nizu slikovnih datoteka** (crteži i fotografije) isprobavati sve **možućnosti programa**

1.6. Vježba: Crtanje na računalu - napredno

- cilj je **uvježbati upotrebu naprednih naredbi i alata** programa Paint.NET
- u tu svrhu služiti ćemo se **crtanjem različitih geometrijskih oblika** (linija, pravokutnik, elipsa, prostoručno) i **primjenom raznih naredbi** na takvom crtežu
- u drugom slučaju upotrijebit ćemo **fotografiju** i na njoj **uvježbavati dostupne naredbe i alate**