

POČÍTAČOVÁ GRAFIKA

(C) Mgr. Martin Štorek

Výpočetní technika

1.KŠPA Kladno, s. r. o.

1

POUŽITÍ POČÍTAČOVÉ GRAFIKY

- Tiskoviny
- Reklama
- Media, TV, film
- Multimédia
- WWW stránky
- 3D modelování
- Virtuální realita
- Hry
- CAD projektování

2

POČÍTAČOVÁ GRAFIKA DOMA

- Fotografujeme digitálně
- Upravujeme fotografie
 - retuše
 - koláže
- Malujeme obrázky
- Tvoříme dokumenty a tabulky
 - tiskoviny
 - plakáty
 - vizitky
 - pozvánky ap.

3

TYPY POČÍTAČOVÉ GRAFIKY



4

RASTROVÁ GRAFIKA (1)

- obraz je tvořen z bodů tzv. pixelů uspořádaných do mřížky
- každý bod má svoji pozici (souřadnice) a barvu
- čím více bodů, tím je obraz kvalitnější
- čím více bodů, tím je větší datový objem
- hodí se pro realistické obrazy
 - digitální fotografování
 - skenování

5

RASTROVÁ GRAFIKA(2)

Výhody



- perfektní a věrné zachycení a zachování původní scény

Nevýhody



- velké objemové nároky na uložení
- při zvětšování dochází ke snižování kvality
- lze zvětšovat pouze v závislosti na počtu bodů, ze kterých se obraz skládá
- při zvětšení a opětovném zmenšení dochází k deformacím

6

RASTROVÁ GRAFIKA(3)

- rastrové obrazy lze upravovat v rámci jednotlivých bodů
- hodí se k digitalizaci fotorealistických scén
- při zvětšování se snižuje kvalita



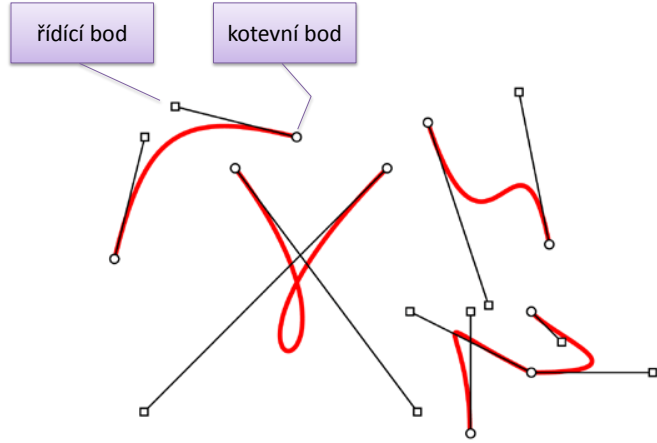
7

VEKTOROVÁ GRAFIKA(1)

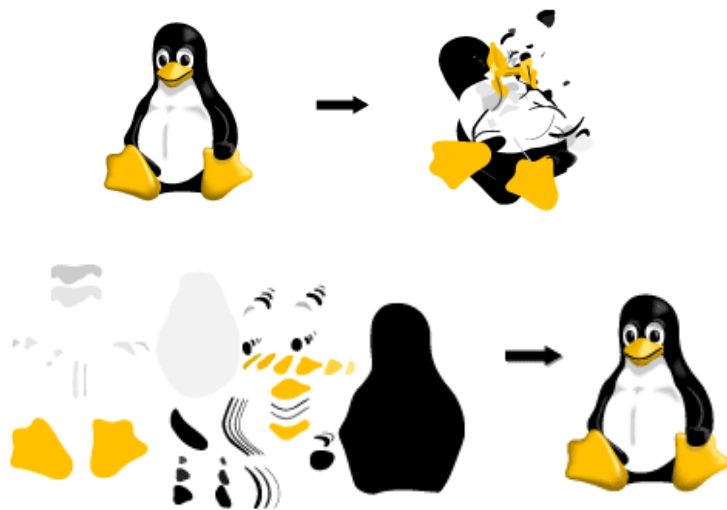
- obraz je tvořen z matematicky definovaných křivek – vektorů (*vektor má směr a velikost*)
- obraz je uložen jako matematický zápis definující tvar, barvu, tloušťku, výplň a další parametry křivky
- každá křivka je definována 4 body:
 - **2 kotevními body** (definují začátek a konec křivky) a
 - **2 kontrolními body** (určují tvar křivky)
- tyto křivky se nazývají **Bézierovy křivky**

8

VEKTOROVÁ GRAFIKA(2)



VEKTOROVÁ GRAFIKA(3)



VEKTOROVÁ GRAFIKA(4)

- používá se v DTP – tvorba tiskovin, počítačová sazba – písma (fonty), ilustrace, loga, diagramy, animace
- při zvětšování se informace přepočítávají a křivka je neustále „hladká“ – dokonalý tvar



rastrový originál

vektorový originál

11

VEKTOROVÁ GRAFIKA(5)

Výhody



- možnost libovolného zmenšování/zvětšování bez ztráty kvality
- z každou částí obrázku lze pracovat odděleně
- paměťová (objemová) náročnost je menší než u rastru

Nevýhody

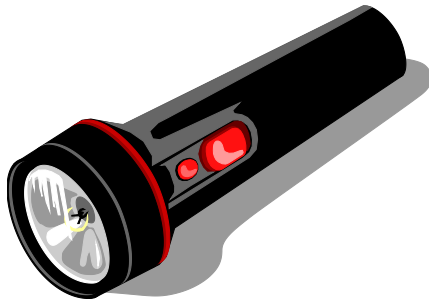


- složitější pořízení obrázku
- při velké složitosti je náročnější na paměť a procesor než rastr

12

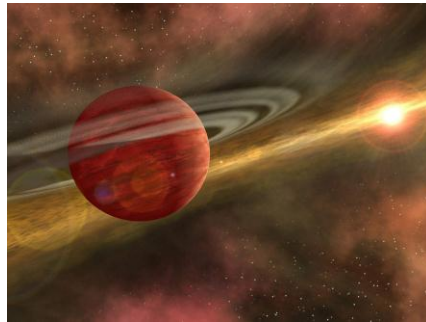
KOMBINACE RASTRU A VEKTORU

Vektorová grafika



*.AI *.ZMF *.WMF *.CDR
*.PDF *.EPS

Rastrová grafika



*.JPG *.BMP *.GIF *.TIF
*.PNG *.PCX

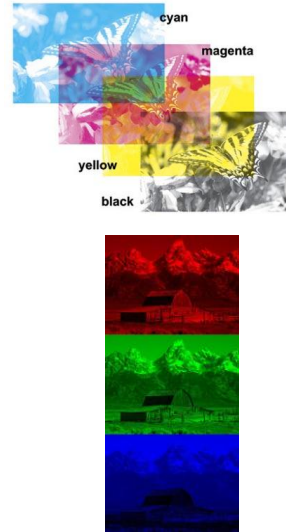
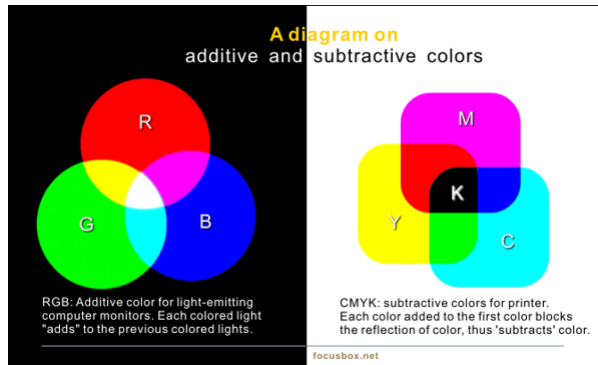
BAREVNÉ MODELY(1)

- barevný model definuje základní barvy a způsob jejich míchání tak, aby se dosáhlo všech možných odstínů blízcích se realitě



BAREVNÉ MODELY(2)

Základní barevné modely



15

RGB vs. CMYK

RGB

- 3 základní barvy:
 - **RED, GREEN, BLUE**
- aditivní míchání barev
- světlo vyzařuje ven do okolí
- černá barva: není vyzařována žádná barva
- bílá barva: jsou vyzařovány všechny tři barvy najednou

CMYK

- 4 základní barvy:
 - **CYAN, MAGENTA, YELLOW, BLACK**
- subtraktivní míchání
- barvy se světlem odrážení
- černá barva: smícháním všech tří barev (ale je samostatná)
- bílá barva: není použita žádná barva

16

BAREVNÁ HLOUBKA(1)

- popisuje počet bitů potřebných pro určení barvy jednoho pixelu
- větší barevná hloubka zvyšuje škálu různých barev a tím i datovou velikost grafiky
- 1bit (2^1) – 2 barvy (0 = černá, 1 = bílá)
- 8bit (2^8) – 256 barev
- 16bit (2^{16}) – **High Color**
- 24bit (2^{24}) – **True Color**
- 32bit (2^{32}) – **Super True Color** (True Color)

17

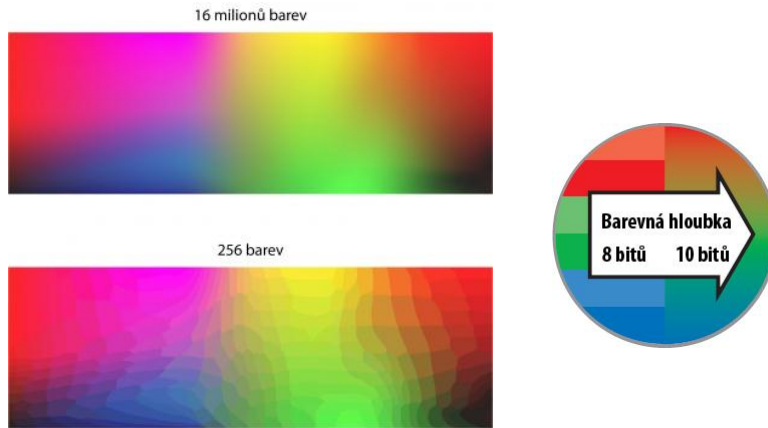
BAREVNÁ HLOUBKA(2)

- pro ukládání a zpracování obrazu se používá nejčastěji model **RGB** nebo **RGBA** (alfa kanál průhlednost)

| Barevná hloubka | R | G | B | A | označení | Počet barev |
|-----------------|---|---|---|---|----------------|---------------|
| 8bit | 3 | 3 | 2 | - | | 256 |
| 16bit | 5 | 6 | 5 | - | HighColor | 65 536 |
| 24bit | 8 | 8 | 8 | - | TrueColor | 16 777 216 |
| 32bit | 8 | 8 | 8 | 8 | SuperTrueColor | 4 294 967 296 |

18

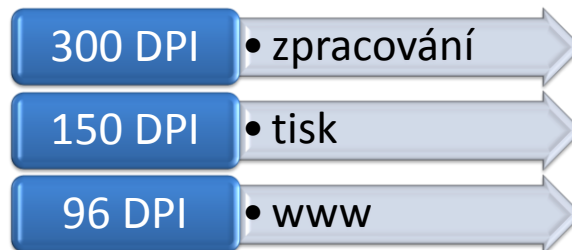
BAREVNÁ HLOUBKA (3)



19

KVALITA GRAFIKY - DPI

- **Dot Per Inch** – kvalita rastrové grafiky
- počet obrazových bodů v délce 1 palce
- 1" = 2,54 cm
- význam pro rastrovou grafiku



20

ROZLIŠENÍ - VELIKOST rozměrová

- rozměry obrázku
- udává se jako šířka × výška v pixelech
- nesprávně udávána jako rozlišení (800×600)

21

DOPLŇTE TABLKU

| Rozměry grafiky 1280×1024 px v tištěné podobě š×v [cm] | | Velikost grafiky 1280×1024 px na paměťovém mediu (nekomprimované) | |
|---|-----------------|--|-----------------------|
| Tisk na 150 DPI | Tisk na 300 DPI | Barevná hloubka | Velikost souboru [MB] |
| | | 16 bit | |
| | | 24 bit | |
| | | 32 bit | |

22

FORMÁTY SOUBORŮ

- každý typ je jiný
- každý se hodí pro jiný účel
 - rastrová grafika
 - vektorová grafika
 - uchování původního stavu
 - výrazná komprimace

23

KOMPRESSE

ZTRÁTOVÁ

- vypouští se méně důležitá data
- nenávratně sníží kvalitu obrazu
- vysoce účinná metoda

BEZZTRÁTOVÁ

- vypouští skutečně nepotřebná data
- nemá vliv na kvalitu obrazu
- nelze dosáhnout velké úspory

24

RASTROVÉ FORMÁTY

| | Použití | Vlastnosti |
|-------------|--|---|
| GIF | Jednoduchá grafika – loga, tlačítka, bannery, ... obsahující málo barev, nehodí se pro realistické scény, grafika na www | 256 barev (8 bit), transparentnost pro jednu barvu, prokládání, animace, bezeztrátová komprimace, podpora pro www |
| JPEG | Plnobarevná grafika pro zachycení fotorealistické scény – fotografie, skenování, grafika na www | 16,7 mil barev (24 bit), ztrátová komprese, podpora pro www |
| BMP | Windowsovský formát rastrové grafiky, jednoduchost, není chráněn patentem – volné používání, nelze použít pro www | 16,7 mil barev (24 bit), žádná komprese |
| TIFF | Standard pro tisk snímků, umožňuje vícestránkové soubory, archivace obrázků | 16,7 mil barev (24 bit) v RGB, 4,3 mld barev (32 bit) v CMYK, bezeztrátová komprimace |
| PNG | Zdokonalení a náhrada za GIF. grafika na www | 16,7 mil barev (24 bit), bezeztrátová komprese, transparentnost, není animace, podpora pro www |

VEKTOROVÉ FORMÁTY

| | Použití | Vlastnosti |
|------------|--------------------------|------------|
| WMF | Windowsovský formát | |
| AI | Adobe Illustrator | |
| CDR | Corel Draw | |
| ZMF | Zoner Callisto | |
| PDF | Portable document format | |

samostudium

Portable Document Format

samostudium

27

ZÁSADY SPRÁVNÉ ÚPRAVY DOKUMENTU

28

ÚPRAVA DOKUMENTŮ – PÍSMO (1)

- nepoužívejte mnoho druhů písma
- maximálně 3 (lépe 2)
- bezpatkové písmo pro nadpisy, patkové pro dlouhý text
- pro zvýraznění pojmů používat *kurzívu* nebo **tučné** písmo
- nepoužívejte odlišnou skupinu písma a podtržení
- maximálně 3 až 4 úrovně nadpisů

29

ÚPRAVA DOKUMENTŮ- PÍSMO (2)

- Patkové písmo
 - Tento text je zapsán patkovým fontem (Times new roman)
- Bezpatkové
 - Tento text je zapsán bezpatkovým fontem (Arial, Calibri)
- Proporcionální písmo
 - Tento text je zapsán proporcionálním fontem (MMM iii www ll)
- Neproporcionální písmo
 - Tento text je zapsán neproporcionálním fontem (MMM iii www lll)

30

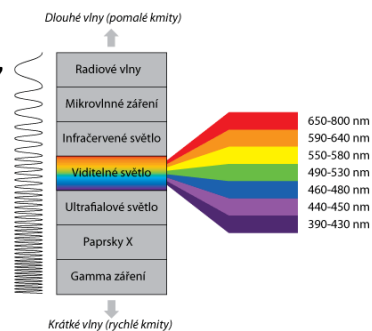
ÚPRAVA DOKUMENTŮ- PÍSMO (3)

- Existují dva druhy písma:
 - True Type Font (TTF): 8 bitové písmo, obsahuje základní znaky, české znaky jen u některých fontů
 - Open Type font OTF): 16 bitové písmo, obsahují více znaků , většinou i české znaky
- Pro psaní češtiny jsou fonty označeny **CE** (Central European)

31

ÚPRAVA DOKUMENTŮ – BARVY(1)









- každá barva má jinou vlnovou délku
- pro vidění každé barvy oko musí přeostrřit
- některé barvy spolu jsou si blízké -> lze je vidět pohromadě bez problémů, jiné dělají problémy



32

ÚPRAVA DOKUMENTŮ – BARVY(2)

- BARVY A JEJICH PSYCHOLOGICKÝ VÝZNAM

| Barva | Význam barvy |
|---|---|
|  | Studená, klidná, seriózní, vyvážená, důstojná; použití pro velké plochy |
|  | Teplá, provokativní, jasná, razantní; použití pro zvýraznění a důraz |
|  | Příjemná, chladnější, uklidňující; vhodná pro větší plochy |
|  | Velmi teplá, příjemná; ve větších plochách provokativní |
|  | Vyzývavá, křiklavá, má tendenci zaujmout; nehodí se pro text a velké plochy |
|  | Teplá, podobná červené – křiklavější, vyzývavější |
|  | Decentní, seriózní, chladnější; dodává vážnost a exkluzivitu |
|  | Standard pro písma, studená; ve větších plochách působí smutně |

33

BAREVNÝ KONTRAST

- čím blíže jsou barvy u sebe v barevném spektru, tím mají **menší** barevný kontrast – oko je může lépe vidět spolu
- čím jsou barvy vzdálenější, tím mají **větší** barevný kontrast - oko je vedle sebe hůře snáší



34

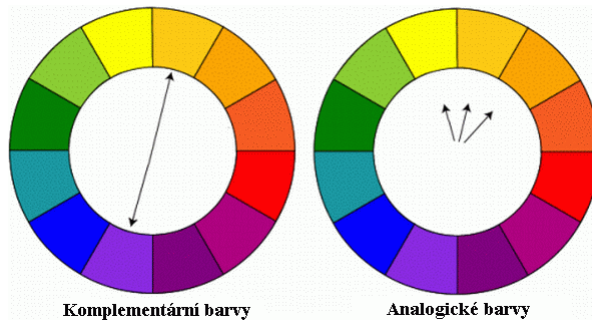
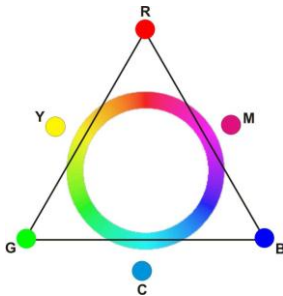
TONÁLNÍ KONTRAST

- tonální kontrast pracuje s jasem
- nejvyššího kontrastu dosahují barvy vedle sebe s nejvyšším a nejnižším jasem
- největší tonální kontrast mají **černá** a **bílá**

35

ZÁKLAD BAREV

- **analogické barvy** – podobné barvy, ladí spolu
- **komplementární barvy** – doplňkové barvy, jsou pestřejší, vytvářejí barevný kontrast (pozadí × popředí)



36

PAPÍR (1)

- Výběr vhodného papíru závisí na typu tištěného dokumentu (pozdánka, vizitka, plakát, fotografie, leták, apod.)
 - Běžný kancelářský papír A4 je vhodný pro laserové tiskárny a kopírky
 - Pro inkoustové tiskárny je vhodnější papír vyšší třídy
 - Kvalita papíru je dána jeho **bělostí, povrchem, stupněm rozpíjení barev** a **gramáží**

37

PAPÍR (2)

- *Gramáž papíru* je určena hmotností v gramech na metr čtvereční g/m^2
 - 60 g/m^2 (novinový papír)
 - 80 g/m^2 (kancelářský papír)
 - 160 g/m^2 (papír na pozvánky)
 - 240 g/m^2 (kladívková čtvrtka pro malování)

38

ZÁKLADNÍ PRAVIDLA KOMPOZICE DOKUMENTU

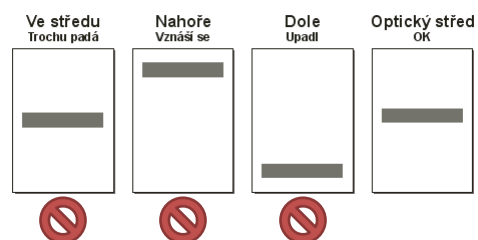
39

PRAVIDLA KOMPOZICE(1)

- Spodní řádek víceřádkového nadpisu musí být nejkratší



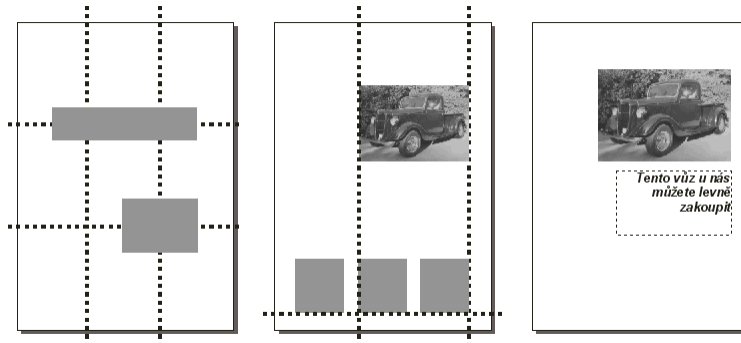
- Optický střed je mírně nad středem geometrickým



40

PRAVIDLA KOMPOZICE(2)

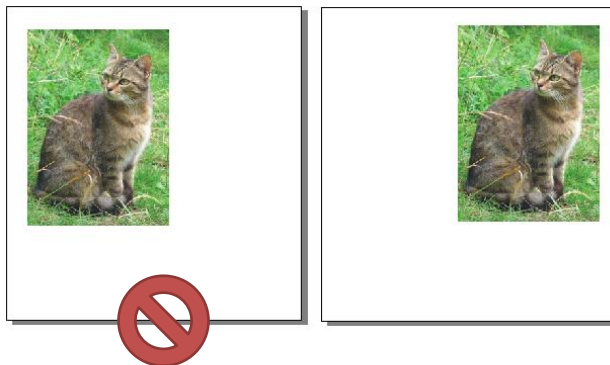
- Pro základní či významné objekty používáme **zlatý řez**, obrázky dáváme „do latě“ a k obrázkům píšeme popisky (každý si je přečte)



41

PRAVIDLA KOMPOZICE(3)

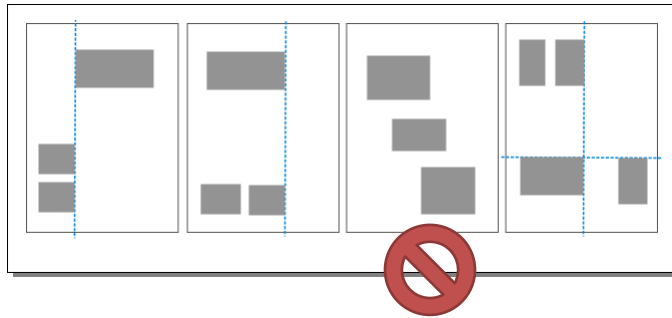
- Motiv nesmí utíkat ven ze stránky



42

PRAVIDLA KOMPOZICE(4)

- Zarovnání obrázků by mělo být v jedné linii



43

ZLATÝ ŘEZ(1)

- Pojem tzv. „zlatý řez" představuje proporční vztah založený na poměru dvou částí celku. V umění a fotografii je pokládán za ideální proporci mezi různými délkami. Zlatý řez je vztah, který se objevuje ve výtvarné umění, hudbě, architektuře, ale i biologii či plastické chirurgii.
- Číselně odpovídá přibližně hodnotě 1,6
- Údajně tento poměr použili již staří Egypťané před téměř pěti tisíci lety při stavbě pyramid.

$$A : B = B : (A-B)$$

zhruba odpovídá 1/3



44

ZLATÝ ŘEZ(2)

Diagram showing the geometric construction of the golden ratio. A rectangle with width a and height 1 is shown. A vertical line of length 2 is drawn from the top edge. A dashed arc with radius $\sqrt{5}$ is drawn from the bottom-left corner, intersecting the vertical line at a point. A horizontal dashed line from this intersection to the right edge defines a point X on the bottom edge, dividing it into segments x and $a-x$.

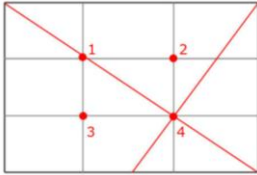
Diagram showing a rectangle divided into a shaded square A and a white rectangle B by a vertical line X .

Diagram showing a square with dashed lines forming a five-pointed star (pentagram) inscribed within it. A horizontal red line passes through the center of the square.

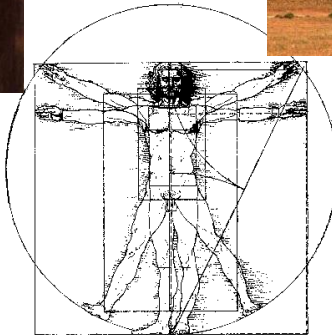
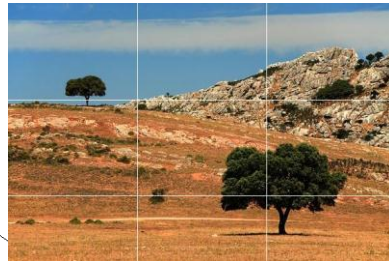
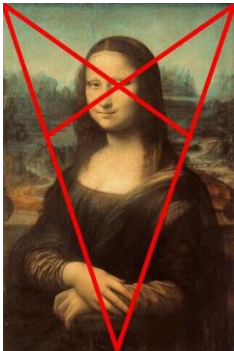
Diagram showing a square divided into a white square A and a white rectangle B by a vertical line X . A red arc is drawn from the top-left corner of A to the bottom edge of B . A smaller red arc is drawn from the top-right corner of B to the bottom edge of B , intersecting the larger arc at point X . The bottom edge of B is divided into segments x_1 , x_3 , and x_4 . The right edge of B is labeled x_2 .

Geometrická konstrukce „zlatého řezu“
 $a : x = x : (a-x)$
 zlatý řez
 $(1 : 0,618034 = 1,618034 : 1)$

Aproximace „zlatého řezu“
 (oplnický střed stránky)



ZLATÝ ŘEZ (3)



DIGITÁLNÍ FOTOGRAFIE

47

HISTORIE

- **William Fox Talbot** – britský vynálezce, matematik, fotograf, ...
- zkombinoval *světlo, papír, chemikálie* (AgNO_3 a NaCl), *dřevěnou bednu* a vyrobil fotografii
- 1860 – vyvinul princip **negativ × pozitiv**
- jako první prováděl pokusy s fotogr. bleskem
- první na světě navrhl přenosný fotoaparát

48

DIGITÁLNÍ FOTOAPARÁT

- 1988 – první digitální fotoaparát
- 1991 – první digitální zrcadlovka
- zaznamenávají obraz v digitální (nespojité číselné) formě nejčastěji formou 1 a 0
- **třídy digitálních fotoaparátů:**
 - **kompakty** – snadná obsluha, malé rozměry
 - **EVF** – kompakt s displejem místo hledáčku
 - **DSLR** – digitální zrcadlovka

49

PRINCIP FOTOGRAFOVÁNÍ(1)

- záznam obrazu pomocí dopadajícího světla na světlocitlivý chip (**CCD** nebo **CMOS**)
- dopadající paprsek emituje elektrický impulz, který se převede na obrazová data
- data se uloží do paměti přístroje (**vnitřní paměť, paměťová karta, disk**) v podobě grafického souboru formátu **RAW, JPEG, TIFF**

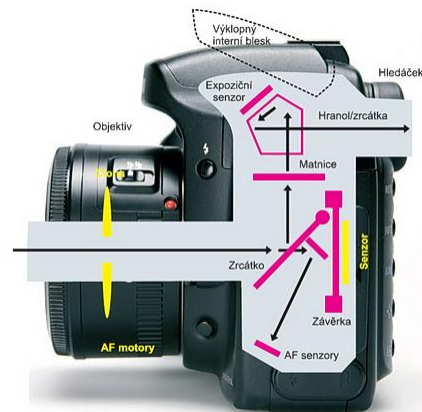


http://www.fotografovani.cz/art/fozak_df/dslr-serial-part1.html

50

PRINCIP FOTOGRAFOVÁNÍ(2)

- světlo prochází **objektivem** v jehož středu je umístěna **clona**
- světlo prochází clonou na zrcátko (45°), odražené světlo se promítne na **matnici**
- obraz je vzhůru nohama a proto jej musíme převrátit pomocí **hranolu** v **hledáčku**



51

VÝHODA DSLR

- Výhoda systému optických hledáčků v zrcadlovkách spočívá v tom, že máte k dispozici **zcela reálný náhled scény**. V hledáčku tedy vidíte skutečně to, co fotografujete, což je hlavní předností zrcadlovek.
- V případě fotografování „přes displej“ (kompakty nebo DSLR – přes „živý náhled“) musíte vždy počítat s menším či větším **zpožděním displeje**.

52

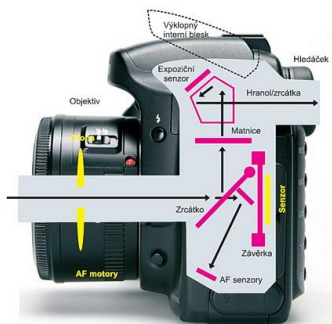
EXPOZICE

- Záznam dopadajícího světla na snímač, který je na malý okamžik odkryt **uzávěrkou**
- sejmutý obraz je následně uložen v podobě souboru na **paměťové médium**
- **správná expozice** = jasově korektně vyvážená fotografie
- mnoho světla - přeexponovaný snímek (přepálený)
- málo světla – podexponovaný snímek (tmavý)
- **expoziční parametry: expoziční čas, clona, citliost**

53

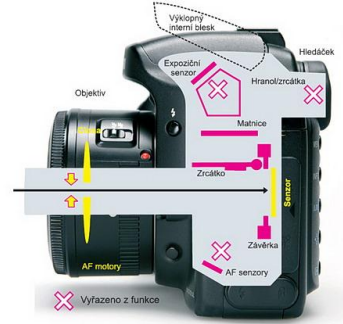
EXPOZICE

komponujeme



Zrcátko je sklopené, závěrka zavřena. Světlo dopadá na zrcátko, většina se odrazí nahoru do hledáčku.

exponujeme



Zrcátko je vykloněné, hledáček slepý (žádné světlo nejde vzhůru). Závěrka je otevřena, světlo prochází na snímač.

54

EXPOZIČNÍ ČAS

- doba, na kterou uzávěrka odkryje snímač
- **čas musí být tak dlouhý, aby na snímač dopadlo správné množství světla a tak krátký, aby snímek nebyl rozmazaný**
- rozumný čas je $1/100$ s (v ruce udržíme $1/60$)
- menší časy – nutno **stativ**
- sportovní záběry a pohyby – čas kratší než $1/250$ s

55

ŠPATNÁ EXPOZICE



PŘEEXPONOVANÝ



PODEXPONOVANÝ

56

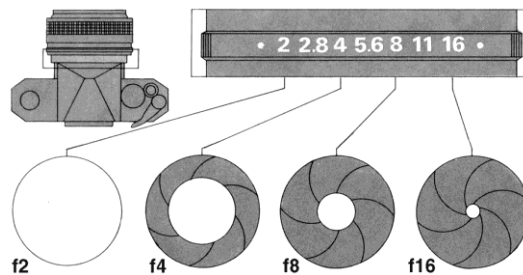
POHYB - PROBLÉM EXPOZ. ČASU

| Problém | Řešení |
|-------------------|---|
| Náš vlastní pohyb | Stativ Stabilizátor Blesk Zkrátit čas |
| Pohyb ve scéně | Blesk Zkrátit čas Panning - sledovat pohybující se objekt v hledáčku a v rozhodný okamžik exponovat |

57

CLONA(1)

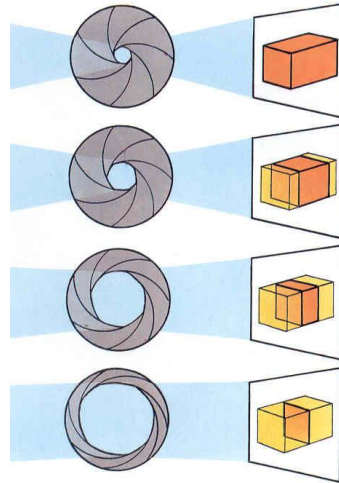
- Otvor ve středu objektivu, kterým prochází světlo.
- Clona udává poměr zachyceného a propuštěného světla směrem ke snímači.
- Řídí množství světla, které dopadne na snímač.
- Při změně ZOOMu roste clonové číslo



58

CLONA(2)

- **Hloubka ostrosti** je definována jako vzdálenost mezi ostře zobrazenými předměty v popředí a pozadí obrázku.
- S větší clonou roste hloubka ostrosti (viz. obr.)
- **Velká hloubka ostrosti** – snímek je rovnoměrně ostrý (popředí i pozadí)



59

HLOUBKA OSTROSTI



f32

velká hloubka ostrosti



f5

malá hloubka ostrosti

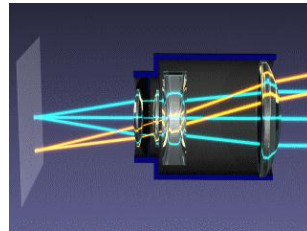
60

ISO CITLIVOST

- Hodnota ISO neboli citlivost nám udává citlivost digitálního snímače na světlo.
- Zvyšováním ISO zesilujete signál - „světelnou informaci“, získanou ze snímače.
- **čím více zesílíme daný signál (zvýšením citlivosti), tím slabší může být původní informace = tím méně světla tedy potřebujeme.**

61

ZOOM



- schopnost objektivu přibližovat
- změna ohniskové vzdálenosti
- dělení:
 - **optický zoom**
 - změna ohniskové vzdálenosti objektivu posunováním čoček uvnitř objektivu
 - **digitální zoom**
 - jedná se o **výpočet** provedený fotoaparátem nebo programem na úpravu fotografií při snížení kvality obrazu. Vždy to je metoda ztrátová.



62

ZÁKLADNÍ POJMY

- snímač – chip typu CCD nebo CMOS
- objektiv - soustava čoček, používá se k soustředění světla na senzor
- teleobjektiv
- ohnisko
- závěrka
- clona
- matnice – skleněná matovaná deska, na které se rozptyluje dopadající světlo
- stativ
- ISO citlivost
- AF senzor
- stabilizátor - výrazně eliminuje pohybovou neostrost
- spoušť - tlačítko sloužící k exponování fotografie
- hledáček - zařízení, které umožňuje sledovat scénu

63

ZÁKLADNÍ PRAVIDLA KOMPOZICE OBRAZU

64

KOMPOZICE(1)

- Základem je naučit se vidět svět hledáčkem fotoaparátu.
- Naše oči nás matou – potlačí věci, které nejsou předmětem našeho zájmu

65

KOMPOZICE(2) - zásady

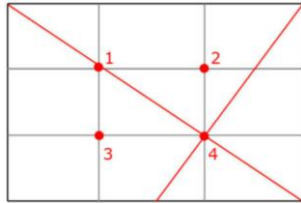
ZÁSADY:

1. **mít ústřední motiv**, který zdůrazníme jeho umístěním
2. **neobsahovat rušivé prvky**, které oko potlačuje
3. **důležité je popředí**, které posílí ústřední motiv

66

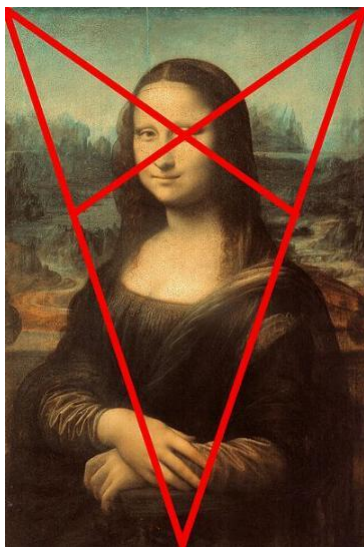
KOMPOZICE(3) - umístění

- ústřední motiv má být umístěn do zlatého řezu



67

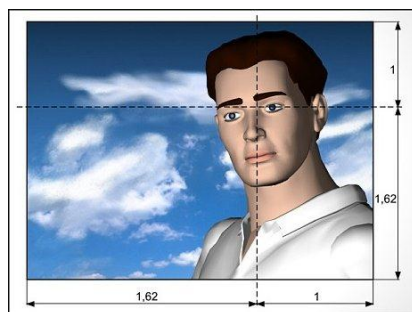
KOMPOZICE(3) - umístění



68

KOMPOZICE(4) - směr

- směr pohledu nebo pohybu má být dovnitř snímku



69