
6. Grafické editory, obrazové formáty, ztrátová a bezztrátová komprese, příprava obrazového materiálu, digitální fotografie

Ing. Jana Varnušková, Ph.D.
janavar@fav.zcu.cz

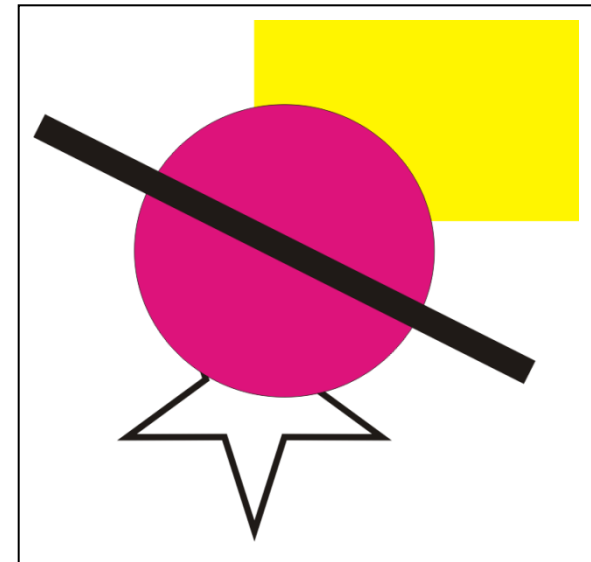
- digitální obraz
 - vektorový obraz
 - rastrový obraz
 - barevné systémy a hloubka
 - ztrátová a bezztrátová komprese
 - obrazové formáty
- grafické editory
- příprava obrazového materiálu
 - na co si dát při fotografování pozor
 - několik základních kroků pro úpravu fotografie
 - formáty a tisk

Digitální obraz

- = reprezentace dvojrozměrného obrazu
 - rastrový
 - vektorový
- pořízení obrazu
 - fotografie
 - scanner
 - grafický editor
- možnosti zobrazení
 - elektronické
 - monitor, projektor, displej mobilního telefonu, ...
 - vytištění obrazu
 - tiskárna, plotter, ...

Vektorový obraz

- reprezentován pomocí geometrických objektů
 - body, přímky, křivky, polygony
 - ohraničení + výplň; barva, vzor, typ čáry, průhlednost
- obrazové formáty
 - .eps, .ps - PostScript
 - .pdf - Portable Document Format
 - .cdr - Corel Draw
 - .svg - Scalable Vector Graphics
 - ...
- editory
 - Adobe Illustrator, Corel Draw, Zoner Callisto, ...



Vektorový obraz – výhody a nevýhody

- výhody
 - zmenšování/zvětšování obrázku bez ztráty kvality
 - samostatná práce s jednotlivými objekty v obrázku
 - menší paměťová náročnost
- nevýhody
 - složitější pořízení obrázku
 - problematická reprezentace fotorealistických obrázků

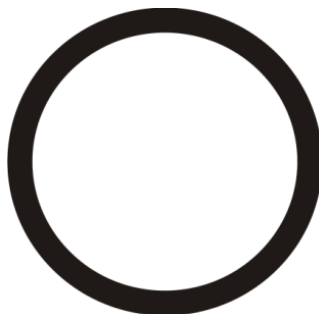


Rastrový obraz

- (= bitmapová grafika)
- celý obrázek popsán pomocí jednotlivých barevných bodů (pixelů)
 - každý pixel - přesná barva (viz barevné systémy)
- kvalita obrázku
 - rozlišení
 - barevná hloubka
 - kolik bitů je potřeba pro uložení barvy 1 pixelu
- obrazové formáty
 - BMP, GIF, JPG, JPEG, PNG, TIFF, ...
- editory
 - Kreslení, Adobe Photoshop, Gimp, IrfanView...

Výhody a nevýhody rastrového obrazu

- výhody
 - snadné pořízení obrázku (fotografie, scanner)
- nevýhody
 - problematická změna velikosti (zvětšování nebo zmenšování)
 - zhoršení obrazové kvality obrázku
 - paměťová náročnost



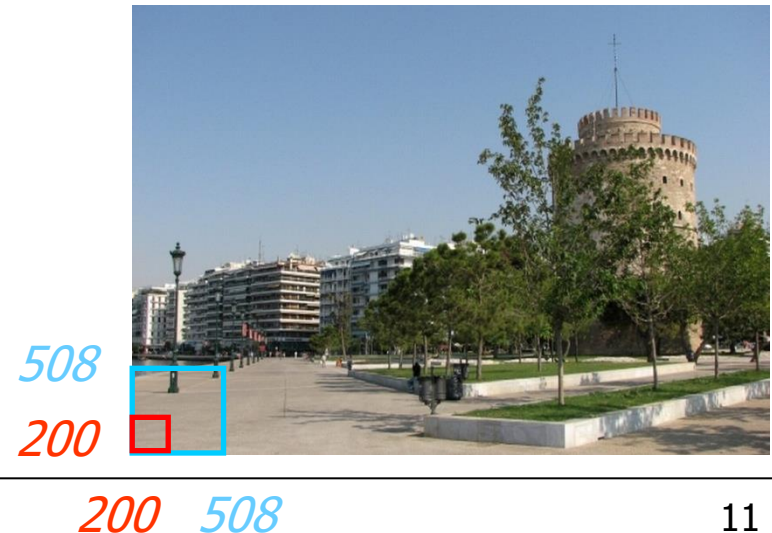
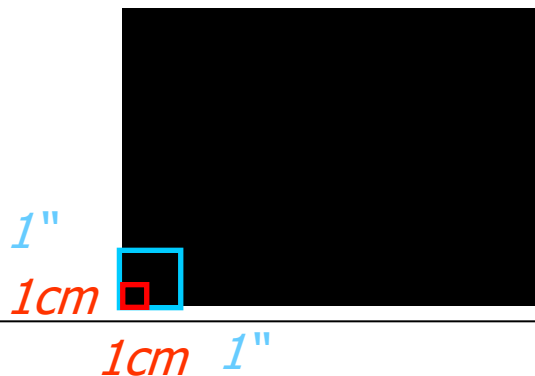


- = Pixels Per Inch – body obrazu na palec = kolik pixelů se vejde do čtverce o velikosti jednoho palce (cca 2,54 cm)
- hustota pixelů (obrazových bodů) na digitálním displeji nebo v digitálním obrázku
- ↑ PPI
 - pixely menší a hustěji u sebe
 - ostřejší, detailnější a jemnější obraz, kde jednotlivé body nejsou tak snadno viditelné pouhým okem
- často zaměňováno s DPI (= hustota bodů při tisku)
- příklady zařízení:
 - běžný monitor (např. 24" Full HD): cca 92 PPI
 - Apple "Retina" displej (MacBook): cca 227 PPI
 - moderní špičkové smartphony: 450-550 PPI

- = Dots Per Inch = tiskové body na palec
 - kolik fyzických inkoustových bodů (nebo tonerových částic) dokáže tiskárna umístit na jeden palec papíru
- týká se výhradně fyzického tisku
- tiskárny – 1 pixel libovolné barvy namíchaný z několika bodů (Dots) barevných inkoustů/tonerových částic
 - 1 pixel obrazu → několik inkoustových kapiček (tiskový bod menší, než je pixel obrazu)
 - DPI = s jakou hustotou je tiskárna schopná stříkat inkoustové body na papír
 - DPI > PPI, aby tiskárna měla dostatečnou rezervu na vytvoření každého barevného pixelu z několika tiskových bodů
- vhodné rozlišení obrazu
 - zobrazení na monitoru – 72 DPI
 - tisk na tiskárně – 300 DPI

PPI - příklad

- digitální fotka 3000×2000 pixelů (6 MPix), displej 15 x 10 cm
- 1 palec (inch) = 2,54 cm
 - šířka displeje: $15 \text{ cm} / 2,54 = \text{cca } 5,91$ palce
 - výška displeje: $10 \text{ cm} / 2,54 = \text{cca } 3,94$ palce
- na šířku 5,91 palce potřebujeme "vměstnat" 3000 pixelů
 - $3000 \text{ pixelů} / 5,91 \text{ palce} = \mathbf{507,6 \text{ PPI}}$
 - analogicky: $2000 \text{ pixelů} / 3,94 \text{ palce} = \mathbf{507,6 \text{ PPI}}$
- 1 cm displeje \sim 200 pixelů
- velmi kvalitní smartphome

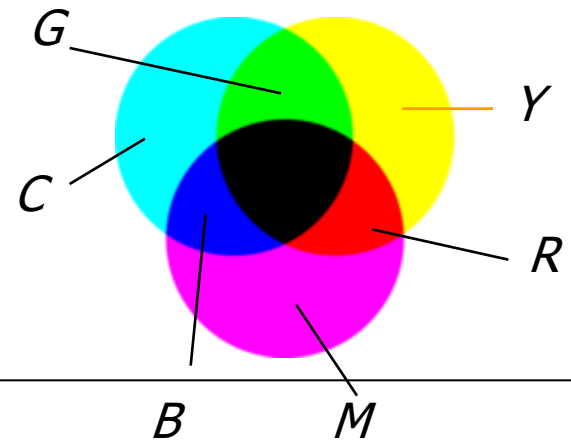
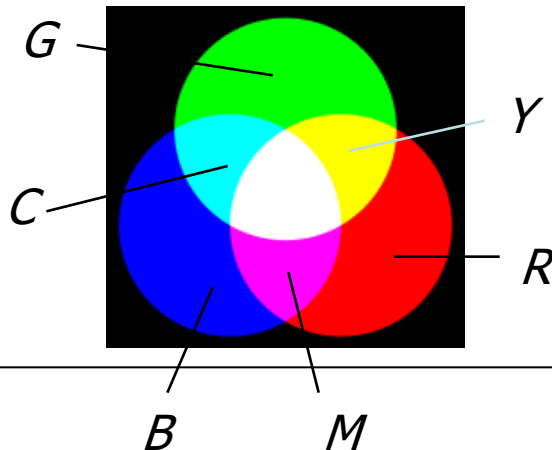


DPI - příklad

- fotografie 3000x2000 pixelů (? DPI)
 - ? jak velký bude výsledný tisk a jak bude kvalitní (ostrý)
 - Velikost v pixelech / Požadované DPI = Velikost tisku v palcích
- tisk ve vysoké kvalitě („zlatý standard“ 300 DPI)
 - velikost tisku:
 - šířka: $3000 \text{ pixelů} / 300 \text{ DPI} = 10 \text{ palců} (25,4 \text{ cm})$
 - výška: $2000 \text{ pixelů} / 300 \text{ DPI} = \text{cca } 6,67 \text{ palce} (17 \text{ cm})$
- tisk velkého plakátu na zeď (150 DPI)
 - velikost tisku:
 - šířka: $3000 \text{ pixelů} / 150 \text{ DPI} = 20 \text{ palců} (50,8 \text{ cm})$
 - výška: $2000 \text{ pixelů} / 150 \text{ DPI} = \text{cca } 13,33 \text{ palce} (34 \text{ cm})$

Barevné systémy

- RGB – vhodný pro monitor
 - pixel reprezentovaný trojicí barev (Red, Green, Blue)
 - hodnoty 0 až 255 („přidáváme světlo“)
 - černá = (0,0,0)
 - bílá = (255, 255, 255)
 - červená = (255, 0, 0)
 - žlutá = (255, 255, 0)
 - odstíny šedé = (x,x,x)
- CMY / CMYK – vhodný pro tiskárnu
 - (Cyan, Magenta, Yellow, black)
 - K – tiskárny (černější + levnější)
 - hodnoty 0 až 255 („přidáváme barvu“)
 - černá = (255, 255, 255)
 - bílá = (0, 0, 0)
 - červená = (0, 255, 255)
 - žlutá = (0, 0, 255)
 - odstíny šedé = (x,x,x)



Barevná hloubka

- = počet bitů použitých k popisu určité barvy
- větší barevná hloubka – více barev × větší paměťová náročnost
- oko dokáže odlišit až čtyři miliardy různých odstínů
 - nejméně citlivé na modrou, nejcitlivější na zelenou
- příklady používané barevné hloubky (*800 × 600 Pix*):
 - černobílý obraz **60kB**
 - pixel – bílý/černý (= 1 bit) (800*600*1b = 480000b = 60000B = 58,5kB)
 - šedotónový obraz **470kB**
 - pixel – odstíny šedé (256) (8bitů = 1byte) (800*600*1B = 480000B = 468,78kB)
 - 256 barev **470kB**
 - 1 pixel – 8bitů (3b - red, 3b - green, 2 - blue)
 - barevná paleta + indexované barvy
 - true color **1,4MB**
 - 24 bitů (8b, 8b, 8b) (800*600*3B = 1440000B = 41406,25kB)
 - vhodné na fotografie

Barevná hloubka v praxi



Jak je to s velikostí souboru?

- 5 megapixelový fotoaparát (5 MPix)
 - fotografie – $2\,560 \times 1\,920 = 4\,915\,200$ pixelů
 - 1 pixel $\sim 3\text{B}$ ($14\,745\,600\text{B} = 14\,400\text{kB} = 14,0625\text{MB}$)
 - fotografie $\sim 14\text{MB}$
 - (tzn. na 1GB flash disk cca 70 fotografií)
 - řešení: komprese obrazu

Komprese (= komprimace)

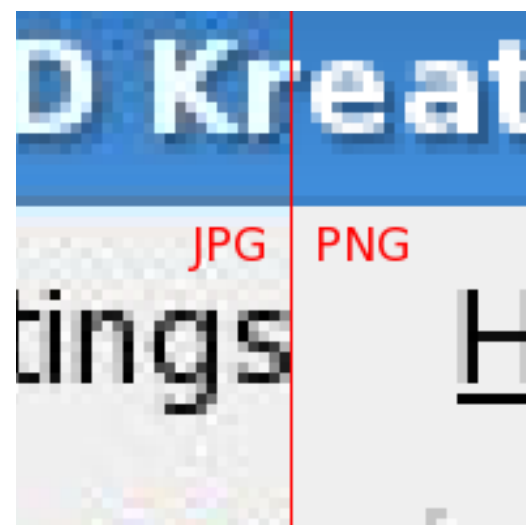
- obecně – snaha zmenšit velikost datových souborů
 - archivace
 - přenos dat
- = zredukování fyzické velikosti obrazu
- komprese + dekomprese
- kompresní algoritmus – postup zakódování dat
- kompresní poměr – poměr velikosti nezakódovaných dat k kódovaným
- 2 typy
 - ztrátová – některé informace nenávratně ztraceny
 - použití tam, kde můžeme ztrátu dat tolerovat
 - bezztrátová – data zůstávají zachována
 - není tak účinná

Rastrové obrazové formáty – BMP, GIF

- BMP
 - podporován většinou aplikací
 - obsahuje hlavičku + jednotlivé barevné hodnoty pixelů
 - většinou nepoužívá kompresi (→ velké soubory), když komprese, tak bezztrátová (RLE)
 - redukce opakovaných řetězců
 - AAAAAAbbbbCCCC → 6A4b4C
 - různé varianty – po řádcích, po sloupcích, po diagonálách
- GIF
 - omezená paleta barev (16 nebo 256 odstínů)
 - možnost uložit více obrázků do 1 souboru → animace
 - bezztrátová komprese
 - průhlednost v obrazu

Rastrové obrazové formáty – JPG, PNG

- JPG (JPEG)
 - JPEG komprese
 - ztrátová, různá kvalita
 - využívá toho, že lidské oko nepostřehne drobné odlišnosti v odstínech barvy
 - uložení fotografií
- PNG
 - navržen jako alternativa ke GIF
 - bezztrátová komprese
 - true colors, průhlednost
 - neumožňuje animace
 - www grafika



zdroj: wikipedia.com

Rastrové obrazové formáty – TIFF, RAW

- TIFF
 - umožňuje vícestránkové soubory
 - ztrátová i bezztrátová komprese
 - true colors
 - ukládání faxů, nascannovaných obrázků

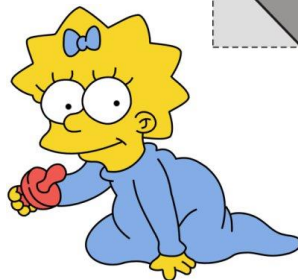
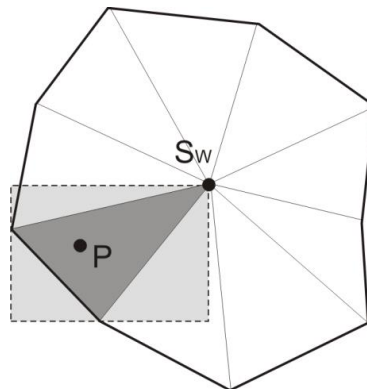
- RAW
 - syrový záznam ze senzoru
 - velký soubor
 - flexibilní úpravy

JPEG kvalita



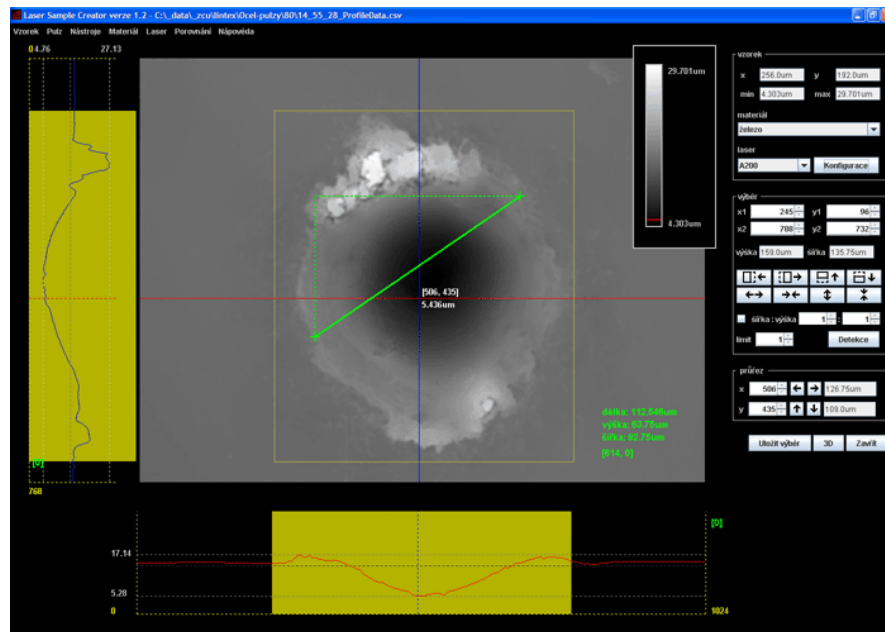


Jaký formát zvolit pro...

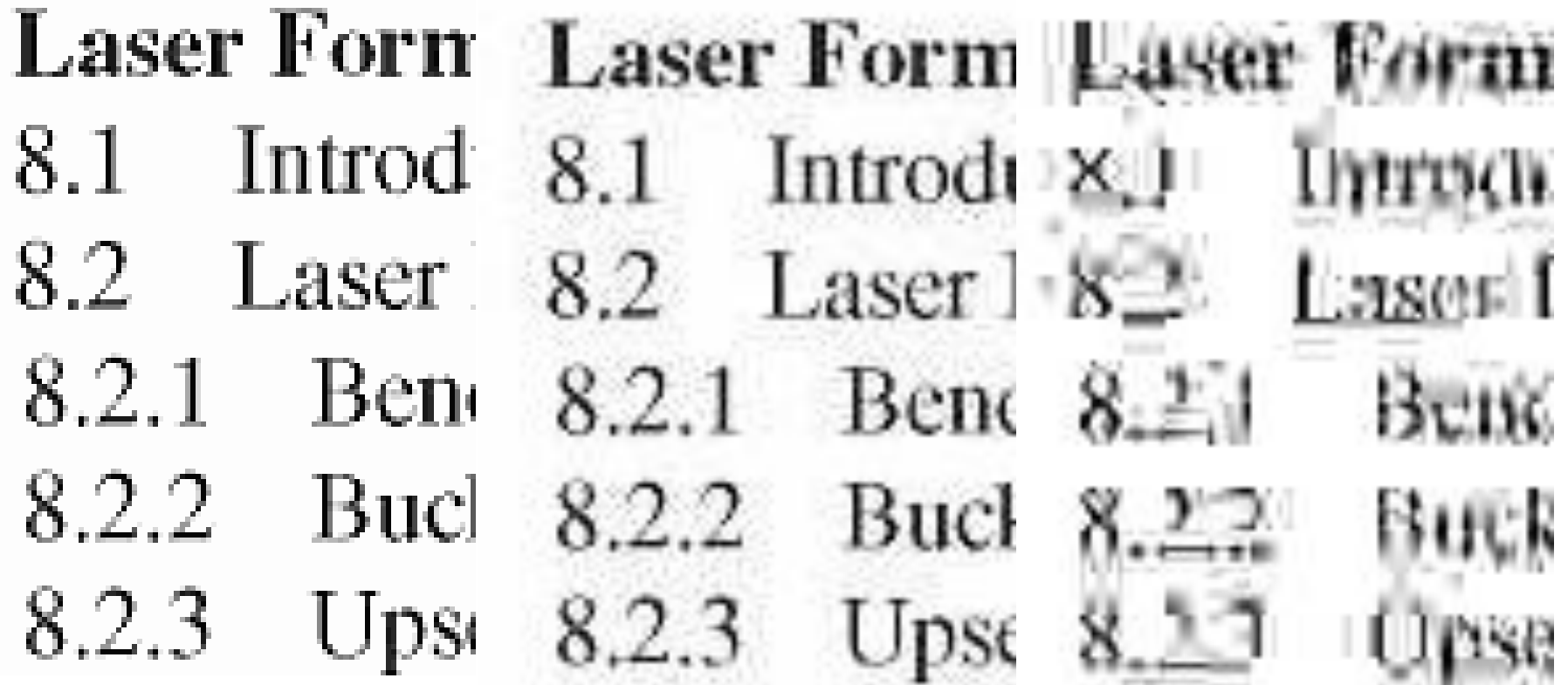


- 8 Laser Forming
- 8.1 Introduction
- 8.2 Laser Forming Processes
- 8.2.1 Bending or Temperature Grad
- 8.2.2 Buckling Mechanism
- 8.2.3 Upsetting Mechanism

	JPG	GIF	PNG
true colors			
animace			
průhlednost			
ostré hrany			



Jaký formát nezvolit... PNG×JPG



PNG

JPG – kvalita 50%

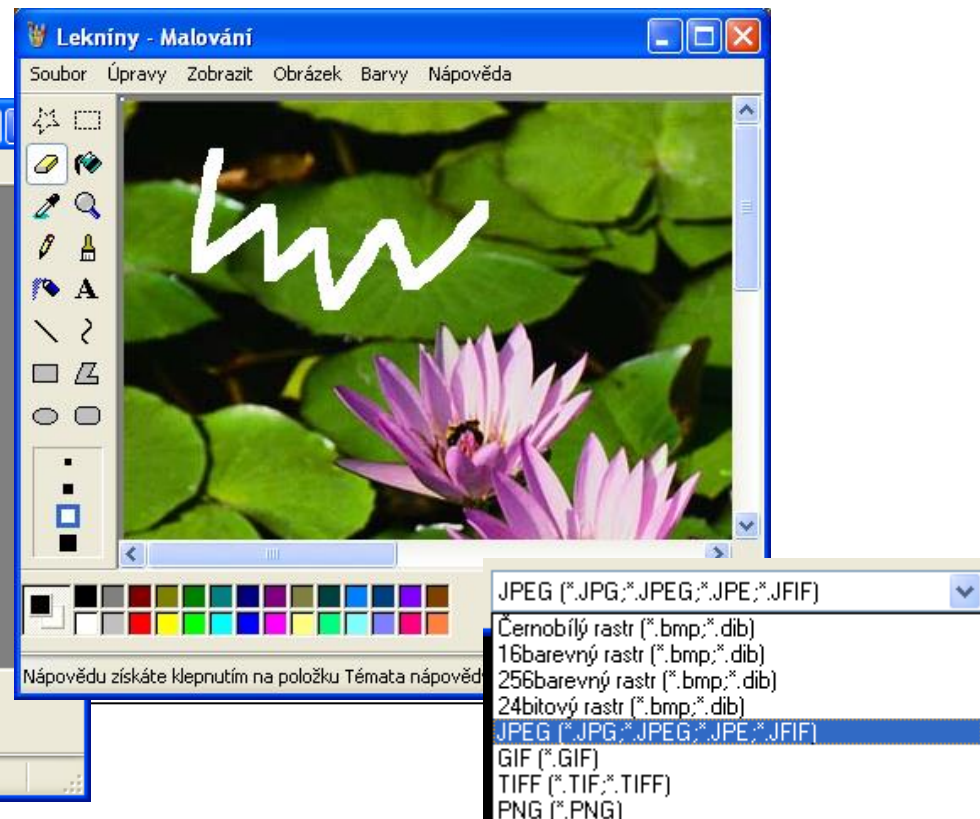
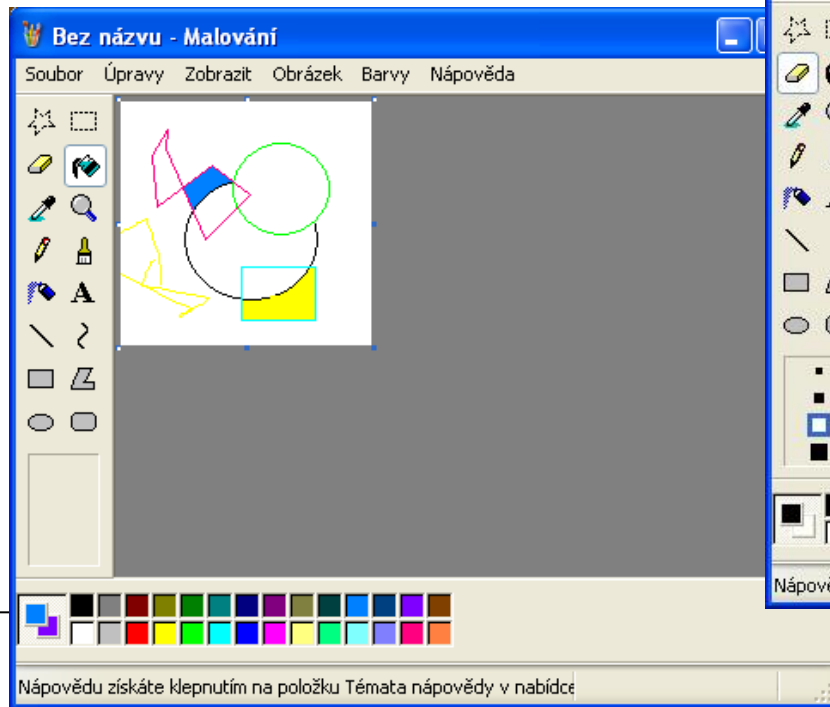
JPG – kvalita 1%

Jaký formát nezvolit... PNG×GIF



Grafické editory – Malování

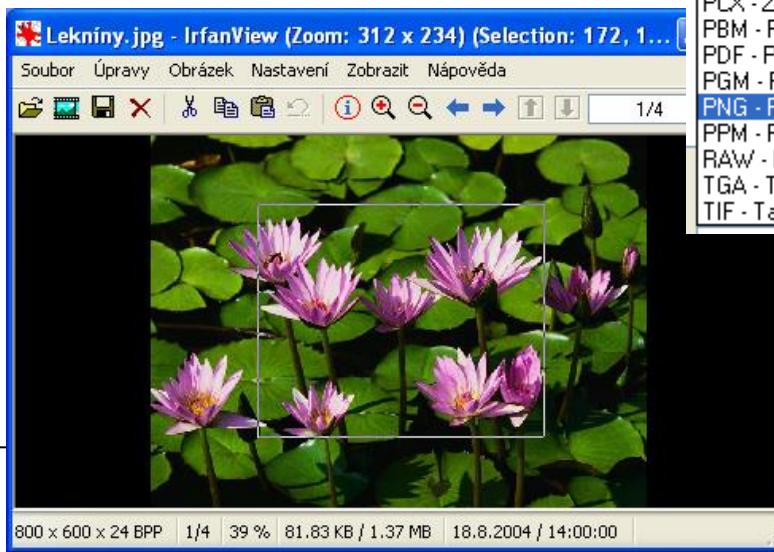
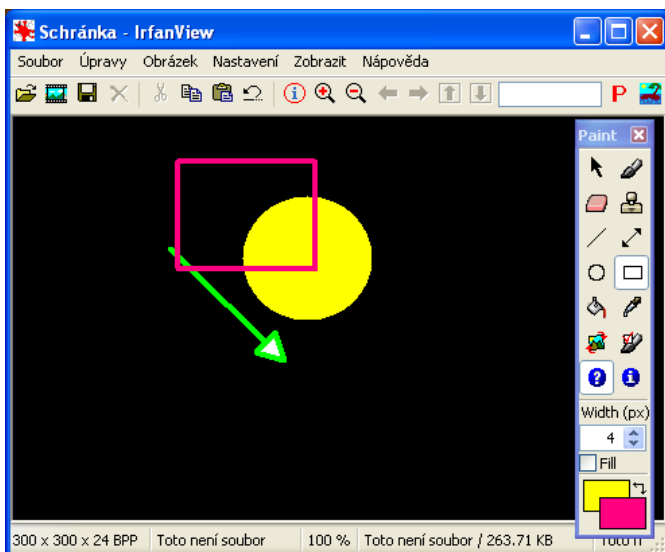
- součást instalace MS Windows
- jednoduché vytvoření a úprava rastrového obrazu
 - kreslení objektů, výplň, sprej, písmo, guma, ...
 - volba barvy čáry a výplně (pravé a levé tlačítko myši)
- základní grafické formáty



Grafické editory – IrfanView

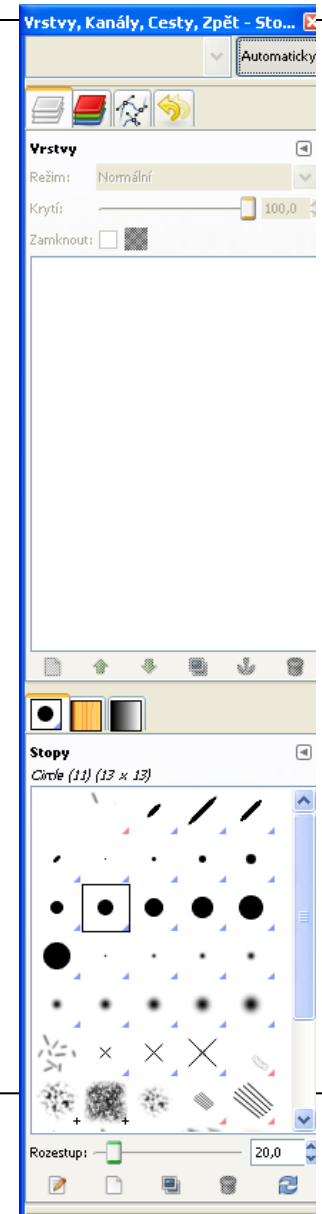
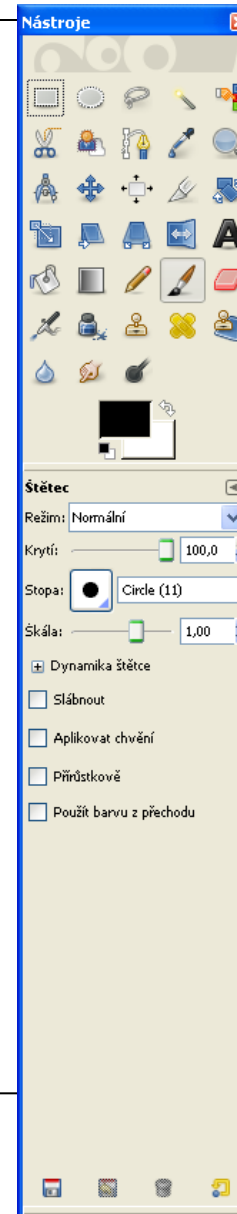
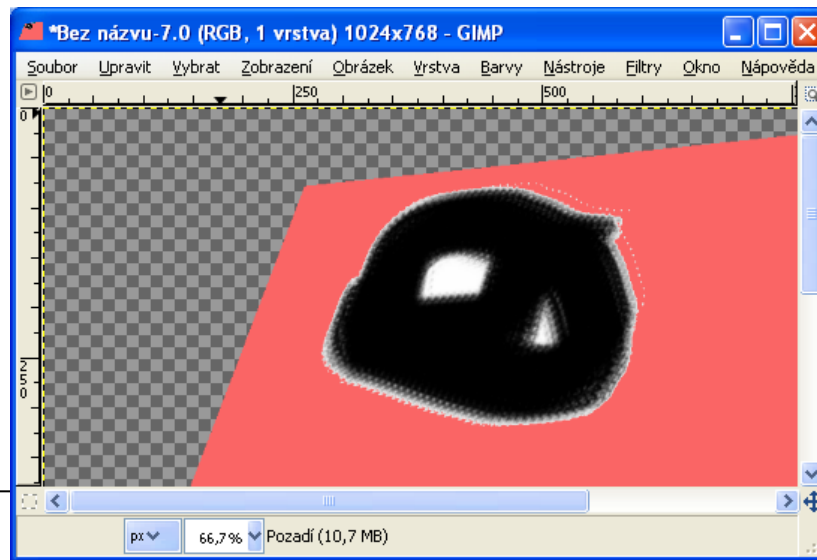
- pro nekomerční účely zdarma (www.irfanview.cz)
- úprava rastrového obrazu (výřez, změna velikosti,...)
- vytvoření nového obrázku + kreslení základních tvarů, šipek (v dialogu malování)
- full-screen zobrazení (*Enter*)
- širší škála grafických formátů
- dávková konverze a přejmenování
- + přehrávání zvuků, videa

BMP - Windows Bitmap
ECW - Enhanced Compressed Wavelet
EMF - Enhanced Windows Metafile
FSH - EA Sports
GIF - CompuServe GIF
ICO - Windows Icon
JP2 - JP2 Format
JPG - JPG/JPEG Format
JNG - JNG Format
JPM - JPM Format
LDF - LuraDocument Format
LWF - LuraWave Format
PCX - Zsoft Paintbrush
PBM - Portable Bitmap
PDF - Portable Document Format
PGM - Portable Graymap
PNG - Portable Network Graphics
PPM - Portable Pixmap
RAW - RAW Image Data
TGA - Truevision Targa
TIF - Tagged Image File Format



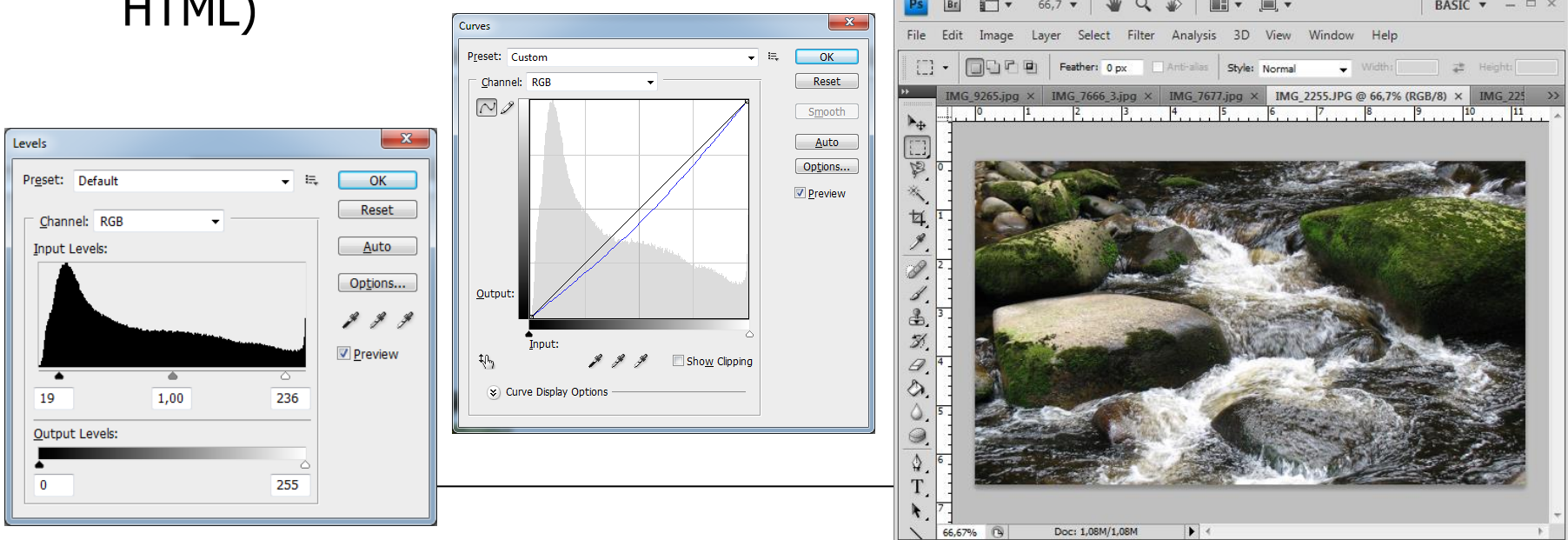
Grafické editory – GIMP

- freewarový bitmapový grafický editor (www.gimp.org)
- široká paleta funkcí pro zpracování obrázků nebo vytváření vlastních grafických prací
- bezproblémová práce s různými grafickými formáty (i formáty Photoshopu)
- filtry, efekty, ...
- pracovní plocha – několik nástrojových panelů



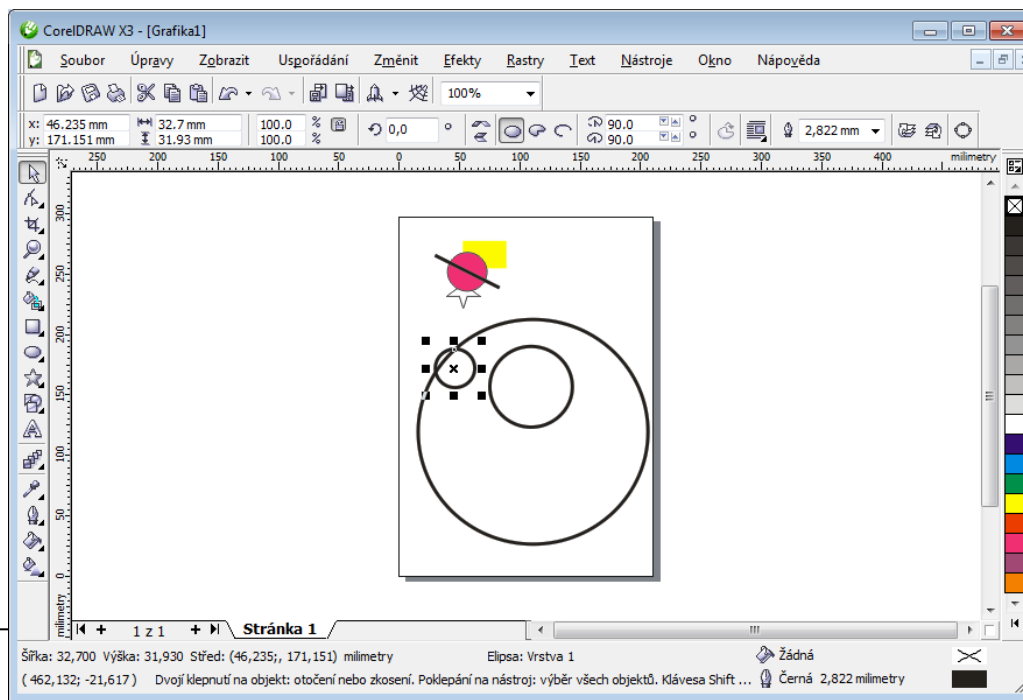
Grafické editory – Adobe Photoshop

- profesionální nástroj × nutné zakoupení licence
- vytváření i úprava rastrových obrazů
- práce ve vrstvách
- filtry, korekce barev, speciální efekty, práce s histogramem, kombinace vrstev, ...
- vhodný pro tvorbu webové grafiky (rozřezání návrhu a export do HTML)



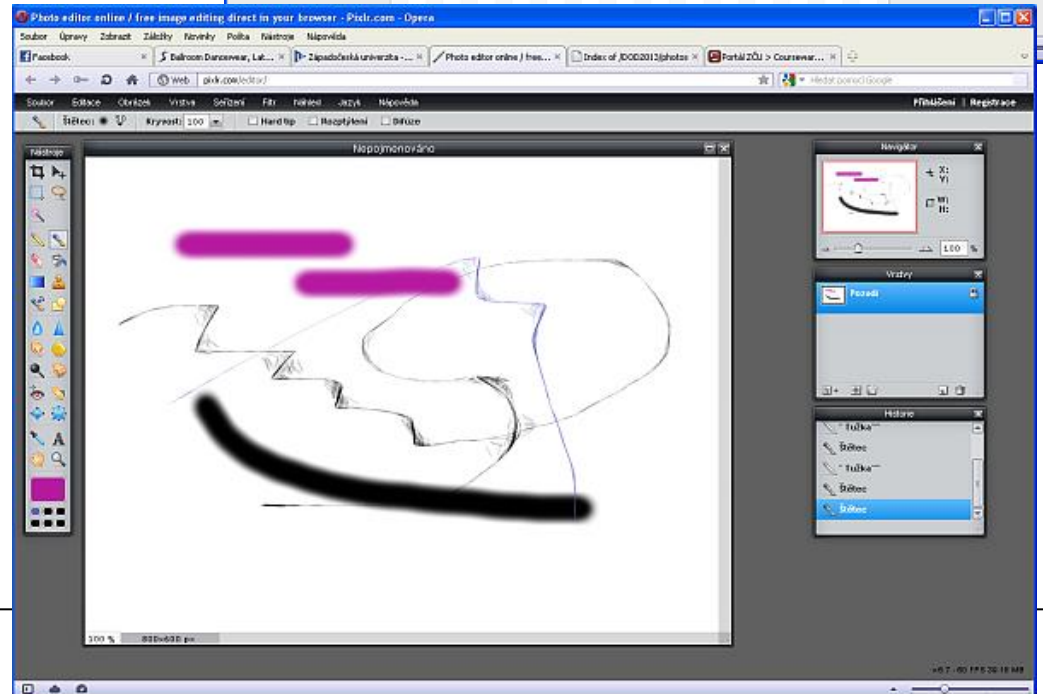
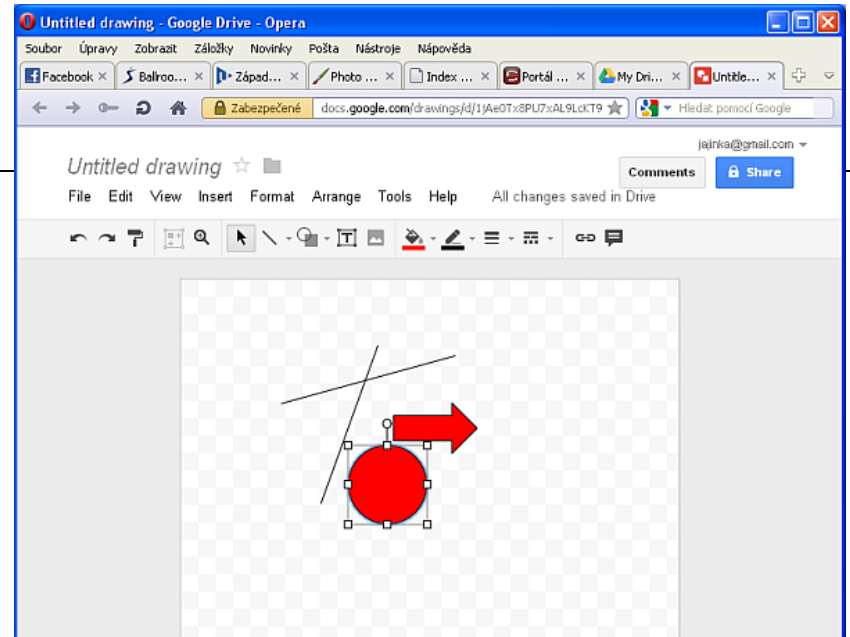
Grafické editory – CorelDRAW

- vektorová grafika
- kreslení vektorových objektů, práce s křivkami, písmem
- barevné přechody, průhlednost, 3D efekty, ...
- variabilní vodící mřížka, přichytávání
- export do vektorových i rastrových formátů



Online grafické editory

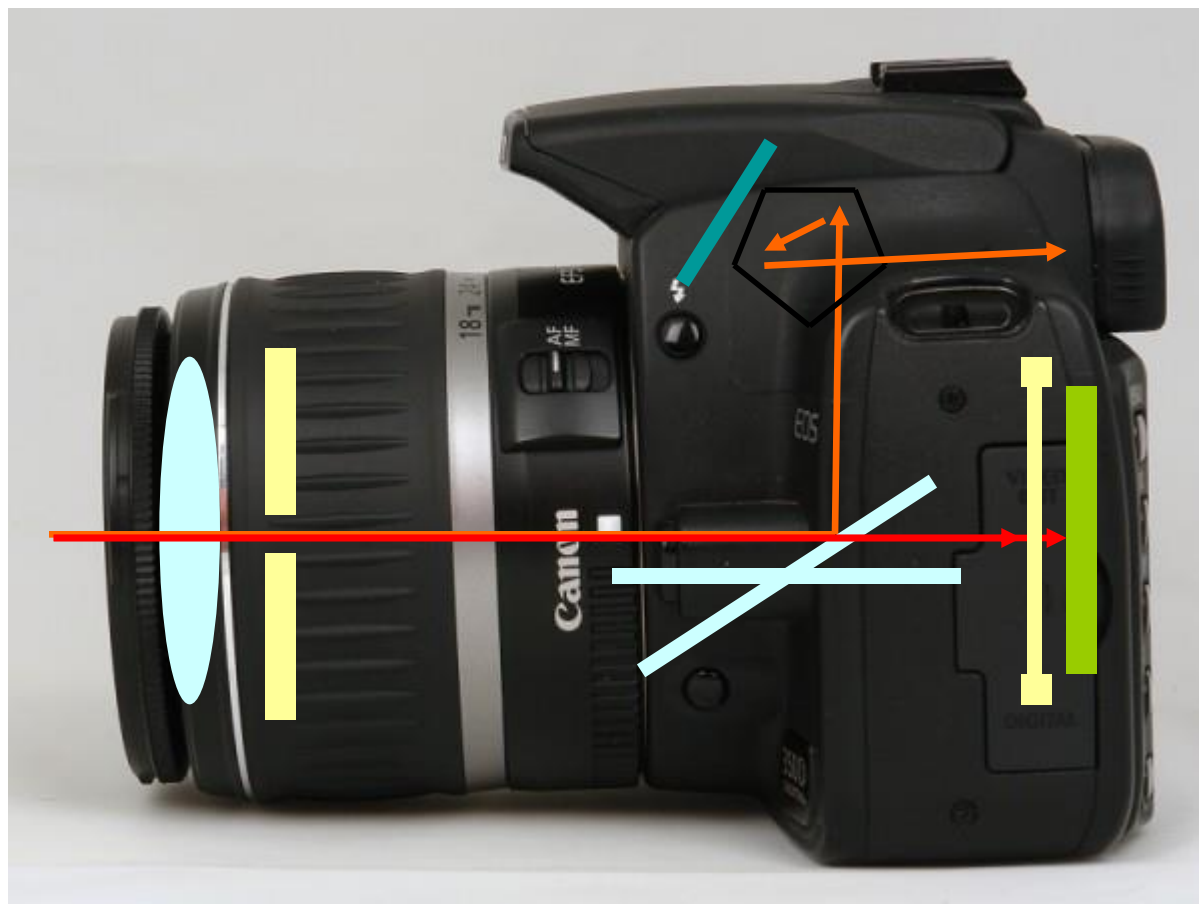
- Google docs
- Pixlr.com
 - <http://apps.pixlr.com/editor/>



Základní postup pořízení digitální fotografie

- vyfotit
- uložit do počítače
- promazat stažené fotografie
- otevřít v grafickém editoru
- upravit
- uložit
- ? vytisknout
- archivovat

Jak vypadá foťák uvnitř, jak funguje



1. ostření
2. fotografování

- objektiv
- clona
- sklopné zrcátko
- optický hranol
- expoziční senzor
- závěrka
- snímací senzor



Jak ovlivnit expozici 1

- clona
 - reguluje množství světla procházejícího objektivem fotoaparátu
 - čím vyšší clona,
 - tím víc se otvor uzavře
 - tím tmavší fotografie
 - může ovlivnit hloubku ostrosti
- expoziční čas (rychlost uzávěrky)
 - doba, kterou je snímací člen vystavený světlu
 - 8, 4, 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, ... vteřiny
 - čas udržitelný z ruky – do cca 1/60 s
 - čím vyšší čas, tím světlejší fotografie

Jak ovlivnit expozici 2

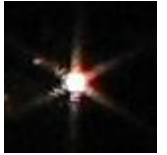
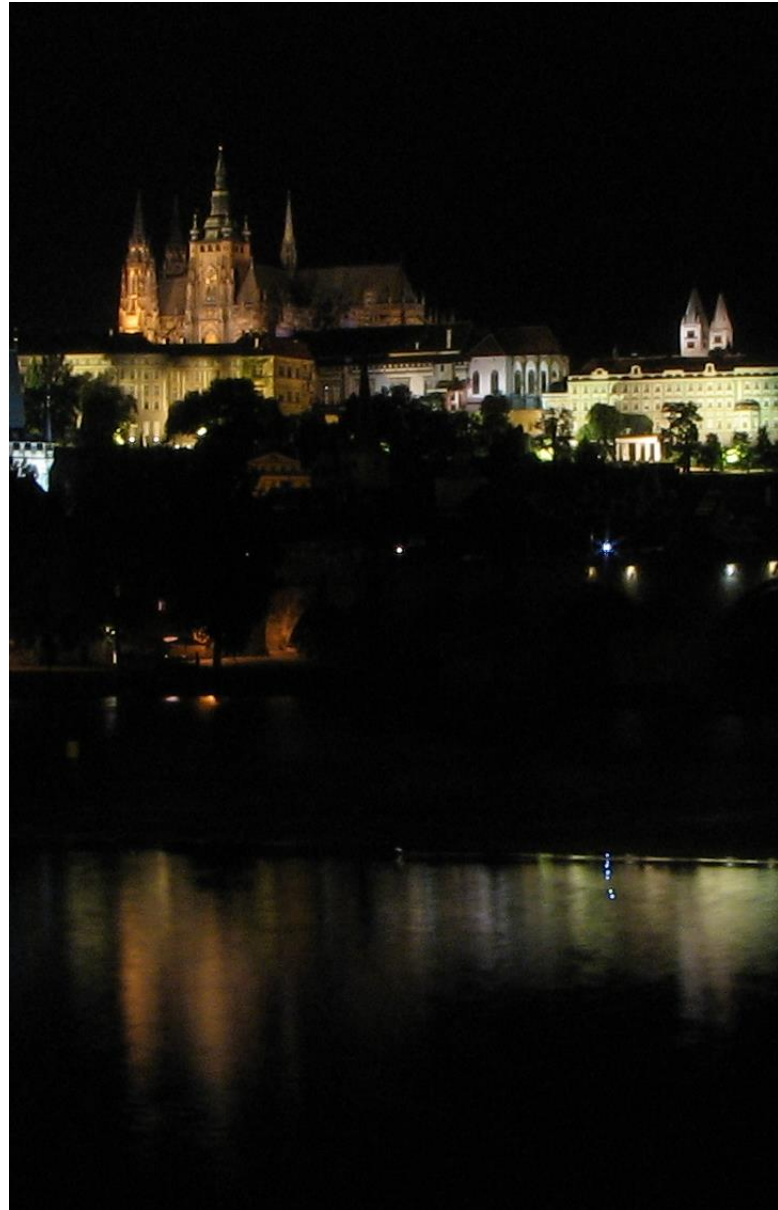
- ISO
 - citlivost snímače (... , 50, 100, 200, 400, 800, ...)
 - čím vyšší citlivost,
 - tím méně světla je třeba (ISO 100, 1s; ISO 200, 1/2s)
 - tím je větší zrnění ve výsledné fotografii (horší kvalita snímku)
- nejčastější módy fotografování
 - automatika
 - priorita času, clony
 - manuální nastavení
- nestandardní nastavení
 - může být umělecký záměr



Čas expozice



Čas expozice / clona

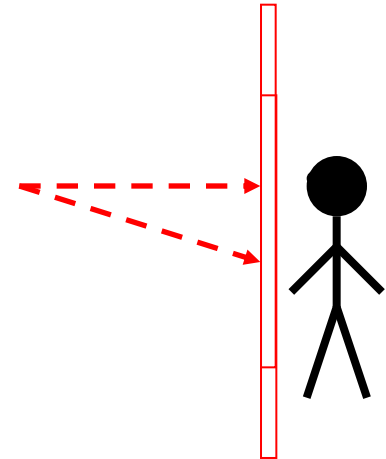
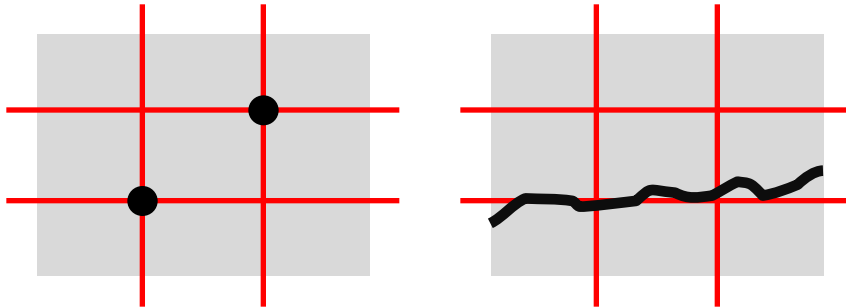


ISO

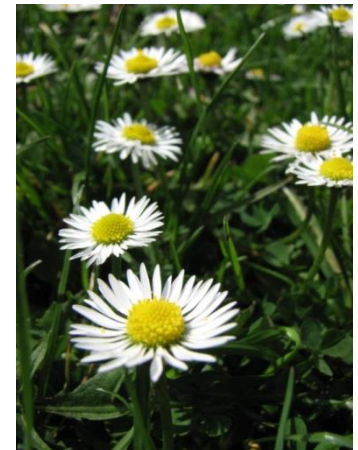


Kompozice obrazu 1

- pravidlo zlatého řezu
 - důležité objekty umisťovat do 1/3 nebo 2/3



- zaostřit – překomponovat – fotografovat
 - ostřit na oči, fotit ve výšce očí
 - některé fotoaparáty – detekce úsměvu
- hloubka ostrosti
 - zaostření na daný objekt
 - makro (supermakro)



Kompozice obrazu 2

- ořez
 - co chci fotit – osobu, budovu, jak je osoba malá vůči budově,
 - vhodný objekt × nevhodné okolí (např. odpadkový koš)
 - objekty vyrůstající z hlavy
 - osoby vylézající z obrazu

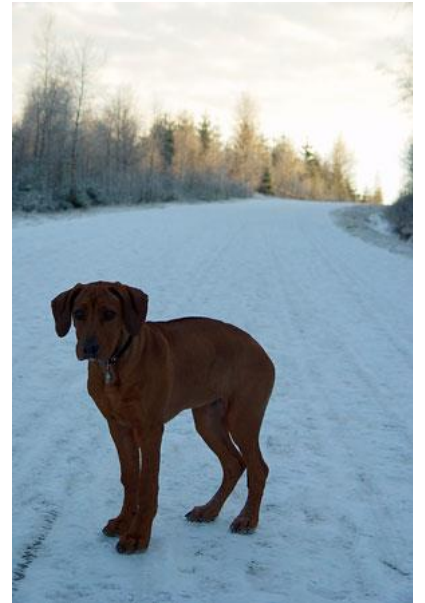
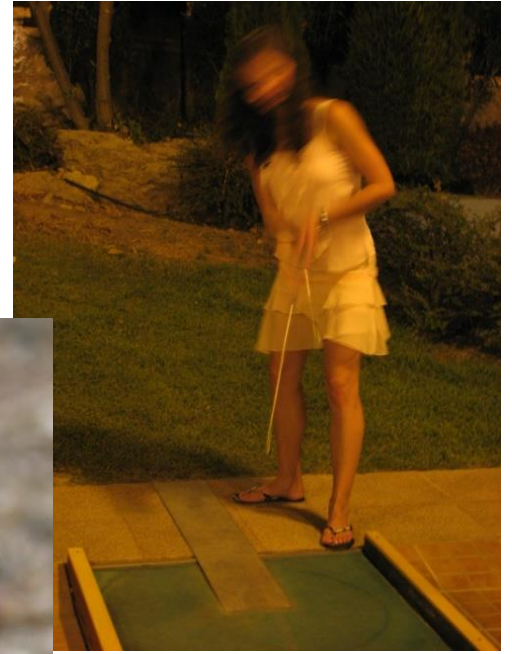




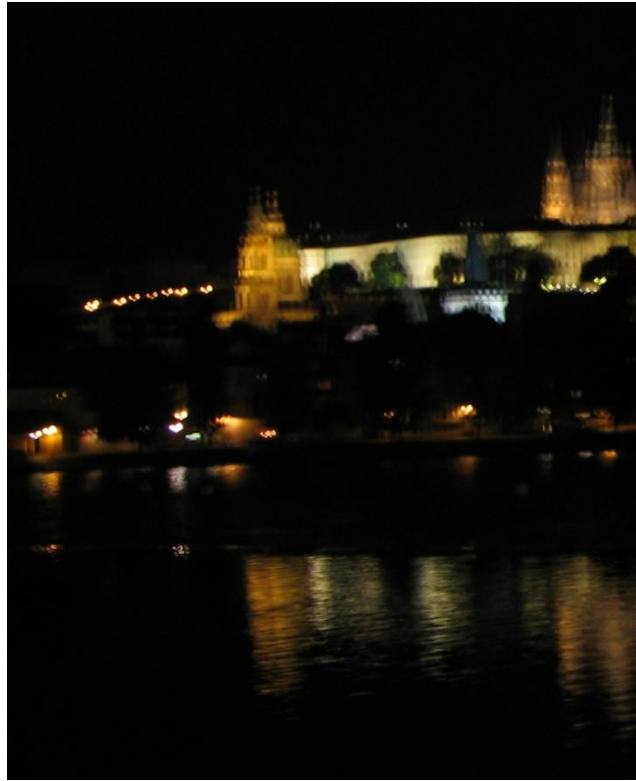
Světelné podmínky

- blesk
 - přisvícení obličeje při focení proti slunci
 - špatné světelné podmínky × pozor na odlesky (brýle, zrcadlo)
 - červené oči – ozáření sítnice oka tvrdým světlem blesk (řešení – předblesk → zúžení duhovky, menší odraz)
 - ztráta atmosféry
- vyvážení bílé
- večerní/noční focení
 - dlouhý čas → stativ, samospoušť
 - vypnout stabilizátor, pozor na vítr





Noční foto – z ruky / blesk / stativ



Úprava fotografie – formát

- souvisí s využitím fotografie

- elektronické

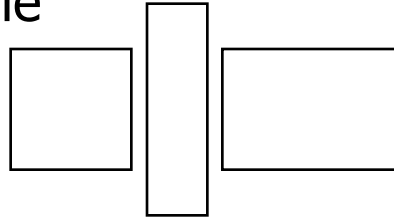
- libovolný formát

- tisk

- vhodné přizpůsobit formátu tisku

- fotoaparáty

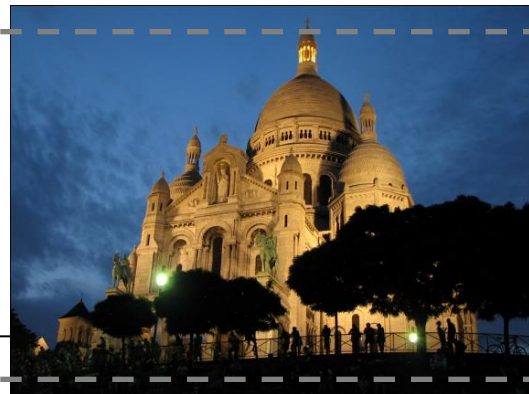
– 1 Mpix	1280 x 960	4:3
– 2 Mpix	1600 x 1200	4:3
– 3 Mpix	2048 x 1536	4:3
– 4 Mpix	2272 x 1704	4:3
– 5 Mpix	2560 x 1920	4:3
– ...		



- výběr oblasti (při nastavení vhodného poměru stran)
- ořez fotografie

Tisk fotografie

- doma (tiskárna) × fotolab
- fotoalbum × atypicky tvarovaný rámeček
- základní rozměry klasických fotografií:
 - 9×13, 10×15, 13×18, ...
 - panorama šíře 13, 15, 18, ... (max. délka – cca 45cm)
- jak vyřešit nestandardní rozměr fotografie
 - okraje – kratší rozměr zůstane zachovaný, zůstane bílý okraj
 - ořez – delší rozměr zůstane zachovaný, zbytek se ořízne
 - kratší fotka/panorama – přizpůsobení rozměru papíru



?