



Digitální fotoaparáty

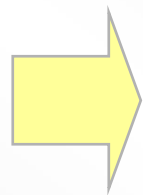
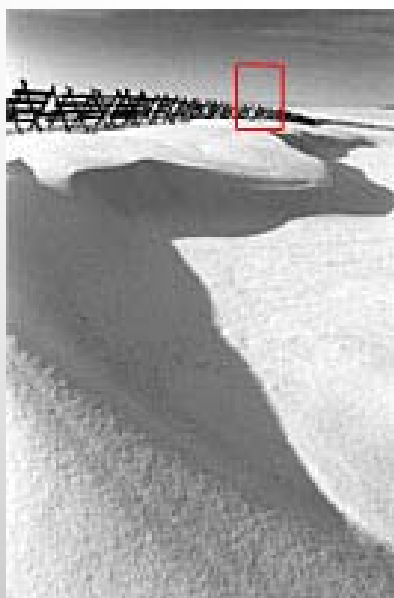
Ing. Tomáš Kratochvíl

Současná televizní technika a videotechnika
kurz U3V

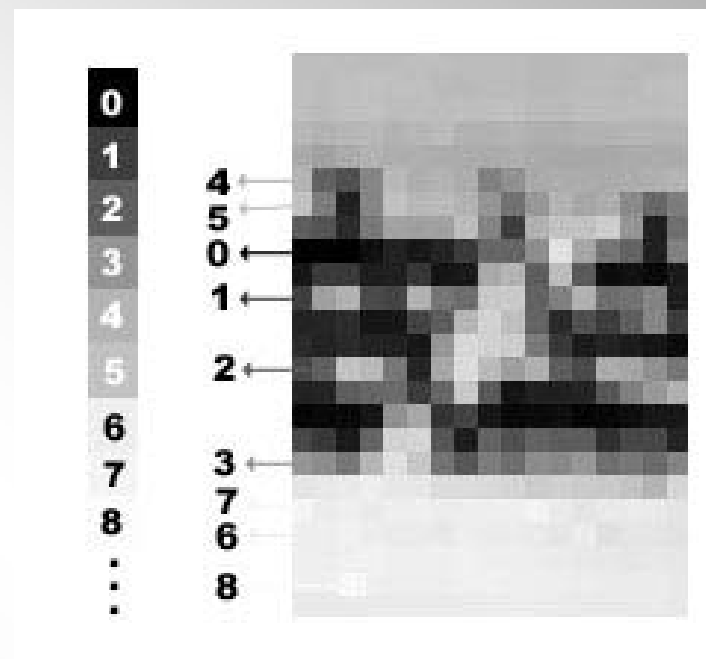
Program semináře a cvičení

- ❑ Digitální fotografie – snímání jasu a skládání barev.
- ❑ Digitální fotoaparát – princip a vlastnosti.
- ❑ Obsluha digitálního fotoaparátu (ukázka).
- ❑ Přenos digitální fotografie do počítače (ukázka).
- ❑ Zpracování digitální fotografie v počítači – organizační a editační programy (ukázka).
- ❑ Jak digitální fotografii vytisknout?

Černobílá digitální fotografie



výřez



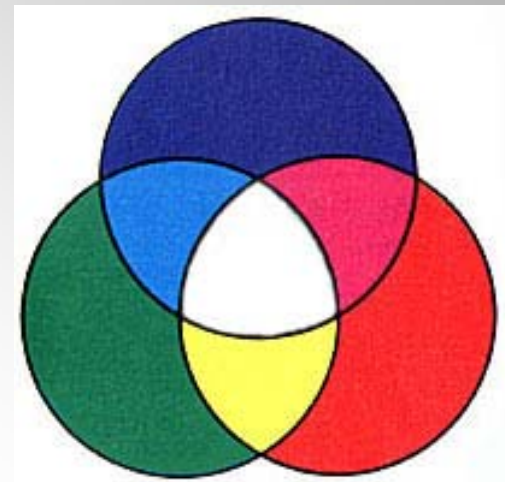
Digitální obraz – mozaika bodů tvořící **rastr**.

Každému obrazovému bodu rastru (**pixelu**) je přiřazena číselná hodnota reprezentující **jas**.

Počet obrazových bodů na palec (2,54 mm) udává **dpi**.

Barevná digitální fotografie

Základní barvy - R (červená), G (zelená), B (modrá) mohou tvořit aditívním mísením jakoukoliv barvu. Pomocí základních barev RGB lze získat **barvy doplňkové C (azurová), M (purpurová), Y (žlutá)**.



princip aditívniho
mísení barev

Barevná hloubka - hodnotou jasu každého obrazového bodu lze běžně rozlišit **256 úrovní** pro každou základní barvu RGB. Celkový počet barevných odstínů je pak roven $256 (R) \times 256 (G) \times 256 (B) = \mathbf{16,7 \text{ mil. barev.}}$

Digitální fotoaparát



Paměťová karta









CCD senzor na tištěném spoji



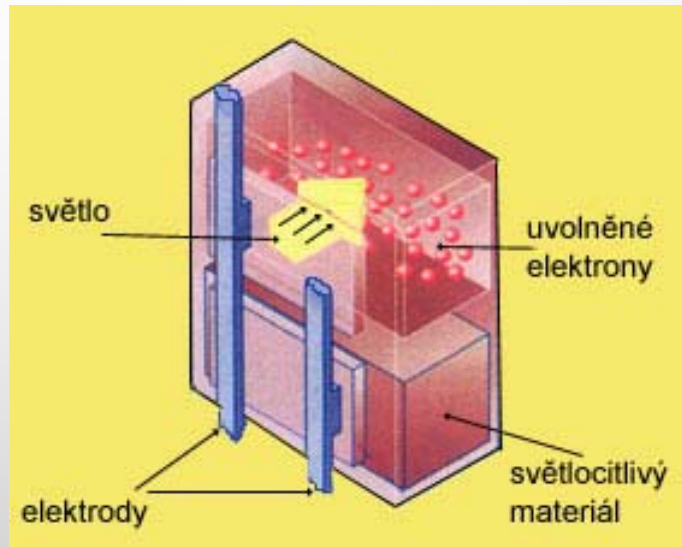
Deska digitálního fotoaparátu s objektivem

Paměťové karty pro digitální fotoaparáty

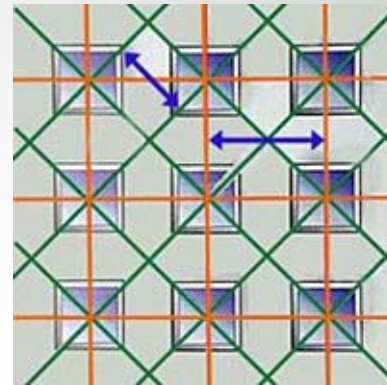
SD Card, xD-Picture Card, Compact Flash, Smart Media ...

	xD-PictureCard 	SmartMedia 	Memory Stick Duo 	Memory Stick 	SD Card 	Compact Flash Card 
Velikost (mm)	20 × 25 × 1,7	45 × 37 × 0,76	20 × 31 × 1,6	21,5 × 50 × 2,8	24 × 32 × 2,1	36,4 × 42,8 × 3,3
Objem (cm ³)	0,85	1,27	0,99	3,01	1,61	5,14
Hmotnost (g)	2	2	2	4	2	12
Počet kontaktů	18	20	10	10	9	50
Současná kapacita	16 ÷ 256 MB	2 ÷ 128 MB	64 MB	4 ÷ 128 MB	8 ÷ 256 MB	32 ÷ 512 MB
Potenciální kapacita	8 GB	128 MB	2 GB	4 GB	4 GB	více než 2 GB
Rychlost zápisu	1,3 MB/s (13, 32 MB) 3,0 MB/s (64 MB a větší)	1,3 MB/s (13, 32 MB) 3,0 MB/s (64 MB a větší)	2,5 MB/s	2,5 MB/s (Plánovaná max. rychlost 20 MB/S)	1,1 MB/s (Plánovaná max. rychlost 20 MB/s)	150 kB/s ÷ 1,8 MB/s
Rychlost čtení	5,0 MB/s	5,0 MB/s	2,4 MB/s	2,4 MB/s	1,3 MB/s	850 kB/s
Ochrana copyrightu	Interní ID	Interní ID	MagicGate	MagicGate	4C	—
Spotřeba v klidu	25 μW	25 μW	148 μW	148 μW	122 μW	150 μW

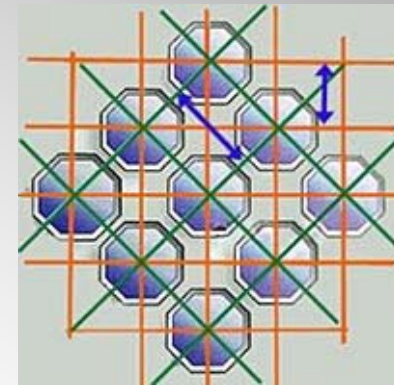
CCD snímací čidlo (Charge-Coupled Device)



Elementární buňka



Standardní
CCD čidlo



Super
CCD čidlo

Matice fotocitlivých diod, uspořádaná do řádků a sloupců, jednotlivé prvky snímají **jas** přicházejícího světla.

Jednotlivé senzory jsou překryty barevnými **filtry** RGB nebo CMY se zelenými filtry.

CCD čidla se dělí na **Video CCD** a **progresivní CCD**.

Srovnání rozměrů CCD čidla a kinofilmu

**Plocha CCD
čidla:**

2/3"

8,8x6,6 mm²

1/2"

6,4x4,8 mm²

1/3"

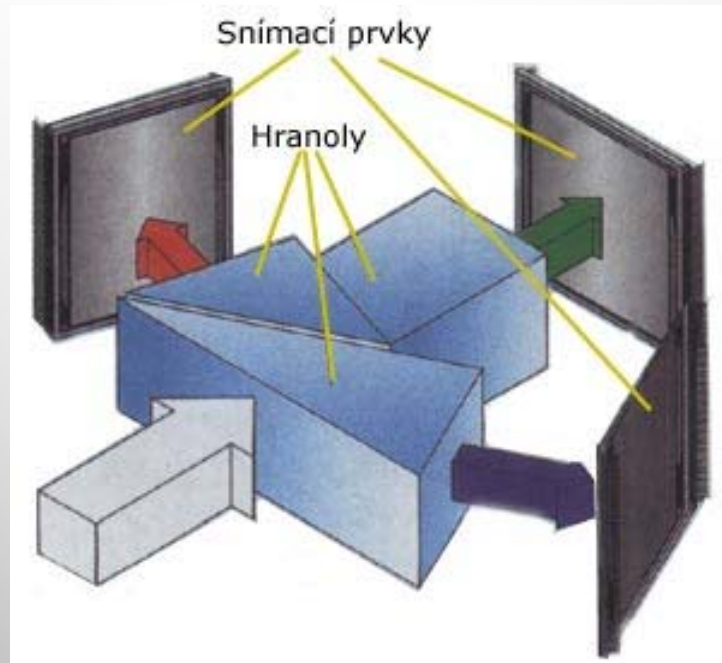
4,8x3,6 mm²



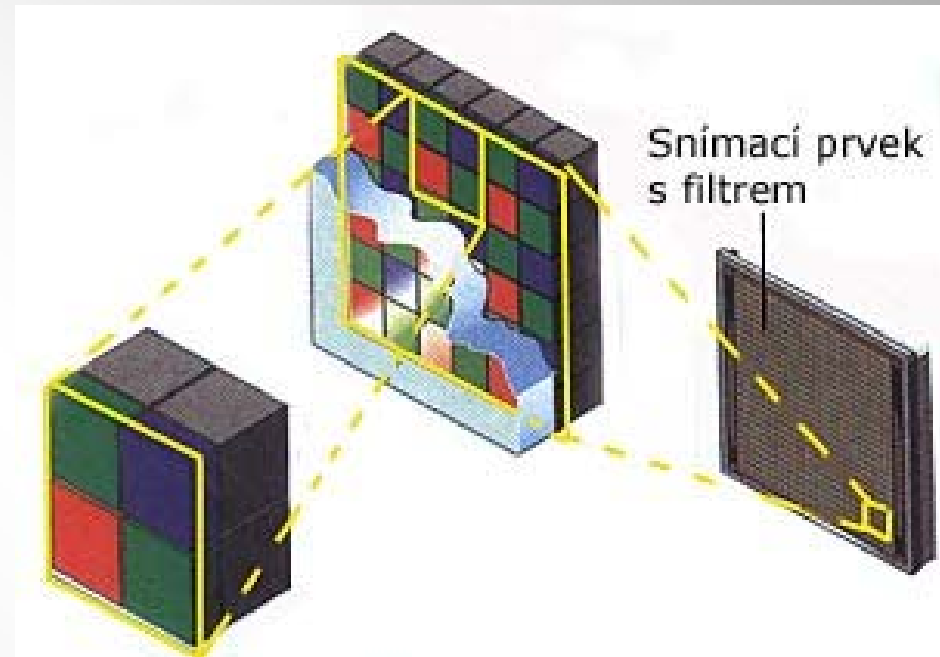
**Plocha políčka 35 mm filmu
36x24 mm²**

Rozdíl ve velikosti světlocitlivé plochy vyžaduje **změny v konstrukci** ve srovnání s klasickými přístroji.

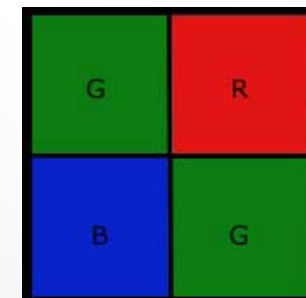
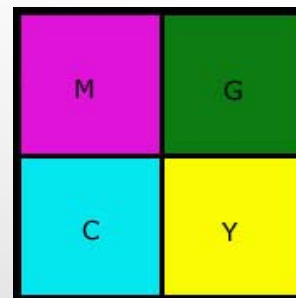
Jak CCD čidlo vidí barvy



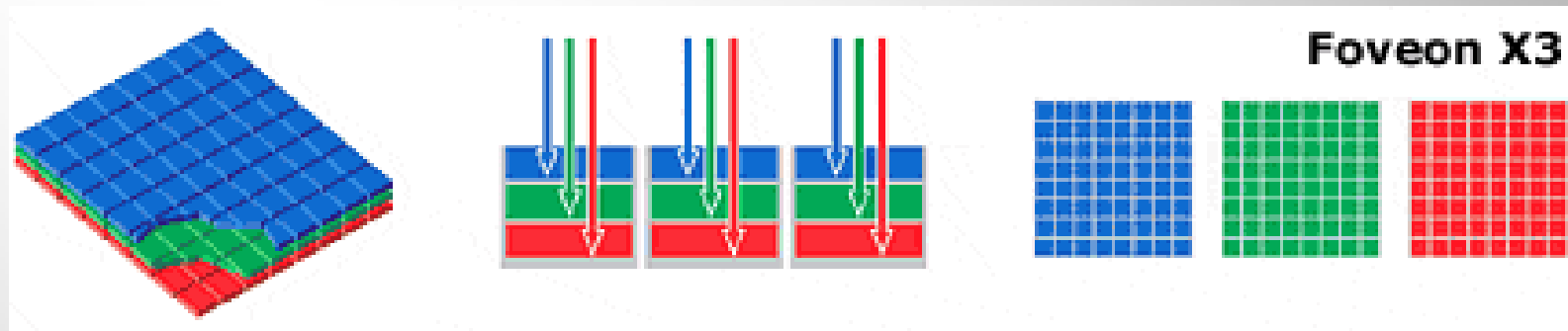
Snímání 3 CCD čidly



Snímání CCD čidlem s filtrem



Jak CCD čidlo vidí barvy



snímání pomocí 3 světlocitlivých vrstev

Světlo o různé vlnové délce proniká do **různé hloubky** světlocitlivé vrstvy křemíku. Čidlo pak nemá žádné filtry, ale tři světlocitlivé vrstvy.

Z každé třívrstvé světlocitlivé vrstvy dostaneme plnou informaci o **barvě** a **jasu**.

Interpolace a komprese obrazu

Čidlo se **4 megapixely** světlocitlivých elementárních buněk pokryté mozaikovým filtrem typu GRGB nasnímá 2 mil. zelených (G) pixelů, 1 mil. červených (R) a 1 mil. modrých (B). Chybějící obrazové body jsou dopočítány metodou **matematické interpolace** (lineární, kvadratická, bikubická).

Množství paměti potřebné k uložení digitální fotografie lze spočítat tak, že **vynásobíme počet vodorovných pixelů počtem svislých pixelů x 3** (pro každou RGB barvu). Tento výpočet vede k obrovským objemům dat. Co s tím?

V průběhu **komprimace** jsou určité barvy a obrazová data označeny za **nadbytečné** a jsou odstraněna nebo potlačena. Komprimaci pak rozlišujeme na **ztrátovou** a **bezeztrátovou**.

Kompresa obrazu – praktický příklad



originální obraz



malá komprese 2,3x



velká komprese 6,7x

Formáty obrazů používaných digitálními fotoaparáty

JPEG (komprimovaný), **TIFF** (nekomprimovaný), **RAW** (profi)

Obsluha digitálního fotoaparátu (ukázka)



- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Interní blesk | 9. Tlačítko OK/menu |
| 2. Signalizace samospouště | 10. Indikátor přístupu na kartu |
| 3. Hledáček | 11. Tlačítko AEL/ochrana |
| 4. Kolečko dioptrické korekce | 12. Vypnutí/zapnutí LCD |
| 5. Hledáček | 13. Kontrolní displej |
| 6. Makro/bodové měření/tisk | 14. Tlačítko spouště |
| 7. Blesk | 15. Páčka transfokátoru |
| 8. Křížové tlačítko | 16. Přepínač režimů |

Přenos digitální fotografie do počítače (ukázka)

Rozhraní fotoaparátu a počítače
musejí být stejná – tzv. kompatibilní.

Přenos pomocí **uživatelského programu**,
ten bývá součástí balení digitálního
fotoaparátu a dodává ho výrobce.



USB rozhraní

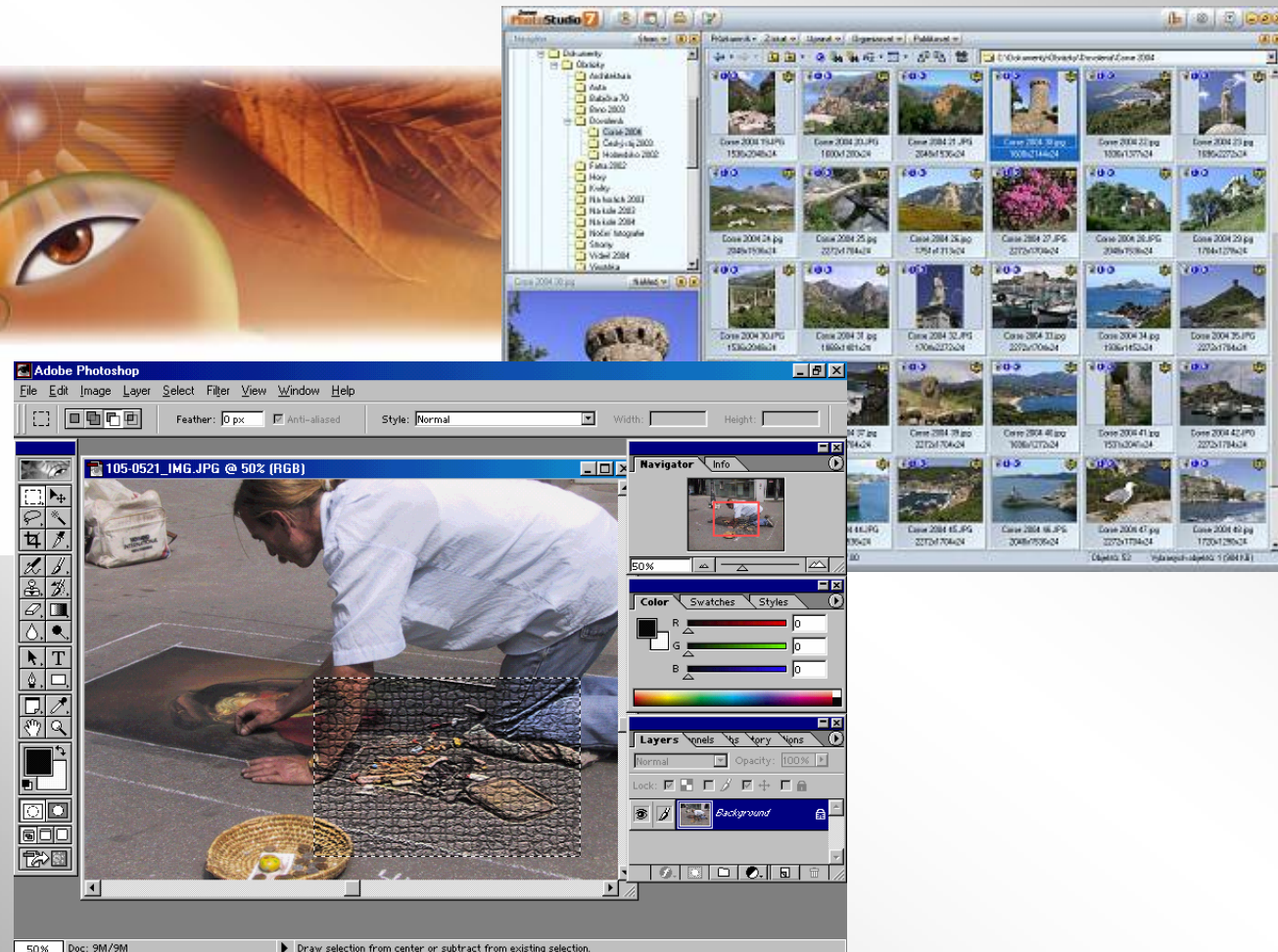


Zpracování digitální fotografie v počítači (ukázka)

Programy pro zpracování a editaci digitálních fotografií



Adobe®
Photoshop®



Jak digitální fotografii vytisknout?

1. Tisk svěřit profesionálům v digitálním minilabu. Je třeba přinést digitální fotografie na disketě FDD (1,44MB), Zip médiu (250MB), CD-R (700MB), DVD±R (4,7GB) nebo přímo na **paměťové kartě** (xD, SD, CF nebo SM).
2. Poslat digitální fotografie elektronickou poštou (fotografie jsou umístěny v příloze e-mailu) z počítače, odběr hotových fotografií dobírkou nebo kurýrem.
3. Vytisknout je přímo na **barevné inkoustové** nebo **sublimační tiskárně** pomocí počítače nebo i **bez něj!**

hp photosmart 7960
PhotoRet IV



Užitečné odkazy a knihy

Fotoškola - www.fotoaparát.cz

Digitální fotografie v praxi - www.fotografování.cz

O digitální fotografii - www.digineff.cz

Institut digitalní fotografie - www.idif.cz

Knihy:

Ondřej Neff: *Tajná kniha o digitální fotografii*. iDnes, 2002.

Neffův průvodce digitální fotografií. IDIF, 2004.

Rozumíme digitálnímu fotoaparátu, Zpracování digitální fotografie, Fotografujeme s digitálním fotoaparátem, Cestování s digitálním fotoaparátem.

Edice praktická fotografie, IDIF, 2003-2004.