Digitální fotografie

obsah

1 stručná historie digitální fotografie
- vznik analogové fotografie
- nástup digitální fotografie

2 proces záznamu obrazu
- popis funkce světlocitlivého čipu, převod analogového záznamu na digitální
- snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)

3 barva
- barevné modely (RGB, CMY a další)
- způsob záznamu barvy
- barevná hloubka

4 uchování obrazu
- obrazové formáty
- obrazová komprese
- paměťová média

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace
- obrazové editory
- prezentace obrazového záznamu

6 výhody a nevýhody digitální fotografie
- klady digitální fotografie
- zápory digitální fotografie

1 stručná historie digitální fotografie

zpět na obsah

a) vznik analogové fotografie

- **Joseph Nicéphore NIEPCE** (1765 – 1833)
  - první pokusy 1802
  - první snímek 1822 kopie
  - první skutečná fotografie: "Pohled oknem na dvůr"
    (cínová deska pokrytá asfaltem)

- **Louis Jagues Mandé DAGUERRE** (1787 – 1851)
  - od r. 1831 první pokusy se stříbrnou deskou a parami jódu
  - 1835 - první úspěchy
  - 1836 - ustalování v NaCl
  - 19. 8. 1839 na slavnostním zasedání Akademie věd veřejně vyhlášen **vynález fotografie** (postříbřená měděná deska zcitlivěná parami jódu, po expozici vyvolaná v parách rtuti, malá odolnost proti poškození, nízká citlivost)

1 stručná historie digitální fotografie

zpět na obsah

a) vznik analogové fotografie

- **William Henry Fox TALBOT** (1800 – 1877) kolem roku 1835 objevil skutečnou fotografii (proces negativ - pozitiv) oficiálně vyhlášeno 10. 6. 1841 – kalotypie
- 1893 – **Lippmann –** barevný proces na principu interference
- 1904 – bři. **Lumiérové -** autochrom
- 1934 – **kinofilm** (Leica)
- 1944 (1941) - **Dr. Edwin LAND**, tzv. "okamžitá fotografie"

1 stručná historie digitální fotografie

zpět na obsah

b) nástup digitální fotografie

- 1989 - první kamera na statické snímky – **SONY ProMavica MVC** 5000 (dva CCD snímače – oddělené snímání jasu a barvy)
- 1990 - první skutečná digitální kamera DigiCam firmy Dycam představena na výstavě na CeBit (CCD snímač o rozměru 1/3'', rozlišení 376 x 240 obrazových bodů při 256ti stupních šedi, interní paměť RAM 1MB – možnost uchovat až 32 komprimovaných snímků ve formátu TIFF či PICT2, objektiv 8mm fixed-focus, závěrka 1/30s až 1/1000s, vestavěný blesk)
- 1994 - první masově prodávaný barevný digitální fotoaparát **Apple Quick Také 100** (640 x 480 CCD, možno uložit až 8 snímků o rozlišení 640x480 v interní paměti, objektiv 50mm fix-focus, napájen bateriemi typu AA, vestavěný blesk)

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **popis funkce světlocitlivého čipu**

  V digitálním fotoaparátu je klasické záznamové médium – film nahrazen světlocitlivým obrazovým snímačem. Ten převádí dopadající světlo na elektrický náboj, který je měřen a následně pomocí analogovo-digitálního (A/D) převodníku převeden do digitální podoby. Fotochemický proces zpracování analogové obrazové informace je tedy nahrazen procesem fotoelektrickým s následnou **rasterizací**.

  - **Rasterizace má dvě fáze:**

    - **a) vzorkování -** v podstatě prováděno ploškovou strukturou snímacího prvku, na jejíž velikosti záleží, jak velká část analogového obrazu bude zpracována na jednu konkrétní jasovou informaci

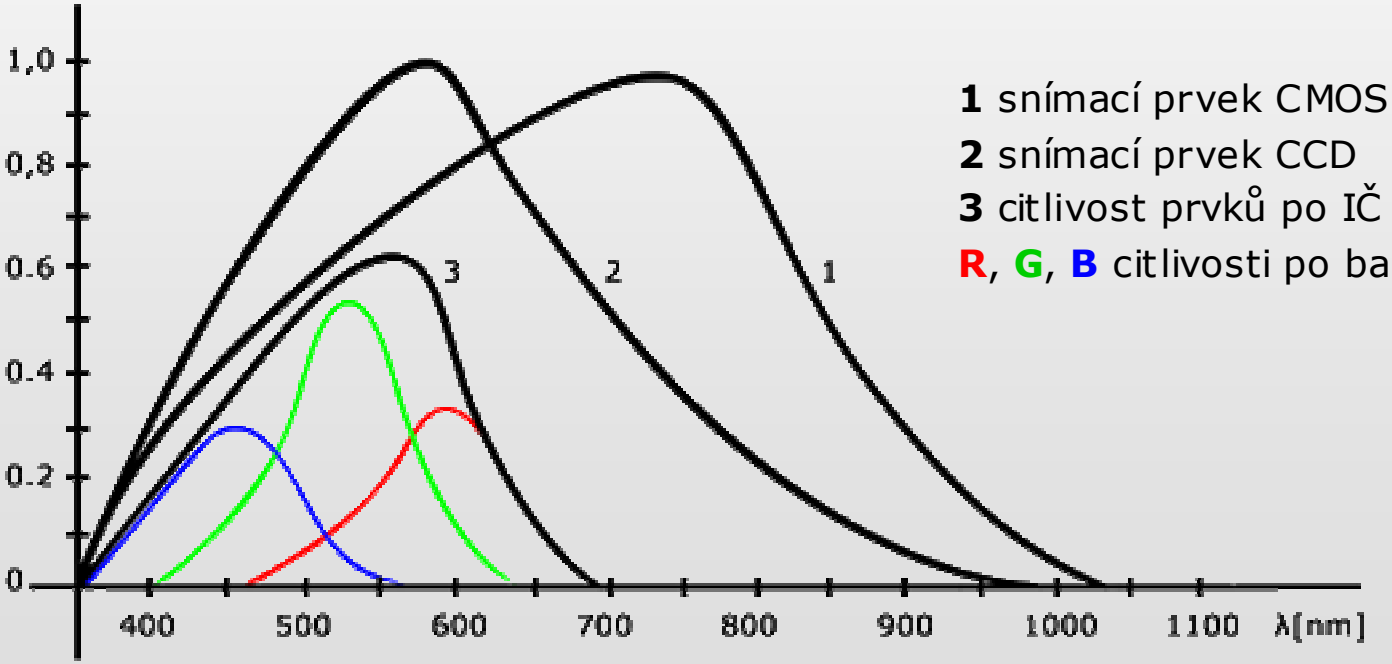
    - **b) kvantizace -** probíhá v A/D převodníku, který přiřadí analogové napěťové úrovni konkrétního obrazového prvku diskrétní digitální hodnotu. To znamená, že maximální hodnotu náboje rozdělíme do konečného počtu hodnot (8mi bitový záznam – 256 hodnot)

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **popis funkce světlocitlivého čipu**

  Nevýhodou světlocitlivých snímačů je fakt, že jejich citlivost je posunuta do infračervené oblasti spektra elektromagnetického záření. Aby tedy mohli plnit funkci záznamových médií v oblasti světelného záření (λ= 380 – 780nm), musí být opatřeny příslušnou infračervenou filtrací.



1 snímací prvek CMOS nefiltrovaný
2 snímací prvek CCD nefiltrovaný
3 citlivost prvků po IČ filtraci
R, **G**, **B** citlivosti po barevné filtraci

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)**

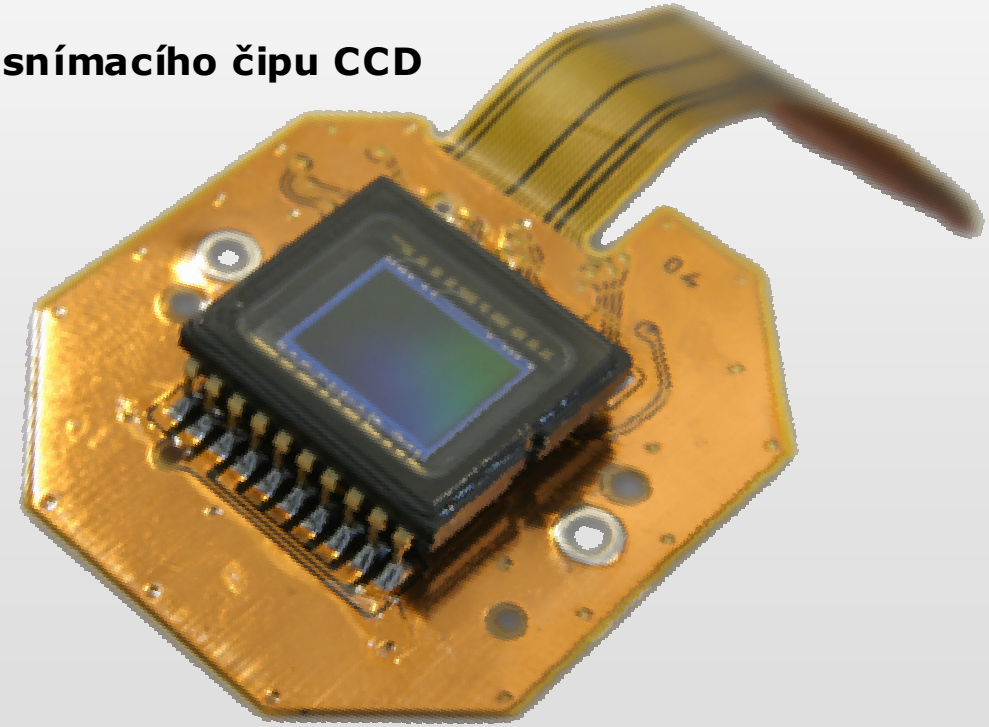
  V současné době se v praxi užívá tří rozdílných typů světlocitlivých snímačů

  - **a) CCD**
  - **b) CMOS**
  - **c) Foveon**

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD – Charge Coupled Device (obvody s nábojovou vazbou)**
    - **Ukázka snímacího čipu CCD**



2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD** najdi
    - **konstrukční provedení CCD snímacích prvků:**

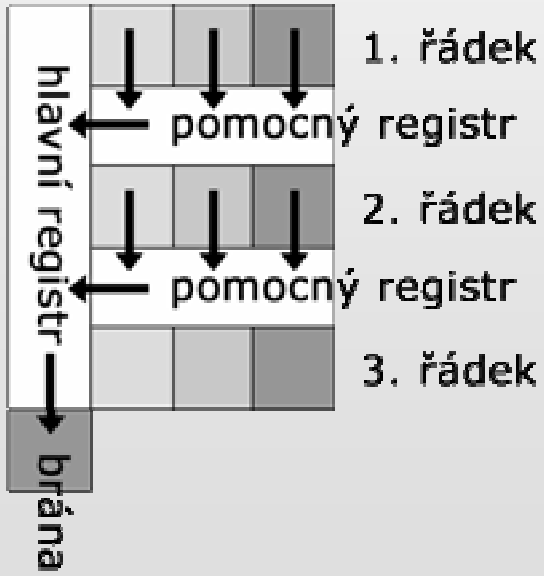
      Rozeznáváme dvě různá konstrukční provedení CCD snímačů:

      - **1) prokládané**
      - **2) progresivní**

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD** najdi
    - **konstrukční provedení CCD snímacích prvků:** najdi
      - **1) prokládané** najdi
        - **schématické znázornění prokládáného obrazového snímače**



2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD** najdi
    - **konstrukční provedení CCD snímacích prvků:** najdi
      - **1) prokládané** najdi
        - **výhody a nevýhody prokládaných snímacích senzorů**

výhody: Pro záznam videosignálů jsou prokládané čipy ideální. Díky masové výrobě video kamer jsou prvky poměrně levné a výrobní technologie je méně komplikovaná.

nevýhody: Je nutné obraz skládat nebo se spokojit s poloviční rozlišením. Zpracování je zdlouhavé a vylučuje krátké časy závěrky. Vyžaduje užití mechanické závěrky, aby nedošlo ke změně obrazu v průběhu zpracování. Není-li použita, může docházet k rozostření nebo řádkovému posunu obrazu. Většina obr. snímačů používá pomocné registry a výrobci často využívají interpolační algoritmy k dopočítání rozlišení.

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD** najdi
    - **konstrukční provedení CCD snímacích prvků:** najdi
      - **2) progresivní** najdi
        - **zpracování probíhá dvěma možnými způsoby**

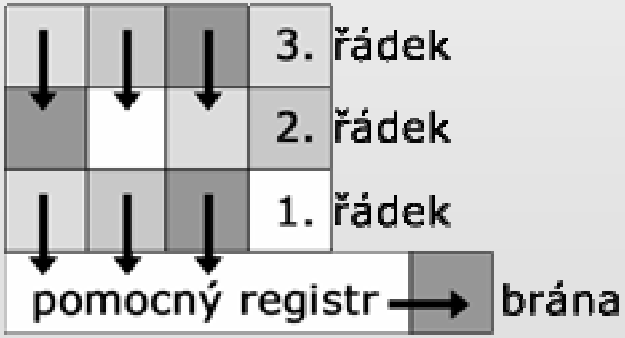
U nejdražších modelů se používá technologie **FTD (Frame Transfer Device)**, u které se ze všech buněk najednou odvede náboj do pomocných registrů a pak se dále sériově zpracovává. Je to sice nejlepší, ale také nejkomplikovanější alternativa, takže se s ní můžeme setkat jen opravdu zřídka.

Mnohem častější je tzv. **řádkové čtení.**

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD** najdi
    - **konstrukční provedení CCD snímacích prvků:** najdi
      - **2) progresivní** najdi
        - **schématické znázornění progresivního obrazového snímače**



2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **a) CCD** najdi
    - **konstrukční provedení CCD snímacích prvků:** najdi
      - **2) progresivní** najdi
        - **výhody a nevýhody progresivních snímacích senzorů**

výhody: přesné zachycení obrazu s minimálním zkreslením, umožňuje velice krátké časy a použití elektronické závěrky

nevýhody: výrobně velmi nákladné a složité řešení, nevhodné pro videokamery

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **b) CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor**
    - **základní rozdíl mezi snímači CCD a CMOS**

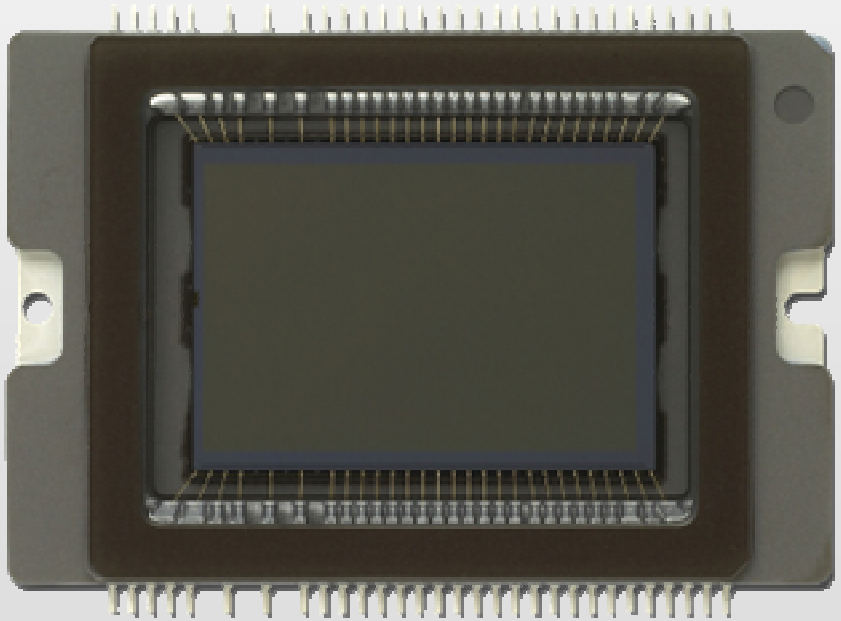
U snímačů typu CCD prvků jsou náboje vzájemně spojeny a odvedeny pomocí sběrnice, zatímco u buňky čipu typu CMOS mají každá svůj vlastní odvod náboje pomocí křížových vodičů. Tím je umožněn přístup k jednotlivým snímacím prvkům či jejich skupině. Tento princip řešení vyžaduje ve všech buňkách přítomnost dosti složitého zařízení, kterým je sbírán a odváděn získaný elektrický náboj. Toto zařízení zabírá v buňce až 75% celé plochy a pouze zbylá čtvrtina plochy buňky může být využita fotodiodou. Tento problém je vyřešen předsazením miniaturních sběrných čoček, které soustřeďují přicházející světlo přímo na plošku fotodiody.

Prvky CMOS jsou výrobně jednodušší a tedy podstatně levnější než prvky CCD, donedávna se však potýkaly s nižší citlivostí.

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **b) CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor**
    - **ukázka snímače CMOS – 8,25 MPx**



2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **b) CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor**
    - **dělení prvků CMOS**
      - **pasívní (PPS)**
      - **aktivní (APS)** - buňky doplněny analytickým obvodem eliminujícím šum

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)**

najdi

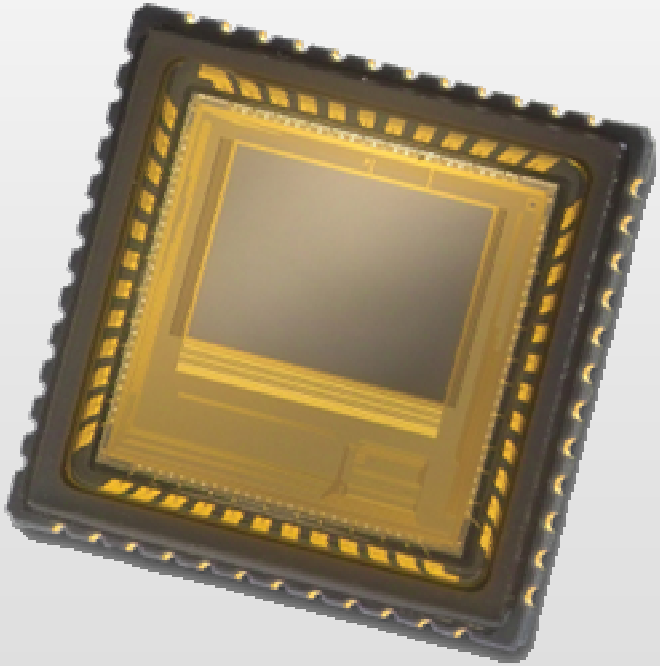
  - **c) Foveon X3**

nový typ světlocitlivého snímače představený firmou Foveon v roce 2002. Vychází z technologie CMOS, však k informaci o barvě nepotřebuje předsazení barevných filtrů a následnou interpolaci jako snímače CMOS a CCD, ale využívá fyzikálního jevu – selektivní vlnové pohltivosti křemíku. Díky tomu dosahuje až třínásobně většího barevného rozlišení při zachování stejného počtu světlocitlivých buněk.

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

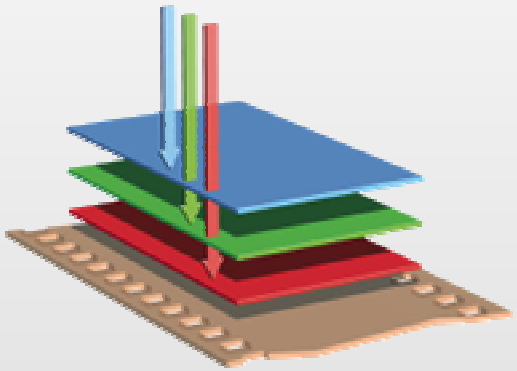
- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **c) Foveon X3 – ukázka snímacího čipu Foveon X3**



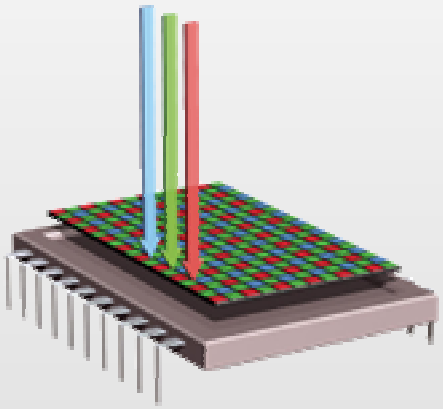
2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

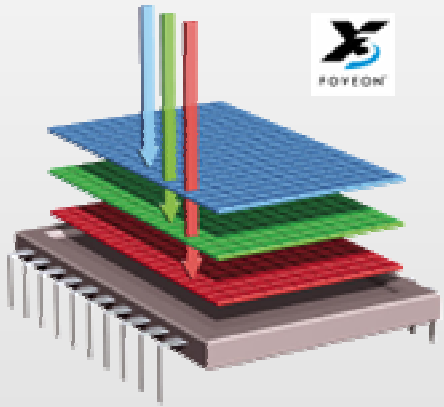
- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **c) Foveon X3** najdi



Barevný film obsahuje tři vrstvy emulze, které přímo zaznamenávají modré, zelené a červené světlo.



Digitální senzory CCD/CMOS mají pouze jednu vrstvu obr. bodů. Mohou tak zaznamenat jen část barevné informace.

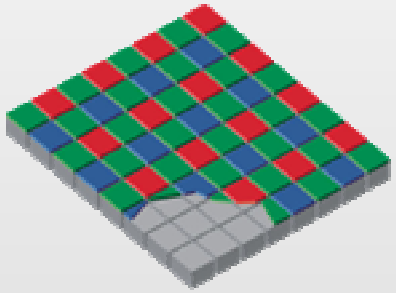


Světlocitlivý senzor Foveon X3 mají tři vrstvy obr. bodů, které přímo zaznamenávají úplnou barevnou informaci.

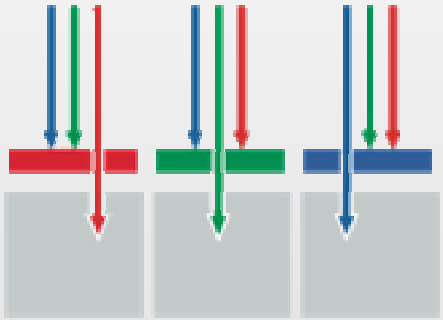
2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

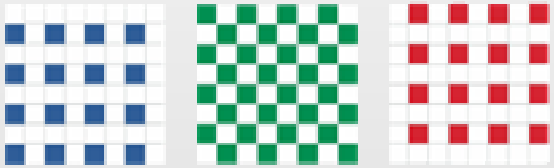
- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **c) Foveon X3** najdi



U senzorů CCD / CMOS je před každým obrazovým bodem umístěn mikrofiltr, který tvoří výsledný mozaikový systém.



Filtr propouští světlo o určité vlnové délce (R, G, B). Obrazový bod snímače tak zaznamenává pouze jednu barvu.

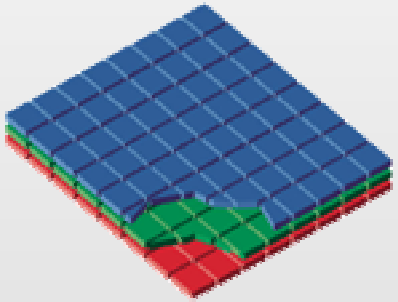


Výsledkem je, že snímač zaznamená pouze 25% energie červeného a modrého světla a 50% zeleného světla.

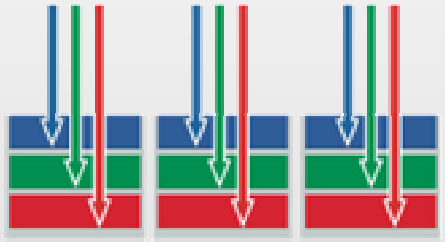
2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

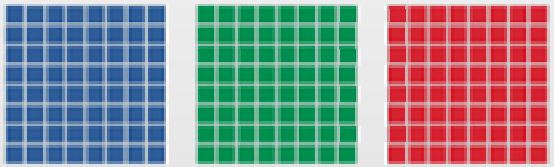
- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)** najdi
  - **c) Foveon X3** najdi



Světlocitlivý snímač typu Foveon X3 disponuje třemi vrstvami obrazových bodů usazených v křemíkové struktuře.



Jelikož křemík absorbuje světlo různých vlnových délek v různé hloubce, jednotlivé vrstvy obrazových bodů zaznamenávají různé barvy.



Výsledkem je, že každý obrazový bod senzoru typu Foveon X3 zaznamenává informaci o červené, zelené a modré barvě.

demonstrace rozdílu obrazového záznamu snímačem s mozaikovým filtrem a snímačem Foveon X3
snímač s mozaikovým filtrem
snímač Foveon X3

2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)**

najdi

  - **dělení světlocitlivých snímačů z hlediska uspořádání**

a) lineární – **jednořádkové** (postupně předřazovány jednotlivé RGB filtry a plocha obrazu skenována 3x)

- **třířádkové** (před každým řádkem umístěn filtr základní barvy, plocha obrazu skenována pouze jednou)

b) plošné – klasické snímací čipy digitálních fotoaparátů

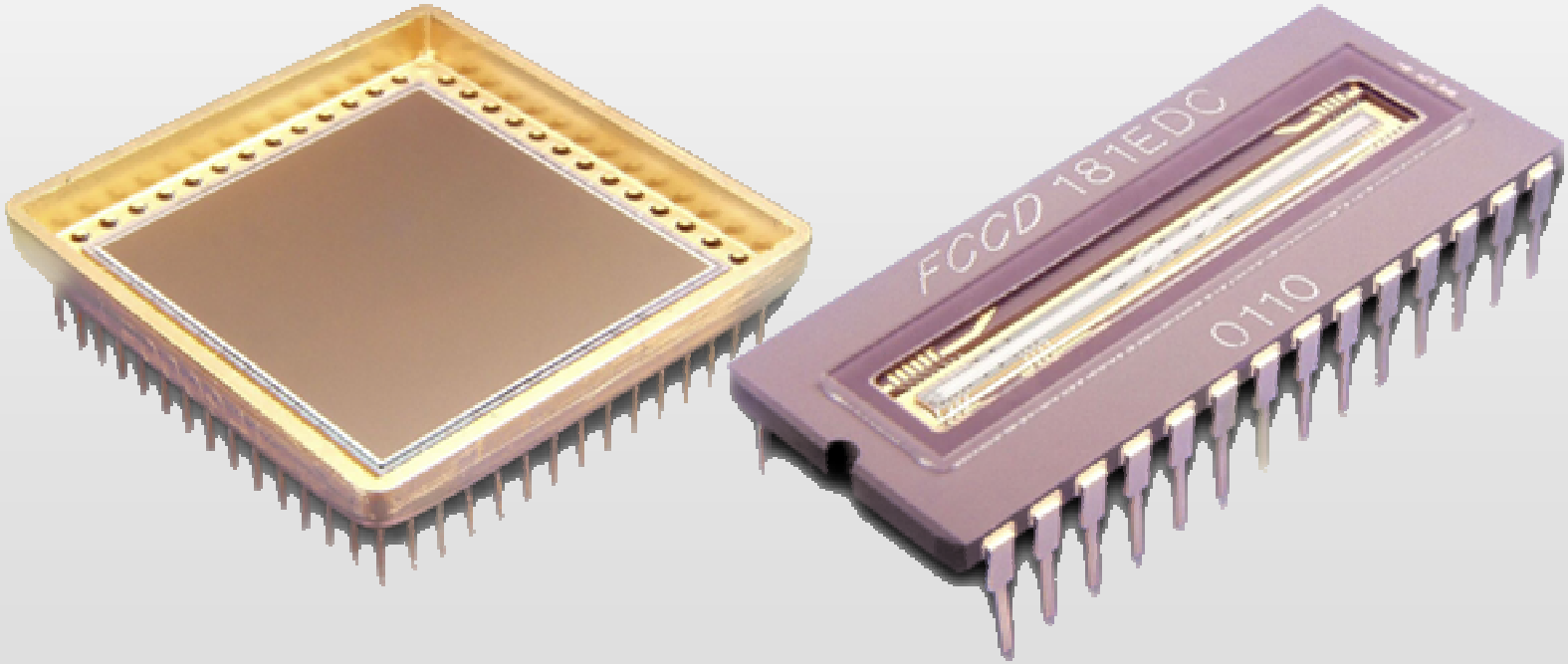
2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

- **snímací senzory (CCD/CMOS/Foveon, jejich základní charakteristiky a konstrukční provedení)**

najdi

  - **Ukázka plošného snímacího čipu CCD (vlevo) a lineárního snímacího čipu CCD (vpravo)**



2 proces záznamu obrazu

zpět na obsah

formáty světlocitlivých senzorů			
průměr senzoru ["]	**rozměr [mm]**	**úhlopříčka [mm]**	**plocha [mm²]**
4 / 3	17,8 x 13,4	22,3	238,5
1	9,6 x 12,8	16	122,9
2 / 3	6,6 x 8,8	11	58
1 / 1,7	7,5 x 5,6	9,4	42
1/2	4,8 x 6,4	8	30,7
1 / 2,7	3,96 x 5,28	6,6	20,7
1/3	3,6 x 4,8	6	17,3
APS-C	22,7x15,1	27,3	342,8

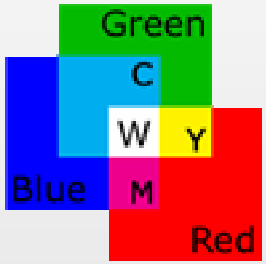
obrazové rozlišení		
formát	**rozměr [px]**	**celkový počet pixelů**
QVGA	320 x 240	76 800
VGA	640 x 480	307 200
SVGA	800 x 600	480 000
Mac	832 x 624	519 168
XGA	1024 x 768	786 432
SXGA	1280 x 1024	1 310 720
UXGA	1600 x 1200	2 048 000
QXGA	2048 x 1536	3 145 728
Video PAL	720 x 576	414 720
Video NTSC	768 x 484	317 712

3 barva

zpět na obsah

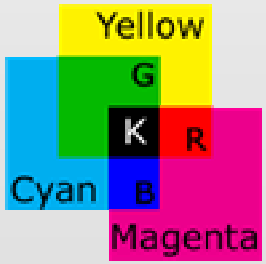
- **Barevné modely (prostory)**
  - **a) model RGB**
  - **b) model CMY**
  - **c) další modely**

  - **a) RGB – aditivní model**
    - **R – red – červená**
    - **G – green – zelená**
    - **B – blue – modrá**



Daný odstín barvy je výsledkem **součtu** složek R, G, B. Sloučením všech tří barevných komponent vzniká bílá.

  - **b) CMY – subtraktivní model**
    - **C – cyan – azurová**
    - **M – magenta – purpurová**
    - **Y – yellow – žlutá**

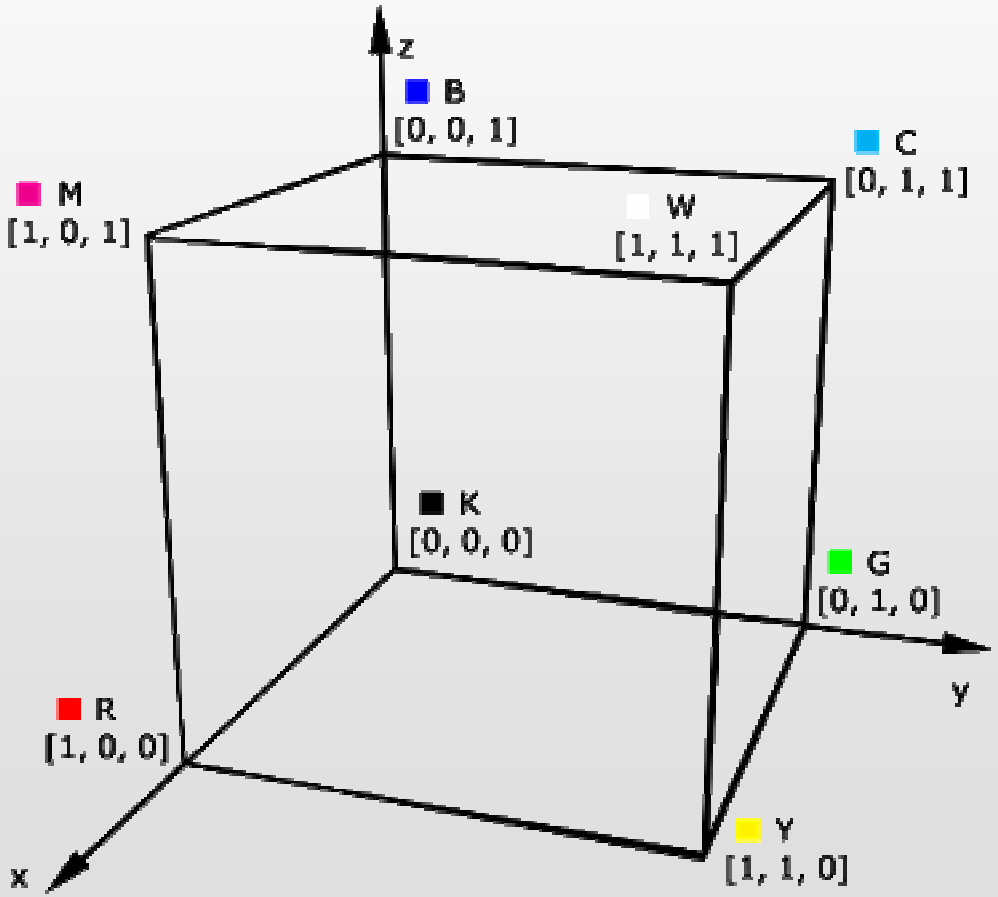


Daný odstín barvy je roven **rozdílu** bílé a daných složek C, M, Y. Sloučením všech tří barevných komponent vzniká černá.

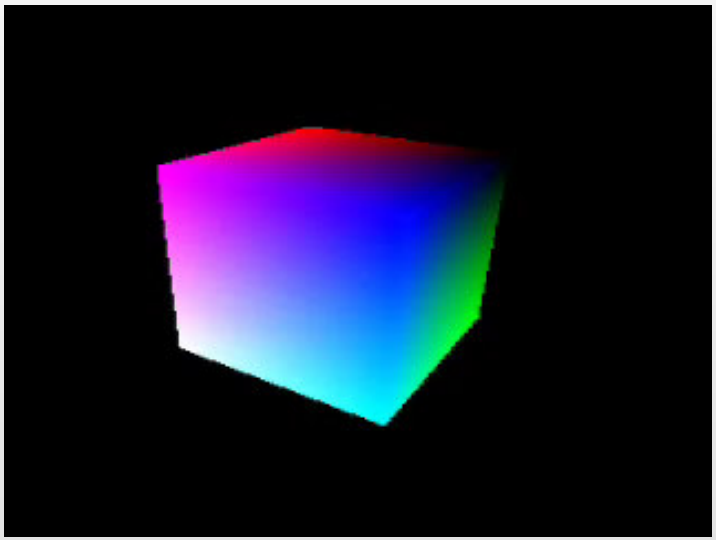
- **Barevné modely (prostory)** najdi
  - **c) další modely**
    - **CMYK** – subtraktivní model uzpůsobený pro tisk, vychází ze subtraktivního modelu CMY. Sečtením všech tří barev CMY dostaneme černou barvu. Ta je však nepříliš kvalitní a i z ekonomického hlediska je tento model v praxi doplněn samostatný černý odstín.
      - **C – cyan – azurová**
      - **M – magenta – purpurová**
      - **Y – yellow – žlutá**
      - **K – black – černá**
    - **L*a*b*** - model určený pro transformace, obrazové editory, atd.
      L* - jasová složka
      a* - přechod z R do G
      b* - přechod z Y do B
    - **HSB** – model určený pro transformace, obrazové editory, atd.
      H – hue – odstín
      S – saturation – sytost
      B – brightness – jas

zpět na obsah

- **Zobrazení barevného prostoru RGB a CMY**



- **Zobrazení barevného prostoru RGB a CMY**



3 barva

zpět na obsah

- **způsob záznamu barvy snímači CCD a CMOS**

světlocitlivé snímače jsou s výjimkou snímače Foveon „barvoslepé" a údaj o barvě je možno získat pouze dodatečnou interpolací z naměřených hodnot. Ty jsou získány díky předřazením RGB filtrů před snímací čip.

- **a) systém Multi-shot**
- **b) mozaikový filtr**
- **c) Multi-CCD zařízení**

3 barva

zpět na obsah

- **způsob záznamu barvy snímači CCD a CMOS** najdi
  - **a) před čip jsou postupně předřazeny filtry ve všech třech složkách RGB – systém Multi-shot**

Multi-shot (ve volném překladu vícesnímková digitalizace) je principielně poměrně jednoduchá metoda. Snímač jako takový není vybaven žádným barevným filtrem - barevný filtr je součástí optické soustavy. Snímání neprobíhá v rámci jedné expozice, ale celkem ve třech expozicích. Při každé expozici se vymění filtr se základní barvou a provede se snímání. Po dokončení všech tří expozic se pak obraz složí elektronicky dohromady. Podmínkou je samozřejmě statická scéna, fixní fotoaparát a stálé osvětlení. S touto technologií se můžeme setkat u studiových digitálních fotoaparátů, které lze používat pro fotografování produktů a jiných dalších statických scén.

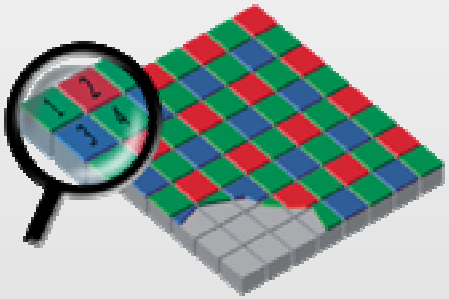
výhody: Nesnižuje rozlišení a umožňuje velmi přesné snímání barev.

nevýhody: Vhodné pouze pro statické scény se statickým osvětlením, systém výměnných filtrů je poměrně objemný.

3 barva

zpět na obsah

- **způsob záznamu barvy snímači CCD/CMOS** najdi
  - **b) mozaikový filtr**



Základem je použití barevných filtrů ve třech základních barvách RGB. Aby bylo možné provést měření všech základních barev současně v průběhu jedné krátké expozice, jsou na snímači filtry všech tří základních barev uspořádané do mozaiky. Nejde o filtry celistvé, uložené přes celou plochu snímače, ale nad každou buňkou je umístěn jeden miniaturní filtr, který je nad buňku napařen již při výrobě. Nejčastěji používaný je vzor G-R-G-B, který vychází ze čtyř sousedních bodů. Dva z nich mají zelený filtr, jeden červený a jeden modrý. Tento vzor se opakuje po celé ploše snímače. Poměr barev 2:1:1 vychází z fyzikálních vlastností světla, jeho vnímání lidským okem a také tvaru čtverce 2x2. Každá buňka snímače při tomto uspořádání nepřečte celou barevnou informaci, pouze část. Na ilustračním obrázku tak buňky 1 a 4 čtou pouze informaci o intenzitě zelené barvy, buňka 2 měří intenzitu červené a buňka 3 modré. Údaje o barvě konkrétních buněk snímače jsou získány pomocí složitých interpolačních algoritmů. Pokud například všechny buňky naměří hodnotu 255, jde o „bílé" světlo.

3 barva

zpět na obsah

- **způsob záznamu barvy snímači CCD/CMOS** najdi
  - **b) mozaikový filtr** najdi

výhody: Technologicky (a tudíž i cenově) přijatelné řešení, možnost krátkých časů expozice, kompaktní rozměry

nevýhody: Barevné rozlišení snímače je výrazně nižší než jeho schopnost rozlišovat jas. (Pokud tedy máme snímač s uváděným rozlišením 1800 x 1200 bodů, pak pouze 900 x 600 bodů rozlišuje červenou, 900 x 600 bodů rozlišuje modrou a 900 x 1200 bodů rozlišuje zelenou složku světla.) Barva je vypočítávána ze čtyř nebo více bodů pomocí vzorců a postupů, které mohou jen s určitou přesností určit barvu jednotlivých bodů. Při mozaikovém uspořádání se hůře koriguje nepřesné snímání barev způsobené různými vlnovými délkami světla, případně jiná zkreslení.

- **způsob záznamu barvy snímači CCD/CMOS** najdi
  - **c) Multi-CCD zařízení**

Multi CCD je použití tří snímačů současně, přičemž před každým z nich je umístěn filtr v jedné ze základních barev RGB. Jde v podstatě o obměnu systému Multi-shot odstraňující jeho největší nevýhodu. Světlo přicházející z objektivu je pomocí optického hranolu rozloženo na jednotlivé senzory. V rámci jedné expozice je tedy možno provést snímání na všech CCD.

výhody: Nesnižuje rozlišení a umožňuje velmi přesné snímání barev, umožňuje krátké expozice a snímání pohyblivých scén.

nevýhody: Více snímačů výrazně zvyšuje cenu přístroje, náročnější optika a více snímačů zvětšují rozměr fotoaparátu.

3 barva

zpět na obsah

barevná hloubka

- barevná hloubka - údaj, který vyjadřuje, kolik barevných odstínů bylo zaznamenáno, či kolik jich lze zobrazit. Určuje, kolik bitů je použito pro záznam v jednom barevném kanále.

	barevná hloubka (počet bitů na kanál)	počet odstínů základní barvy	celkový počet barev
jeden kanál	1	2	Č/B
	4	16	odstíny šedé
	8	256	odstíny šedé (Greyscale)
tři kanály	8	256	16,78 . 106 (Truecolor)
	10	1024	$1{,}07 \cdot 10^{9}$
	12	4096	$68{,}7 \cdot 10^{9}$
	14	16384	$4{,}4 \cdot 10^{12}$

4 uchování obrazu

zpět na obsah

obrazové formáty

Pojem „formát" v digitální fotografii neoznačuje velikost negativu či zvětšeniny, jako je tomu v případě klasické fotografie. Označuje typ softwarového zpracování a uložení dat. Snímky se ukládají do paměti v různých formátech, komprimované i bez komprese.

- **Komprese** v digitální fotografii je proces, jímž se zmenšuje datový objem výsledného snímku - na úkor kvality.
  - **příklady komprese:**
    a) **bezeztrátová** - využívá algoritmu LZW (Lempel-Ziv-Welch) a je použita u formátů TIFF a GIF
    b) **ztrátová** - používá tzv. cosinovou transformaci, komprimace probíhá po blocích pixelů. V mnoha případech je možno volit stupeň komprese, jako u formátu JPEG.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

obrazové formáty

najdi

Nejčastěji používané formáty v digitální fotografii

Některé digitální fotoaparáty používají svůj vlastní interní formát, ale umožňují transport do jiných, běžně zavedených formátů.

BMP (*.BMP)

BMP je typický formát pro Windows. Obsahuje podformát DIB (Device-Independent Bitmap), který umožňuje operačnímu systému Windows obrázek zobrazit na jakémkoli zobrazovacím zařízení.

Existují dva druhy: a) Pro OS/2 jako nekomprimovaný, v RGB škále (barevná hloubka 24bit) BMP a DIB pro Windows.

b) v zásadě nekomprimovaný s barvami RGB, avšak je možno uložit v bezeztrátové kompresi RLE. Pak má ovšem pouze 256 barev.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **obrazové formáty** najdi

  - **Nejčastěji používané formáty v digitální fotografii**

    JPEG (*.JPG)

    JPEG (Joint Photographic Experts Group) je nejběžnější formát v digitální fotografii. Je to velmi pružný formát podporující 24bitové barvy s nastavitelnou mírou zásadně ztrátové komprese. Komprimace probíhá v čtvercových blocích o osmi pixelech.

    JPEG 2000- dosud neaplikován

- **obrazové formáty**

najdi

  - **Nejčastěji používané formáty v digitální fotografii**

GIF (*.GIF)

GIF (Graphics Interchange Format) je druhým běžně používaný formátem na Internetu. Disponuje pouze 256ti barvami. Barvy jsou uspořádány v tzv. paletě, kde je eventuálně lze dále editovat.

Existují dvě verze, GIF 87a a novější GIF 89a. Obě verze existují jako **prokládané** nebo **neprokládané** (prokládaný GIF se postupně zobrazuje v nízké kvalitě a teprve napočtvrté se GIF zobrazí v plné kvalitě). GIFy 89a umožňují definovat jednu libovolnou barvu jako „průhlednou". Formát GIF lze ve speciálních editorech ukládat "na sebe" a definovat pořadí a dobu jejich zjevování, čímž vzniká efekt **animace**. Z mnoha důvodů je GIF málo vhodný pro ukládání fotografií, spíše je vhodný pro grafiku s nižším počtem barev. Používá bezeztrátovou kompresi LZW (Lempel-Ziv-Welch).

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **obrazové formáty**

najdi

  - **Nejčastěji používané formáty v digitální fotografii**

TIFF (*.TIF)

Tag Image File Format vyvinula firma Aldus Corporation pro skenery a editaci obrazu. TIFF má několik podformátů, takže někdy mohou nastat potíže s jejich otevíráním v editoru, který daný podformát nepodporuje. Zpravidla používá kompresní algoritmus LZW. Formát TIFF pracuje v barevné hloubce 24bitů.

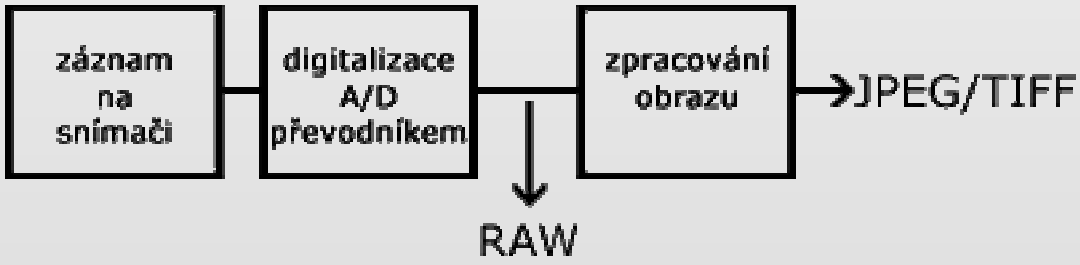
- **obrazové formáty**

najdi

  - **Nejčastěji používané formáty v digitální fotografii**

RAW (*.RAW)

Zvláštní místo mezi obrazovými formáty zaujímá „obrazový formát" RAW. Nejedná se ve skutečnosti o obrazový formát – je to soubor dat zaznamenaní při pořizování snímku.



4 uchování obrazu

zpět na obsah

paměťová média užívaná v digitální fotografii

Jak již bylo řečeno, u digitální fotografie je políčko filmového pásku - jakožto světlocitlivého prvku – nahrazeno světlocitlivým elektrickým snímačem. Ten však na rozdíl od filmového pásku plní pouze funkci záznamového média, obrazovou informaci neukládá. Je tedy zapotřebí dalšího prvku, který bude zajišťovat uložení nasnímané obrazové informace pro pozdější použití.

rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii

1) interní paměť fotoaparátu

2) externí paměťové moduly (paměťové karty)

3) harddisk počítače

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

1) interní paměť fotoaparátu

Digitální fotoaparáty mají většinou (až na výjimky) paměť interní (vestavěnou – nelze ji zvětšit). Nevýhodou interní paměti je však její malá velikost. Proto je drtivá většina digitálních fotoaparátů vybavena sloty pro paměťové karty, které tento handicap kompenzují. Interní paměť také může sloužit jako vyrovnávací paměť mezi elektronikou pořizující snímky a externí pamětí, na niž se jednotlivá data ukládají. Velikost vyrovnávací paměti pak určuje výkon, s jakým je fotoaparát schopen provádět sérii snímků.

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

2) externí paměťové moduly (paměťové karty)

Existuje celá řada paměťových karet, princip záznamu je však společný. U digitálních fotoaparátů se totiž používají hlavně paměti typu flash. Ty jsou příbuznými pamětí SRAM, DRAM používaných u klasických stolních počítačů. Paměťové karty jsou složeny z velkého množství miniaturních paměťových buněk křemíkového typu, které jsou vyráběny litografickou cestou. Jejich velkou výhodou je fakt, že záznam není magnetický, a proto uložená data nemohou být poškozena magnetickým polem.

Ale co je nejdůležitější: flash paměť si udrží data i poté, co je odpojena od zdroje elektrického napětí (to je potřeba pouze pro čtení a zápis).

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

a) CompactFlash (CF)

rozměry: **Typ I:** 43mm x 36mm x 3,3mm
Typ II: 43mm x 36mm x 5mm

kapacita: 8MB, 16MB, 32MB, 48MB, 64MB, 96MB, 128MB, 160MB, 192MB, 256MB, 320MB, 512MB, 640 MB, 1GB, 2GB, 4GB

používají firmy: CANON, NIKON, MINOLTA, OLYMPUS, PENTAX

V současnosti jde asi o nejrozšířenější paměťovou kartu. Vyrábí se dva typy, CompactFlash I a II, které se liší nejen svými rozměry, ale hlavně tím, že u CompactFlash II je použit řadič, což umožňuje značně rychlejší přenos dat. Ne každý fotoaparát schopný používat CompactFlash typ I, je kompatibilní s typem II, ale obecně platí, že pokud může používat typ II, může používat i typ I. Napájecí napětí je 3,3V nebo 5V.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    a) CompactFlash (CF) najdi

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

b) SmartMedia Card (SSFDC)

rozměry: 45mm x 37mm x 0,76mm

kapacita: 4MB, 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB

používají firmy: OLYMPUS, AGFA, FUJI

Jedná se o typ paměťových karet, který vyvinula firma Toshiba s ohledem na co největší jednoduchost výrobního procesu a do svého programu digitálních fotoaparátů je převzaly hlavně firmy Olympus a FujiFilm. Původně se dodávaly ve dvou voltážích – 3,3V a 5V (varianta určena pro napětí 5V je dnes překonána a nepoužívá se). Tenké karty s velkým zlaceným konektorem (podobná technologie jako u telefonních karet) jsou v současnosti největšími konkurenty CF karet. Přestože jsou karty silné pouze 0,76mm, jsou poměrně odolné. Výrobci garantují životnost až 10 let a 1 milion mazacích cyklů.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    b) SmartMedia Card (SSFDC) najdi

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

c) xD Picture Card (xD)

rozměry: 20mm x 25mm x 1.7mm

kapacita: 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, 512MB, 1GB

používají firmy: OLYMPUS, FUJI, KODAK

Tyto karty nahrazují zastaralé karty SmartMedia, a tak se již upustilo od výroby fotoaparátů se slotem pro SmartMedia. Celý název zní eXtreme Data, což se zkracuje na X-Data nebo xD. Jedná se o nejmenší a nejlehčí v současnosti používanou paměťovou kartu s technologickým stropem neuvěřitelných 8 GB. Prozatím je k dispozici maximálně kapacita 1 GB, v blízké době se však tato hodnota bude zvyšovat až na finálních 8GB. Stejně jako SmartMedia, ani xD karta neobsahuje vestavěný řadič. Proto je výrobně levnější, ovšem na druhou stranu jakékoliv zařízení, které bude s touto kartou komunikovat, musí mít řadič vestavěn. Karta váží 2,2g a pracuje s napájecím napětím 3,3V.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    c) xD Picture Card (xD) najdi

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

d) MemoryStick (MS, MS PRO)

rozměry: 50mm x 21.5mm x 2.8mm

kapacita: 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, 512MB, 1GB

používají firmy: SONY, MINOLTA

Paměťové karty MemoryStick jsou specifickým produktem firmy Sony, která je navrhla jako datová média či jako karty do svých digitálních zařízení. Karty váží 2g a pracují s napájecím napětím o velikosti 3.3V. Vynikají svojí rychlostí a malými rozměry. Využít lze hned několik kapacitních variant, přičemž maximem je zatím 128 MB (existuje sice varianta MS 256MB, ale ta je vlastně pouze kombinací dvojice 128MBových MS s mechanickým přepínačem). Tento kapacitní handicap kompenzují karty MemoryStick Pro, které už upouštějí od zpětné kompatibility s MemoryStick kartami a vyrábí se pouze ve vyšších kapacitách (256 MB a víc).

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    d) MemoryStick (MS, MS PRO) najdi

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    d) MemoryStick (MS, MS PRO) najdi

MemoryStick Duo (MS DUO, MS DUO PRO)
kapacita: 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, 512MB
Zmenšená verze paměťových karet MemoryStick. Stejně jako karty MemoryStick i MemoryStick Duo se vyskytuje ve dvou variantách jako klasický MemoryStick Duo a MemoryStick Duo Pro. MemoryStick Duo je se speciálním adaptérem zpětně kompatibilní s kartami MemoryStick a MemoryStick Duo Pro jsou s tímtéž adaptérem kompatibilní s kartami MemoryStick Pro. Fyzicky se jedná skutečně pouze o zmenšení karty. Tyto karty jsou používány firmou SONY v miniaturních digitálních aparátech řady CyberShot DSC-U a v jiných digitálních zařízeních výrobce.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    d) MemoryStick (MS, MS PRO) najdi

MemoryStick Duo (MS DUO, MS DUO PRO)

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

e) MultiMedia Card (MMC)

rozměry: **32mm x 24mm x 1.4mm**

kapacita: 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, 512MB, 1GB

používají firmy: SONY, MINOLTA

Formát této karty byl uveden v roce 1998 firmou Hitachi. Karta váží 1,5g a v současné době se používá (mimo jiných zařízení) u miniaturních digitálních fotoaparátů. Její maximální kapacita je 1 GB, napájecí napětí je 3,3V.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    e) MultiMedia Card (MMC) najdi

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

f) SecureDigital Card (SD)

rozměry: 32mm x 24mm x 1.4mm

kapacita: 8MB, 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, 512MB, 1GB, 2GB, 4GB

používají firmy: MINOLTA, CANON, NIKON, PENTAX

Za vývojem karty stojí společnost Matshushita (Panasonic). Rozměrově je totožná s MultiMedia Card, ale obsahuje obvody, které zvyšují rychlost přenosu jednotlivých dat. Navíc díky těmto obvodům umí komunikovat s ochrannými prvky, umístěnými na nosičích krytých autorskými právy. Díky tomu je karta SecureDigital dražší, než kapacitně odpovídající MultiMedia Card. SD karta se vzhledově neliší od Multimedia karty, rozdíl je v ochraně dat.

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    f) SecureDigital Card (SD) najdi

Nové SD karty totiž nabízí možnost ochrany autorských práv v souladu se standardem SDMI (Secure Digital Music Initiative). Jsou totiž vybaveny flash pamětí ve které může být informace o maximálním počtu povolených kopií dat na kartě uložených. Další drobnou změnou je nepatrný přepínač na boku karty, kterým lze celou kartu uzamknout a tak zabránit zápisu na ni. Cenově jsou tyto karty již na úrovni CompactFlash karet - jsou tedy jedny z nejlevnějších.

Mini SecureData karty (mini SD)

Mini SD karty jsou relativní novinkou v digitální fotografii a zatím nejsou příliš rozšířené. V praxi se používají spíše v mp3 přehrávačích a jiných drobných elektronických přístrojích. Specifikace mají prakticky shodné s kartami SecureData, ale jsou zhruba o třetinu až polovinu menší. V budoucnu se počítá s jejich uplatněním v ultraminiaturních digitálních aparátech.

4 uchování obrazu

zpět na obsah

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    f) SecureDigital Card (SD) najdi

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    g) méně rozšířená paměťová média

FDD - Diskety 3.5"

kapacita: 1.44 MB

používají firmy: SONY

Velikou výhodou 3,5'' disket je jejich dostupnost a nízká cena. Nevýhodou je naopak jejich malá kapacita, která určuje, že digitální fotoaparát, jež je bude používat, bude muset mít nižší rozlišení CCD čipu. Naopak jejich veliká fyzická velikost určuje i poměrně velké rozměry digitálního fotoaparátu. Většinou ale není disketa jediným médiem takovéhoto fotoaparátu, fotoaparáty s disketovou mechanikou byly svého času specialitou firmy SONY.

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

    2) externí paměťové moduly (paměťové karty) najdi

    g) méně rozšířená paměťová média

MiniCD

kapacita: 156 MB

používají firmy: SONY

Jedná se o nejlevnější médium v poměru cena/1MB datového objemu. Jedinou nevýhodou je velikost miniCD (průměr 8cm), která určuje i relativně velkou velikost fotoaparátu. Takový digitální fotoaparát pořizuje snímky a přímo je vypaluje na miniCD. MiniCD je pouze 8cm veliké, ale s příslušným adaptérem, který je součástí balení aparátu, dokáže toto médium přečíst libovolná CD-ROM mechanika. Tato média se vyskytují jak levnější zapisovatelná (miniCD-R), tak dražší přepisovatelná (miniCD-RW).

- **paměťová média užívaná v digitální fotografii** najdi
  - **rozdělení paměťových médií užívaných v digitální fotografii**

3) harddisk počítače

Toto paměťové médium je v praxi využíváno prakticky pouze náročnými profesionálními fotoaparáty a skenery, kde velikost objemu výstupních dat převyšuje možnosti paměťových karet. Použití je možné téměř výlučně v interiéru – nevýhodou harddisků je jejich poměrně vysoká mechanická zranitelnost, velikost a hmotnost, což znemožňuje jejich využití v terénu.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **dodatečné úpravy obrazu**

  Ačkoli většina digitálních fotoaparátu nabízí větší či menší možnosti úpravy snímků (Č/B snímky, sepia atd.), zpravidla jen malá část z nich odpovídá požadavkům a představám autora. U některých je třeba upravit barvy (editace barevného podání, vyvážení barev, saturace, kolorizace, atd.), upravit kontrast či světlost, editovat velikost snímků, jejich kompresi či uložit je v jiných formátech, než nabízí ovládání digitálního fotoaparátu, a podobně. Tyto požadavky splňují rozličné obrazové editory, které na základě složitých algoritmů provádějí žádané úpravy.

- **editace obrazu můžeme v podstatě rozdělit na dvě základní skupiny**

  a) lokální úpravy – editace obrazu se týká jen místní skupiny obrazových bodů (např. redukce jevu červených očí)

  b) plošné úpravy – editací procházejí všechny obrazové body snímku bez výjimky (např. úprava kontrastu kompozice)

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **dodatečné úpravy obrazu** najdi

- **software užívaný k práci s digitálními fotografiemi by bylo možno rozdělit do následujících skupin**

  a) obrazové editory – programy, které uživateli poskytují velkou škálu možností dodatečných úprav digitální fotografie.

  b) prohlížeče – software, který umožňuje rychlé a pohodlné zobrazení velkého množství digitálních snímků a usnadňuje tak orientaci v nich.

  c) archivátory – software, který je schopen na základě určitých údajů vytvářet databáze digitálních snímků a následně usnadňuje vyhledávání jednotlivých snímků a orientaci mezi nimi.

  V řadě případů se tyto pomyslné kategorie do značné míry prolínají a dané programy jsou schopny do určité míry plnit více rolí. Samostatnou kapitolu obrazových editorů tvoří konvertory formátu RAW, který skýtá ještě větší možnosti dodatečných úprav snímků (viz obrazové formáty – RAW).

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace**

  Použití hotových snímků a jejich prezentace je velice rozmanité. Mohou být prezentovány přímo – na webových stránkách či v prohlížečích na monitoru PC, TV, atd. Často je však žádoucí vytvořit jejich hmatatelnou, papírovou kopii. K tomu mohou posloužit dva rozdílné postupy.

  - **1) vyvolání fotografie v digitálním minilabu**

    Většina fotolaboratoří používá při zpracování všech fotografických prací metodu digitalizace a následné expozice fotografického papíru (obvykle laserem). Vstupem digitalizační jednotky potom může být jak zpracovaný negativní či diapozitivní film, případně již hotová fotografie. Dodáme-li digitální snímek na libovolném datovém nosiči, proces digitalizace odpadá. Digitální minilaby mají tu výhodu, že před vlastním zhotovením fotografie mohou do obrazu zasáhnout a upravit prakticky všechny jeho nedostatky (podexpozici, přeexpozici, ostrost, barevné podání atd.). Mohou přidat text, snímek „zarámovat“, či jinak doplnit dle přání zákazníka.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi

  - **2) tisk**

    Tisk digitálních fotografií je možno realizovat buď běžnými tiskárnami používanými spolu s PC, nebo, chceme-li dosáhnout lepších výsledků srovnatelných s klasickou fotografií, použitím tiskáren, umožňujících tisk v tzv. fotokvalitě.

    Kvalita digitální fotografie je mimo jiné definována údajem o obrazovém rozlišení snímku. V případě tisku je tímto údajem rozlišení tiskárny udávané v DPI (dots per inch, čili bodech na palec), které udává, s jakou plošnou hustotou tiskových bodů tiskárna pracuje. Obvyklé hodnoty se pohybují v rozmezí asi 50 - 2400DPI pro tiskárny používané v amatérských nebo poloprofesionálních podmínkách. Pouze údaj o tiskovém rozlišení však nepostihuje plně výslednou kvalitu tisku - záleží samozřejmě na použité tiskové technologii a materiálech, jako jsou tiskové barvy a použitý papír.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií**
      - **a) inkoustový tisk**
      - **b) laserový tisk**
      - **c) termosublimační tisk**
      - **d) termotransferový tisk**

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **a) inkoustový tisk**

Doposud nejpoužívanější tisková technologie, používaná pro barevný tisk obrazových informací. Inkoustové tiskárny jsou nejlevnější, jejich provoz již tak levný není. Pro tisk je sice možno používat běžný papír, nelze s ním však dosáhnout kvalitních výsledků. Kapičky inkoustu se rozpíjejí, velikost tiskových bodů narůstá, barvy se vzájemně mísí. Pro zamezení těchto nežádoucích jevů je nutné používat speciální tiskový fotopapír, který je poměrně drahý, podobně jako barevné inkousty.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **a) inkoustový tisk** najdi
      - **technologie inkoustového tisku**

        Papír prochází tiskárnou (jeho posuv musí být velice přesný) a speciální tiskové hlavy vybavené miniaturními tryskami stříkají na papír kapky (objemově jednotky pl) barev v základních barvách CMY, CMYK. (Pro věrnější barvené podání někteří výrobci nabízejí speciální barevné inkousty – např. odstíny šedé) U nás jsou nejčastěji používány tiskárny firem Hewlett Packard, Epson a Canon. U tiskáren firem HP a Canon se často hovoří o bublinkovém tisku, protože k vystříknutí kapek barvy tryskami dochází tak, že jedno nebo dvě topná tělíska zahřívají inkoustovou barvu a vzniklá pára svým objemem vytryskne barevnou kapku na papír. Firma Epson používá jinou technologii, využívá piezoelektrického jevu pro dávkování kapek barvy tryskami.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **b) laserový tisk**

        Tato technologie je někdy označována jako Xerox podle firmy, která tuto technologii pro Č/B tisk zavedla. Obraz vytvořený laserovou technologií dosahuje vynikající kvality, přesto tato technologie není často používána pro fotorealistický tisk.

      - **technologie laserového tisku**

        Laserový paprsek vytváří na fotocitlivém válci elektrický náboj v místech, která potom přijmou barevný toner, a tento je přenesen na papír. Obraz je stabilizován „zapečením". Pro každou základní barvu je třeba zvláštní válec. Je možné tisknout na obyčejný papír, ale lepších výsledků se dosáhne se speciálními, kvalitními papíry.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **c) termosublimační tisk**

        Tato metoda tisku byla vyvinuta speciálně pro tisk barevných fotografií. Zaručuje vysokou kvalitu i při tisku obrázků v menším rozlišení. Amatérské termosublimační tiskárny pracují s rozlišením kolem 300DPI, někdy i polovičním a přesto je výsledek velice kvalitní. Kvalitnější termosublimační tiskárny navíc každý snímek pokrývají ochrannou fólií, ačkoli i bez této fólie je povrch fotografie dokonale lesklý a poměrně tvrdý. Fólie zajišťuje i ochranu barev před UV zářením.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **c) termosublimační tisk** najdi
      - **technologie termosublimačního tisku**

        Jednotlivé barvy modelu CMY jsou naneseny na tenké fólii a tepelnou hlavou jsou jednotlivé barevné výtažky postupně kontaktně nanášeny na speciální papír. Množství přenesené barvy určuje teplota tiskové hlavy. Čím je vyšší teplota, tím více odpařeného barviva se na papír nanese a zvýší se tak sytost barvy. Dochází též k dokonalému spékání jednotlivých barevných vrstev a tím k prolínání jednotlivých barev i barevných tiskových bodů, takže nelze ani při podrobném prohlížení rozpoznat tiskový rastr, a proto jsou takto vytištěné fotografie k nerozeznání od klasických.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **c) termosublimační tisk** najdi
      - **výhody a nevýhody termosublimačního tisku**

        Výhodou této technologie je vysoká kvalita výsledného obrazu, nevýhodou pak vysoká finanční nákladnost. Samotné tiskárny jsou drahé v porovnání s jinými technologiemi a velmi nákladný je i jejich provoz.
      - Převážně technologii termosublimačního tisku (až na malé výjimky, např. HP Photosmart 100) používají výrobci digitálních fotoaparátů u svých malých **tiskáren** (pro formát blízký pohlednici) **schopných tisknout přímo z fotoaparátu bez použití PC**. Mnohé tyto fototiskárny jsou vybaveny sloty pro paměťové karty, nebo se karty vkládají do adaptérů či čteček karet, připojených k tiskárně obvykle přes USB rozhraní.

5 možnosti dodatečných úprav obrazu, prezentace

zpět na obsah

- **prezentace** najdi
  - **2) tisk** najdi
    - **nejběžnější technologie užívané pro tisk digitálních fotografií** najdi
      - **d) termotransferový tisk**
      - **metoda tisku tuhým voskem**
        Vosk je po zahřátí tryskán podobně jako inkoust na papír, ale nevpíjí se do něj, čímž vytváří tuhou vrstvu na povrchu.
      - **tisková technologie MicroDry**
        používá rovněž pro nanesení barviva na papír teplo, ale barva je ve formě inkoustu na bázi pryskyřice.

6 výhody a nevýhody digitální fotografie

zpět na obsah

- **výhody**
  - **výsledek je možno použít okamžitě po nasnímání** – obrovská výhoda pro vědecké využití, žurnalistiku, atd.
  - **možnost okamžitého výběru a smazání nepovedených snímků -** odpadá nutnost chemického zpracování filmového materiálu
  - **ekonomičtější provoz** – není třeba nakupovat filmový materiál a vyvolávat jej, filmový materiál podléhá stárnutí
  - **možné přímé použití pro webové stránky** – není třeba dodatečně skenovat.
  - **snadnější archivace na datových médiích** - odpadá nutnost speciálního skladování filmového materiálu
  - **menší prostorová náročnost profesionálního použití** – odpadá potřeba temné komory (k finální editaci snímků postačí PC)

6 výhody a nevýhody digitální fotografie

zpět na obsah

- **nevýhody**
  - **vyšší energetická náročnost plynoucí z konstrukce digitálních fotoaparátů**
  - **vyšší pořizovací cena digitálních fotoaparátů, paměťových karet a příslušenství** (zčásti kompenzováno nepotřebou nákupu filmového materiálu a nutného vyvolání snímků)
  - **znalost práce na PC spolu se základní znalostí informatiky více než výhodou**