

Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity

Katedra informatiky

## **WWW prezentace obce Kestřany a digitální fotografie**

Bakalářská práce

*vedoucí diplomové práce*

*PaedDr. Petr Pexa*

Pavel Tůma, České Budějovice 2003

## Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, a že jsem veškerou použitou literaturu uvedl v seznamu použité literatury.

# Obsah

---

|   |    |
|---|----|
| <i>Obsah</i>  | 3  |
| <i>Úvod</i>   | 5  |
| <i>Snímání v digitální fotografii</i>                     | 7  |
| CCD (Charge Coupled Devices) - zařízení s vázaným nábojem | 7  |
| CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)            | 9  |
| Získání digitálního obrazu                                | 9  |
| Příklad složení obrazu u systému RGB                      | 10 |
| Citlivost (ISO)   | 11 |
| Expoziční pružnost  | 11 |
| Značení počtu pixelů (buněk) u digitálních fotoaparátů    | 12 |
| Vady snímače a objektivu                                  | 12 |
| Podání bílé – teplota chromatičnosti                      | 14 |
| Ostření u digitálních fotoaparátů                         | 15 |
| <i>Paměťová média</i>                                     | 16 |
| <i>Přenos dat z fotoaparátu do počítače</i>               | 17 |
| <i>Typy souborů</i>                                       | 18 |
| JPEG (.JPG, .JPEG)  | 18 |
| TIFF (.TIF)   | 21 |
| RAW (.RAW)  | 21 |
| BMP (.BMP)  | 21 |
| GIF (.GIF)  | 21 |
| PNG (.PNG)  | 22 |
| PhotoCD (.PCD)  | 22 |
| EXIF  | 22 |
| IPTC  | 24 |
| <i>Napájení</i>   | 25 |
| <i>Základní úpravy snímku</i>                             | 28 |
| Kalibrace monitoru  | 28 |
| Výřez, změna velikosti                                    | 29 |
| Jas, kontrast, gama korekce                               | 30 |
| Histogram   | 30 |
| Křivka  | 32 |

|  |    |
|--|----|
| Úprava podání barev – vyvážení bíle  | 33 |
| Červené oči  | 33 |
| Šum a HotPixely  | 34 |
| Neat Image <a href="http://www.neatimage.com/">http://www.neatimage.com/</a> | 36 |
| Retuš – klonovací  | 37 |
| <i>Praktické programy</i>  | 38 |
| Dálkové ovládání fotoaparátu pomocí počítače                                 | 38 |
| Exifer   | 38 |
| IrfanView  | 39 |
| BWorks   | 40 |
| FilterSim – Glass Photo-Filter Simulator                                     | 40 |
| <i>Panoramatická fotografie</i>  | 41 |
| PhotoVista   | 41 |
| Panorama Factory   | 43 |
| Pixtra PanoStitcher  | 44 |
| Panorama Tools   | 45 |
| <i>Literatura:</i>   | 46 |

## Úvod

---

V současné době je technologie digitální fotografie na vzestupu. Základy a technologie není žádnou novinkou, ale byla zpočátku drahá a aplikace byli pouze speciální. První komerční fotoaparát byl uveden na trh v roce 1996 se snímačem CMOS.

Vývoj rychle pokračoval a na trhu bylo stále více fotoaparátů a díky rostoucímu objemu prodeje došlo také ke snížení cen.

V roce 1999 byli v prodeji 2 Mpx (Mpx – megapixel) přístroje, o rok později 3Mpx a v současnosti je standart 4 Mpx a 5Mpx u kterých kvalita obrazu je srovnatelná s kinofilmem.

V roce 2002 byli předvedeny fotoaparáty s rozlišením 16Mpx.

### **Výhody digitální fotografie:**

- okamžitá kontrola pořízeného snímku a možností vymazání.
- odeslat fotografii elektronickou poštou kamkoli téměř okamžitě (odpadá vyvolání filmu a scanování, ...)
- snadná archivace a katagolizace na CD-ROM, DVD-ROM a jiných mediích
- odpadá spotřeba filmu – jediné náklady je elektřina na nabití akumulátorů, ale ta je v řádu haléřů
- při použití počítače s tiskárnou můžeme mít fotografii na papíře během několika málo minut. Existují i přenosné tiskárny, které se přímo připojí k fotoaparátu.
- vyrobíme pouze fotografie, které chceme
- úpravy obrazu – korekce a zpracování na počítači

### **Nevýhody:**

- pořizovací cena fotoaparátu a příslušenství
- napájení fotoaparátu – spotřeba energie
- omezení počtu fotografií , velikostí záznamového média

- rozlišení fotografie
- rychlé zastarávání přístroje
- pro domácí zpracování je potřeba znalost práce s počítačem

## ***Snímání v digitální fotografii***

---

V klasické fotografii s filmem slouží k uložení obrazové informace film se světlocitlivou vrstvou, u které k uložení obrazové informace dojde fotochemickou cestou. V digitální fotografii k získání informace snímač, který fotoelektrickou cestou převede obraz – světlo na elektrický náboj a pak na elektrický signál. Ovšem takto získaný signál se ještě musí dále zpracovat a poté se uloží na paměťové médium.

V současné době se používají snímače typu CCD, CMOS.

### **CCD (Charge Coupled Devices) - zařízení s vázaným nábojem**

CCD jsou v současnosti nejpoužívanější snímače v oblasti digitální fotografie a televizní technice. Vyznačují se výbornou linearitou na buzení jaselem. Snášejí mechanické otřesy a jsou téměř necitlivé vůči magnetickému poli.

Nevýhodou v porovnání s technologií CMOS je vyšší spotřeba elektrické energie a čip potřebuje pro svoji činnost tři úrovně napájecího napětí.

Ve fotoaparátech se používají tyto druhy CCD.

Prvním je Video CCD, neboli prokládaný CCD, nejvíce používaný ve videokamerách. Byl vyvinut pro televizi a video a poté upraven pro fotoaparáty. Jeho hlavní předností je vysoká citlivost na světlo. Video CCD sice zachytí informaci náraz, ale její čtení probíhá ve dvou fázích. Nejprve jsou čteny řady sudé (2, 4, 6 atd.), potom řady liché. Pro souvislé čtení nesmí do fotoaparátu pronikat další světlo - k tomu slouží mechanická závěrka.

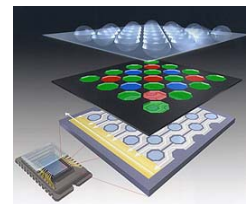
Díky mimořádným parametrům, relativně jednoduché konstrukci a nízkým výrobním nákladům se Video CCD dnes používají v 1Mpx fotoaparátech.

Druhý typ CCD vznikl speciálně pro digitální fotoaparáty - fotografie se vyznačují ještě vyšší kvalitou než u předchozího typu. CCD s progresivním

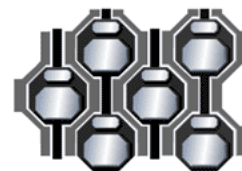
skenováním může zachytit několik obrazů za vteřinu. Vzhledem k tomu, že obraz se zaznamenává i čte v jedné fázi, není třeba mechanické závěrky. To zase umožňuje dosahovat velmi vysokých rychlostí závěrky. Mají velmi kvalitní obraz.

U CCD s plošným snímáním (Frame Transfer Device) se sejmou všechny elementy najednou - expozice se reguluje elektronicky a je možné okamžitě snímat další obrázek Rychlost snímání je vyšší než u progresivního snímání.

Super CCD a Super CCD SR od firmy Fuji mají odlišnou konstrukci čipu. Super CCD je založen na poznatku, že lidské oko citlivěji vnímá vertikály a horizontály než diagonály. Proto je struktura CCD oproti tradičnímu řešení posunuta o 45 stupňů a buňky mají tvar osmiúhelníku. Toto uspořádání umožnilo stisknout prvky více k sobě, takže ve výsledném efektu to vypadá, jako by rozlišení bylo od 1,6 do 2,3 krát větší.

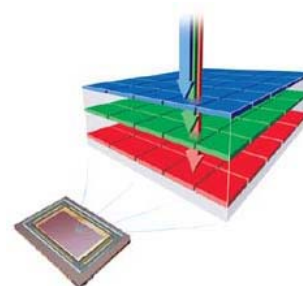


Super CCD SR má na jedné buňce dvě fotodiody. Přičemž jedna (větší) je primární, druhá sekundární. Sekundární je menší a je nastavena na nižší citlivost (tedy nižší energetickou efektivnost). Dalším zpracováním



signálů z obou fotodiód je složen výsledný obraz, který má oproti klasickému CCD větší expoziční pružnost, tj. lepší obraz při kontrastní scéně.

Poslední technologií je X3 od firmy Foveon. Princip spočívá v tom, že světlocitlivé buňky nejsou rozptýleny po ploše senzoru pod mozaikovým filtrem RGB jako u tradičního senzoru, ale jsou umístěny ve třech vrstvách nad sebou, přičemž svrchní vrstva zachycuje modrou složku, střední zelenou složku a spodní červenou složku. Proto má tento čip lepší obraz než klasické mozaikové CCD.





## **CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)**

Technologie CMOS je v současnosti nejpoužívanější technologií v oblasti elektroniky (výroba procesorů, apod.), a tedy i výrobně levná. Nevýhodou dosavadních CMOS je jejich malá citlivost na světlo a přetékání náboje mezi jednotlivými buňkami.

Nejednodušší jsou pasivní CMOS (PPS - Passive-pixel sensors), které generují elektrický náboj úměrně energii dopadajících paprsků, náboj jde přes zesilovač do A/D převodníku jako u běžného CCD.

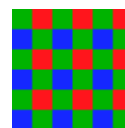
U aktivní CMOS (APS, Active-pixel sensors) je každá světlocitlivá buňka doplněná analytickým obvodem, který vyhodnocuje tzv. šum a aktivně ho eliminuje. Moderní CMOS již generuje obraz srovnatelný s levnějšími CCD.

U CCD je zpracování obrazu prováděno dalšími čipy, ale CMOS umožňuje integraci těchto obvodů přímo na snímač.

Malá citlivost se řeší přidáním miniaturních čoček ke každé buňce a další miniaturizací kompenzačních obvodů.

## **Získání digitálního obrazu**

Snímač má podobu počítačového čipu. Velikost čipu je v rozmezí 1/3.6" až 4/3". Na snímači jsou umístěny jednotlivé světlocitlivé buňky. Avšak jedna buňka je schopna určit pouze jas, nikoliv barvu světla. Pro získání barevné fotografie jsou proto jednotlivé buňky snímače opatřeny barevnými filtry. Používají se dva systémy filtrů. Nejpoužívanějším systémem je GRGB (G-zelený, R-červený, B-modrý, G-zelený), který odpovídá systému R-G-B. Pro nižší citlivost snímače (fotodiody) na zelenou část spektra je zelená barva je zastoupena 2x.



Druhým systémem je CYGM (C- azurová, G-zelená, M-purpurová, Y-žlutá)

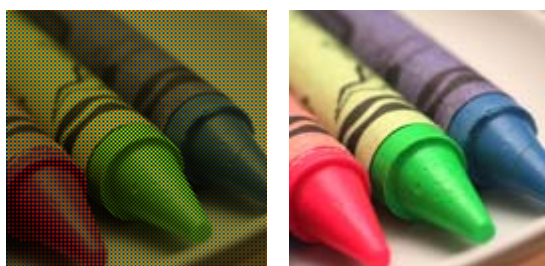
Pro převod analogového signálu z buňky je použito A/D převodníku. Většinou jde o 8bit převodník. Některé z profesionálních fotoaparátů používají 12bit převodníku, pomocí jehož dosahují lepšího obrazu. Není-li obraz uložen do souboru RAW, je při ukládání do souboru JPG nebo TIF barevná hloubka snížena na 3x8bit. Barevný snímek vznikne ve fotoaparátu výpočtem. Pro výpočet jednoho pixelu na fotografii se použijí 4 buňky ze snímače. Výpočet probíhá postupně a pro následující pixel výstupního obrazu se posune pozice o jednu buňku na snímači. Každá buňka snímače (mimo krajních) se při výpočtu celého obrazu použije celkem 4x.

### **Příklad složení obrazu u systému RGB**

Na následujících obrázcích je zobrazen obraz jednotlivých buněk snímače rozdělený podle barvy filtru.



Tyto snímky zobrazují obraz celého snímače a následný výsledný vypočtený snímek.



## **Citlivost (ISO)**

V klasické fotografii se citlivost filmu udává většinou v jednotkách ISO (např. ISO 100, 200,400).

Porovnáním citlivosti CCD a citlivosti filmového materiálu se dospělo ke konvenci, že určitý výkon CCD prvku odpovídá 100 ISO.

U některých fotoaparátů lze citlivost měnit. Nedochází však ke změně citlivosti samotného snímače, ale upraví se pouze hodnota signálu přicházejícího ze snímače. S touto úpravou je však spojeno i zvýšení šumu na fotografii. Proto se používá hodnota ISO v rozsahu 60-400 (popř. 800).

Některé fotoaparáty s rozlišením 5 a více Mpx umožňují nastavit vyšší ISO za použití Pixel Data Coupling Technology, která pro výpočet jednoho pixelu fotografie využije čtyřnásobného počtu buněk snímače a dosáhne citlivosti ISO 3200. Výsledná fotografie má tedy čtyřikrát menší rozlišení.

## **Expoziční pružnost**

Lidské oko má expoziční pružnost kolem 12EV (Exposure Value - hodnota expozice) Je schopné pozorovat krajinu spolu s mraky na jasném nebi. Elektronické snímací prvky (zejména klasické CCD) mají expoziční pružnost výrazně menší než klasický film a lidské oko. Uvádí se, že CCD prvek má expoziční pružnost kolem 6EV. Při fotografování s digitálním fotoaparátem musíme tedy dbát na správné nastavení expozice u obrazu s velkým světelným kontrastem. Častým problémem při velice kontrastní fotografii jsou takzvané přepálené (přetečené) pixely. Jedná se o pixely, u kterých došlo k přeexponování. Oblast obrazu s přepálenými pixely nenesou žádnou obrazovou informaci (kresbu). Je-li fotoaparát vybaven funkcí Histogram, lze vznik přepálených míst určit podle jeho průběhu. Korekcí expozice pak zabráníme vniknutí přepálených míst. Jiným řešením je snímač Super CCD SR od firmy FUJI. Dalším řešením je vyfotografování scény s dvojitým nastavením expozice (např. použití funkce **bracketing**) a poté složení fotografie z těchto snímků.

## Značení počtu pixelů (buněk) u digitálních fotoaparátů

Jedním z parametrů digitálního fotoaparátu je rozlišení snímače. Výrobci digitálních fotoaparátů uvádějí jako parametr fotoaparátu celkový a efektivní počet pixelů.

Snímač CCD je rozdělen do oblastí.

|                          |             |            |
|--------------------------|-------------|------------|
| Celkový počet pixelů     | 2140 x 1560 | (3,34 Mpx) |
| Počet efektivních pixelů | 2088 x 1550 | (3,24 Mpx) |
| Počet aktivních pixelů   | 2080 x 1542 | (3,21 Mpx) |
| Výsledná fotografie      | 2048 x 1536 | (3,14 Mpx) |

Fotoaparát nepoužívá všechny buňky snímače. Signál se zpracovává z oblasti efektivních buněk. Jejich část po okrajích je zakryta a nedopadá na ně žádné světlo. Jejich signál slouží k vyhodnocení tepelného šumu snímače a zachycení skutečně černé barvy.

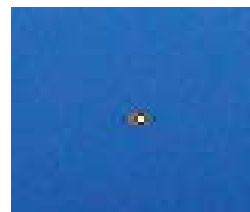
Oblast aktivních pixelů je oblast sloužící k zachycení snímku. Výsledná fotografie je pak výřezem z této oblasti aby byl dodržen poměr stran fotografie (3:4 popřípadě 2:3)

## Vady snímače a objektivu

Světlocitlivý snímač je velmi komplikované zařízení. Snímač může po výrobě obsahovat nefunkční buňku. Vzhledem k počtu buněk na snímači je jejich počet zanedbatelný, ale z optického hlediska jsou rušivé.

### „Dead pix“ - mrtvý pixel

Jsou to nefunkční buňky, jejichž signál se nemění v závislosti dopadajícím světlem. Jde o fyzickou chybu buňky a není možné ji jednoduše odstranit. Na výsledné fotografii se projevuje jako nesmyslně svítící bod. Tyto

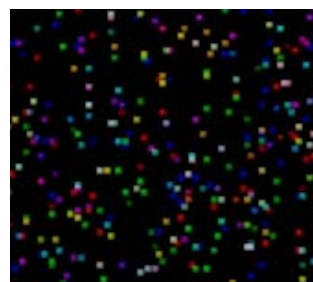


buňky může snímač obsahovat již při výrobě. Oprava těchto bodů se provádí

úpravou vnitřního programu fotoaparátu (firmware). Ten pak signál z těchto buněk při výpočtu obrazu nepoužije a hodnotu buňky dopočte z okolních buněk. Zjištění těchto buněk se nazývá jako „mapování snímače“ či „formátování snímače“. Nové fotoaparáty mají funkci Pixel Mapping. Jde o funkci, provede zjištění vadných buněk na snímači, jejich vyřazení ze zpracování k výpočtu obrazu.

### „Hot pix“ – horký pixel

Tyto svítící body se projeví při dlouhé expozici (obvykle nad 1/2s) a objevují se na různých místech. Jsou způsobeny tepelným šumem, který vzniká na polovodičových součástkách. Je závislý na teplotě. Z tohoto důvodu jsou snímače u hvězdářských



teleskopů chlazeny kapalným dusíkem. Pro odstranění Hot Pixel mají fotoaparáty funkci Noise reduction. Ta funguje tak, že fotoaparát po vyfotografování snímku pořídí druhý stejným nastavením expozice a zavřenou závěrkou. Tím získá černý obraz obsahující pouze šum a Hot pixely. Z prvního snímku pak „odečte“ druhý snímek s HotPix. Takto vznikne fotografie neobsahující Hot pixely. Další možnosti odstranění HotPixelu a šumu budou popsány později.

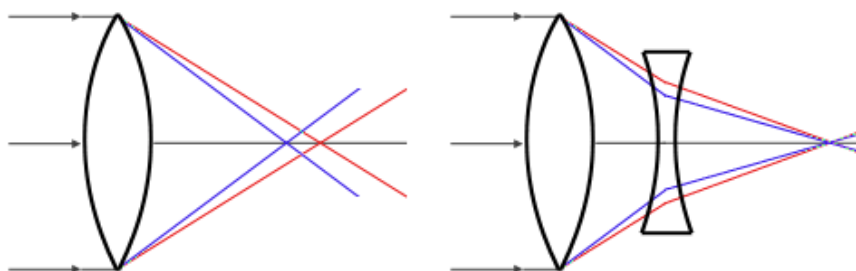
### Blooming

Jde o přetékání náboje z jedné buňky na druhé. Tato vada spočívá v tom, že pokud jedna buňka vygeneruje příliš el. náboje, ten přeteče na okolní buňky. Záleží na technologii snímače. CMOS snímače jsou k tomuto jevu náchylnější než snímače CCD. Dražší snímače mají speciální „kanálky“, které přebytečný náboj odvádějí.

Blooming se také někdy objevuje na LCD displeji fotoaparátu.

### Aberace – barevná vada

Aberace neboli barevná vada vzniká nestejným lomem světelných paprsků různé vlnové délky. Nejde tedy o vadu snímače, ale objektivu. Záleží na konstrukci objektivu fotoaparátu. V objektivu se pro odstranění této barevné vady používá kombinace čoček (dle nákresu níže)



Projevuje se fialovými konturami ostrých přechodech. Příkladem mohou být větve stromy fotografované proti jasné obloze. Aberaci neodstraní žádný filtr, ale lze jí v grafickém editoru částečně odstranit převedením fialové barvy na šedou, která pak již není na snímku tak výrazná.

### Podání bílé – teplota chromatičnosti

Barva, kterou lidské oko vnímá, není je závislá jen na barvě objektu, ale také na zdroji světla, které daný objekt osvětluje. Oko spolu s mozkiem na základě zkušenosti upravuje vjem barvy a to i na základě vzpomínek. Tak se nám bílá barva zdá stále bílá i za různých světelných podmínek. U fotoaparátu je to však složitější. Pro korekci podání barev se u klasické fotografie se používají speciální filmy (pro slunečné osvětlení, žárovkové) a nebo korekční filtry. V digitálním fotoaparátu tuto konverzi provede procesor fotoaparátu při zpracování fotografie.

Proto charakteristiku světla či světelného zdroje se udává takzvaná teplota chromatičnosti. Jasné nebe má jinou barvu, než je-li zataženo, či při západu

slunce. V následující tabulce jsou uvedeny přibližné hodnoty teploty chromatičnosti pro různé zdroje světla.

Pro správné podání bílé barvy – barev mají fotoaparáty funkci WB – White Balance nebo zadání teploty chromatičnosti zdroje světla. Většinou mají tyto hodnoty: AUTO, slunečné počasí, zataženo, žárovkové osvětlení, výbojkové ,manuální nastavení.

| Světelný zdroj  | Teplota ch. (K) |
|---|-----------------|
| <b>sluneční světlo</b> -při východu nebo západu           | 1 800           |
| <b>sluneční světlo</b> -ráno a večer                      | 4 700           |
| <b>sluneční světlo</b> - poledne                          | 4 800 - 5 300   |
| <b>zataženo (oblačnost), stín</b> - středně zataženo      | 6 000 - 7 000   |
| <b>zataženo (oblačnost), stín</b> - mlha                  | 8 000 - 8 400   |
| <b>zataženo (oblačnost), stín</b> - modrá obloha v horách | 12 500 - 25 000 |
| <b>obyčejné žárovky</b> - 100 W / 220 V                   | 2 740           |
| <b>halogenové žárovky</b>                                 | 3 000           |
| <b>výbojové zdroje</b> - elektronický blesk               | 5 500           |
| <b>výbojové zdroje</b> - zářivka bílá                     | 4 200           |
| Svíčka  | 1 600           |
| Měsíc   | 4 000           |

### Ostření u digitálních fotoaparátů

Digitální fotoaparáty jsou ve většině případů vybaveny pasivním automatickým zaostřením (zkratka AF). Pasivní automatické ostření ostří, které vyhodnocuje zaostření kontrastem hran. Hovoříme tedy o ostření na kontrast. Proto v případech, že fotografovaný objekt není dostatečně osvětlen a nebo je málo kontrastní automatické ostření selhává. Některé fotoaparáty jsou vybaveni pomocným zdrojem světla, kterým si fotoaparát po dobu ostření přisvítlí.

Aktivní automatické ostření používá k zaostření dálkoměr založený na ultrazvuku.

## ***Paměťová média***

---

Jak již bylo zmíněno, pro uložení fotografií v digitálním fotoaparátu slouží paměťové médium. Mimo paměťové karty sloužící k uložení fotografií obsahují fotoaparáty vnitřní vyrovnávací paměť (buffer) sloužící k uložení obrazových dat v průběhu zpracování a ukládání na paměťovou kartu. Ve většině případů jde o elektronickou paměť typu EEPROM. Některé fotoaparáty umožňují zápis na klasickou 3,5“ disketu a nebo na 8“ CD-ROM.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>3,5“ disketa</b>   | Byla použita jako paměťové médium u fotoaparátu SONY s rozlišením 640x480px. Výhodou je dostupnost a bezproblémové použití v počítači. Nevýhodou je malá kapacita média.  |
| <b>CD-ROM</b>         | CD-ROM jako paměťové médium má například SONY Navica CDR1000. Výhodou je pořizovací cena média. Nevýhodou pak nemožnost opakovaného zápisu na médium  |
| <b>IBM-Microdrive</b> | Jde o miniaturní HDD s kapacitou 1GB. Předností je kapacita. Pro použití ve fotoaparátech se používá v redukci na CompactFlash II.  |
| <b>CompactFlash</b>   | Vyvinutá v roce 1994 firmou SanDisk. Existuje ve dvou variantách. CompactFlash I a CompactFlash II. Rozměr CompactFlash I je 43x36x3,3mm a CompactFlash II 43x36x5,5mm. Napájecí napětí je 3,3V a 5V. Obsahuje oproti ostatním kartám i řadič. CompactFlash I se vyrábí v kapacitě 8MB – 512MB a CompactFlash II 160MB – 1GB. |
| <b>SmartMedia</b>     | Tato karta od firmy Toshiba je vyráběna o kapacitě 2MB – 128MB. Rozměry jsou 45x37x1mm. Vyrábějí se pro napájecí napětí 3V a 5V. Tyto karty se do nových fotoaparátů již nepoužívají a firma Olympus a Fujifilm používá nový typ xD Picture Card.   |



- MemoryStick** Firma SONY vyvinula tuto kartu pro celou řadu svých výrobků (videokamery, digitální fotoaparáty, mobilní telefony, AIBO). Rozměr karty je 50x21,5x2,8mm. Kapacita karty je do 128MB.
- MultiMedia Card** Karta byla vyvinuta v roce 1998. Měla sloužit v PDA, v GSM, MP3 přehrávacích a digitálních videokamerách. Vyrábí se o kapacitě až 1GB. Existuje i ve variantě SecureDigital schopná ukládat šifrovaná data a soubory chráněná autorskými právy pro MP3 přehrávače.
- xD PictureCard** Jde o nejnovější typ paměťové karty od firmy Toshiba. Její velikost je 20x25x1,7mm. Používají jí především firmy Fujifilm a Olympus. V současnosti je maximální kapacita karty 512MB, ale plánovaná kapacita je až 8GB.

### ***Přenos dat z fotoaparátu do počítače***

---

Každý digitální fotoaparát je vybaven rozhraním umožňující přenos nafocených fotografií do počítače. Prvním bylo sériové RS-232. Nevýhodou je přenosová rychlost. Nové fotoaparáty již obsahují rozhraní USB a USB 2.0. Profesionální fotoaparáty s rozlišením nad 5Mpx bývají vybaveny i rozhraním IEEE 1394 (FireWire).

Fotoaparáty s rozhraním USB a IEEE 1394 mohou být Storage Class a tedy při připojení k počítači se jeví jako výměnný disk. U ostatních fotoaparátů je k přenosu fotografií potřeba programu dodávaného výrobcem.

Druhou možností je vložení paměťové karty z fotoaparátu do čtečky připojené k počítači přes USB nebo LPT port.

Pro uchování většího množství fotografií slouží datové banky. Slouží k uložení fotografií z paměťové karty do vnitřní paměti. Jejich výhodou je malý rozměr oproti notebooku. Většinou jde o malé harddisky o velikosti 5, 10 a 20GB. Neslouží k trvalému uložení fotografií, ale k uchování po dobu, než budeme mít přístup k počítači. Jsou napájeny pomocí síťového adaptéru nebo z akumulátoru. To je výhodné, pokud budeme v místech bez elektrické energie. Datová banka má

buď přímo slot pro daný typ paměťové karty a nebo má pouze PSMCIA slot a je třeba použít redukci pro daný typ paměťové karty. K počítači se pak datová banka připojí pomocí USB nebo IEEE 1394 rozhraní.

## ***Typy souborů***

---

Fotoaparát ukládá fotografie na paměťovou kartu ve formě souboru. Soubory rozlišujeme podle formátu a komprese. Používají se nejvíce soubory typu JPEG, TIFF a RAW. U formátu JPEG umožňují fotoaparáty nastavit kvalitu komprese. Jak bude zmíněno, jde o komprese ztrátovou a proto je třeba vhodně zvolit stupeň komprese. Čím větší komprese nastavíme, tím méně detailů v kresbě na fotografii ve formátu JPEG budeme mít. Fotografujeme-li například ve studiu a fotografie budeme dále upravovat, je vhodné použít formát TIFF či RAW, které mají bezztrátovou komprese.

Formátů pro uložení počítačové grafiky je nepřehledné množství. Zde je popis nepoužívanějších formátů v digitální fotografii.

### **JPEG (.JPG, .JPEG)**

(Joint Photographic Experts Group) Zkratka označuje organizaci tvořící standart, kompresní metodu a většinou i formát souboru. Jde o nejběžnější formát v počítačové grafice a digitální fotografii. Sama komprese JPEG neobsahuje žádný formát pro výměnu dat. Proto byl vyvinut formát JFIF (JPEG File Interchange Format), který by měl umožňovat výměnu dat zakódovaných systémem JPEG komprese mezi různými jinak nekompatibilními platformami a programy.

Jde o komprimovaný formát s nastavitelnou mírou ztrátové komprese používající DCT – diskrétní kosínové transformace. Je založena na zahození „nepotřebných“ dat a tím dosahuje velmi dobrých kompresních poměrů (1:20 a více). Komprese je založena na poznatku, že lidské oko více vnímá změny jasu,

než změny barvy. Proto jasová složka se zachovává v co největší míře a barevné změny omezuje. Používá se barevná hloubka 24b.

Samotná komprese JPEG je nezávislá na barevném modelu obrázku (předlohy). Kóduje každou barevnou složku zvlášť. Používají se modely YUV, YCbCr pro nejlepší výsledky komprese.

Pro nejrozšířenější model RGB vypadá převod do barevného modelu YCbCr takto:

Y – jasová složka

$$Y = 0,299 * R + 0,587 * G + 0,114 * B \quad \text{rozsah } <0,1>$$

Cb, Cr – rozdílové barvové signály (chrominační)

$$Cb = -0,1867 * R - 0,3313 * G + 0,5 * B + 128$$

$$Cr = 0,5 * R - 0,4187 * G - 0,0813 * B + 128 \quad \text{rozsah}$$

<-0.5,0.5>

Podvzorkování barevných složek je založeno na poznatku citlivosti lidského oka na barevné složky oproti jasové složce. Jasovou složku ponecháme originální rozlišení. V jasovém kanálu tak budeme mít stále informaci o obrázku např. 100x100 pixelů, zatímco v barevných kanálech pouze o obrázku rozměru 50x50 pixelů.

Tohoto se dosahuje průměrováním barevných složek sousedních pixelů, a to buď 4 ve čtverci 2x2 pixely, nebo 2 ve obdélníčku 2x1 pixely.

Tímto procesem se velmi znatelně zredukuje datový objem zpracovávaného obrázku.

Dalším krokem komprese je DCT – diskretní kosinová transformace, která bezeztrátovým krokem komprese. Slouží k oddělení složek o nízké frekvenci, což je základ pro pozdější snížení počtu uchovávaných informací.

DCT je zároveň výpočetně nejnáročnějším krokem kódování JPEG. Jedná se vlastně o proces převodu prostorových souřadnic x,y do prostorových frekvencí fx a fy. A protože i statický obraz se rozkládá časově (postupně) pak se vlastně jedná o převod z časové do frekvenční oblasti. Samotná DCT je vlastně rozložení periodické časové funkce v nekonečnou řadu harmonických kmitů – pro popis je použita Fourierova transformace.

DCT nezpracovává celý obraz najednou, jak by bylo nejlepší, ale celý obraz rozdělí do bloků 8x8 pixelů a s těmi se dále samostatně pracuje.

Kvantizace je hlavní ztrátovou část JPEG komprese, která má za cíl vyřadit z DCT koeficienty, které jsou opticky nevýznamné a proto mohou být vypuštěny. Matice koeficientů DCT se dělí tzv. kvantizační maticí. Volba kvantizační matice je zcela volná a právě volbou kvantizační matice se nastavuje „velikost“ komprese (volba „JPEG quality“ v grafických editorech) a tedy kvalita výsledného obrazu. Většina kompresorů JPEG používá tabulky doporučené komisí ISO JPEG, ale v budoucnu budou možná vyvinuty ještě kvalitnější kvantizační matice. Kvantizační matice je celá uložena v komprimovaném JPEG souboru, takže není pro stávající dekompresor pracovat s nějakou úplně jinou a novou kvantizační maticí.

Právě díky vydělení matice koeficientů DCT kvantizační maticí nedostaneme již nikdy po zpětné transformaci původní signál (obraz), ale signál (obraz) jiný.

Výsledná matice koeficientů obsahuje velké množství podobných (tedy redundantních dat). Tyto informace se kompresují bezztrátově pomocí kódování s proměnnou délkou slova. Používá se Huffmanova kódování.

Progresivní JPEG se používá v oblastech, kde chceme zobrazit alespoň hrubé informace obrazu po získání části celkových dat. Typickým příkladem jsou obrázky na WWW stránkách. Při použití základní komprese JPEG je potřeba nejméně 50 procent dat, aby bylo možno získat alespoň základní představu o obrázku. Progresivní kódování JPEG řeší tuto skutečnost tím, že se obrázek nepřenáší po řádcích, ale po jednotlivých vrstvách. Konkrétně je to provedeno tak, že se nejdříve zašlou stejnosměrné koeficienty ze všech bloků 8x8, následně první střídavé koeficienty všech bloků, druhé, atd. až se nakonec přenesou i 67. koeficient, který nese informaci o největších podrobnostech snímku. Po každém přenosu koeficientů se obrázek znovu dekoduje a díky stále většímu počtu koeficientů je rekonstrukce stále věrnější. Jedinou nevýhodou tohoto principu je to, že se při každém průchodu znovu rozkóduje celý obraz. To ale nelze nijak

snadno odstranit a při dnešní rychlosti počítačů to zas až tak nevádí, i vzhledem k tomu, že se toto kódování používá převážně pro malé obrázky na internetu.

Novým formátem je JPEG 2000 (.JP2) používající kompresi Wavelet, který nepoužívá ke kompresi bloky 8x8pixelů, ale vyhodnocuje obraz v jakýchsi vlnách vertikálně a horizontálně.

### **TIFF (.TIF)**

(Tag Image File Format) Jde o univerzální formát vyvinutý firmou Aldus Corporation pro práci z scannery a editaci obrazu. Obrázek lze uložit bez komprese, s LZW (Lempel-Ziv-Welch) kompresí, která je nejpoužívanější, CCITT (pouze pro černobíle obrázky – Faxy) a nově lze použít ZIP či JPG komprese, ale u nich není zaručena kompatibilita ve všech programech. Obrázek je uložen v RGB barvách s 24b a 48b barevnou hloubkou.

### **RAW (.RAW)**

V tomto formátu jsou uložena „surová“ data ze snímače fotoaparátu. Pro zpracování těchto souborů musíme mít speciální program, který data zpracuje do jiného formátu. Výhodou je, že všechny korekce, výpočet obrazu dle ISO a vyvážení bíle provedeme až později a můžeme měnit nastavení, abychom získaly co nejlepší výsledek. Pracuje s barevnou hloubkou snímače.

### **BMP (.BMP)**

Jde o formát používaný v operačním systému Windows a OS2. Jde o formát bez komprese s 24b nebo 8b barevnou hloubkou.

### **GIF (.GIF)**

(Graphics Interchange Format) je hojně používaný na internetu. Obraz je komprimován bezztrátovou LZW (Lempel-Ziv-Welch) kompresí s barevnou

hloubkou pouze 256 barev uspořádaných v paletě a lze uložit v prokládaném a neprokládaném formátu. U prokládaného formátu se při načítání v prohlížeči zobrazí nejdříve celý v nízké kvalitě a postupně se dočítá zbývající část obrázku. Existují dvě verze GIF 87a, GIF 89a. U verze 89a lze definovat jednu barvu z palety jako transparentní. Další možností je animovaný GIF soubor obsahující několik obrázků, které tvoří animaci. Tento formát není pro 256barev vhodná pro ukládání fotografií.

## **PNG (.PNG)**

(Portable Network Graphics) je nástupcem formátu GIF pro WWW stránky. Používá bezztrátovou kompresi a barevnou hloubkou 2b-48b. Podporuje nastavit průhlednost (alfa kanál) obrázku. Data jsou kódována progresivně a každý blok obrazových dat je chráněn CRC součtem.

## **PhotoCD (.PCD)**

Jde o formát firmy Kodak pro uložení fotografií na CD-ROM. Fotografie je uložena v několika rozlišeních pro rychlejší načítání bez nutnosti přepočtu velikosti fotografie.

## **EXIF**

Nejde o grafický formát, ale označuje informace uložené v souborech JPG a TIFF z fotoaparátu či grafického editoru. Je zde uloženy informace identifikující fotoaparát a jeho nastavení při pořízení fotografie (čas, clona, citlivost).

Některé programy neumí plně pracovat s EXIF daty a může dojít k jejich ztrátě. Proto je vhodné si před použitím daného programu EXIF data zazálohovat například programem EXIFER.

Příklad Exif dat ze souboru:

```
File: 2003-06-18@11-03-03.jpg  
ImageDescription - OLYMPUS DIGITAL CAMERA
```

Make - OLYMPUS OPTICAL CO.,LTD  
Model - C2100UZ  
Orientation - 1 (top left)  
XResolution - 72  
YResolution - 72  
ResolutionUnit - 2 (inch)  
Software - v352p-77  
DateTime - 2003:06:18 11:03:03  
YCbCrPositioning - 2 (datum point)  
ExifOffset - 284  
ExposureTime - 10/1250 seconds  
FNumber - 3.5000  
ExposureProgram - 5 (program creative)  
ISOSpeedRatings - 100  
ExifVersion - 210  
DateTimeOriginal - 2003:06:18 11:03:03  
DateTimeDigitized - 2003:06:18 11:03:03  
ComponentsConfiguration - 1 2 3 (YCbCr)  
CompressedBitsPerPixel - 5 (average)  
ExposureBiasValue - 0.0000  
MaxApertureValue - F 2.83  
MeteringMode - 2 (center weighted average)  
LightSource - 0 (auto)  
Flash - 0 (no flash)  
FocalLength - 70.0000 mm  
UserComment -  
FlashPixVersion - 100  
ColorSpace - 1 (sRGB)  
ExifImageWidth - 1600  
ExifImageHeight - 1200  
InteroperabilityOffset - 886  
FileSource - 3 (digital still camera)  
SceneType - 1 (directly photographed)  
Maker Note (Vendor): -  
SpecialMode - 1062  
JpegQual - 2  
Macro - 0  
Unknown - 0  
DigiZoom - 1.0000  
Unknown - 7.8000  
Unknown - 1090  
Software Release - SR95A  
PictInfo - [pictureInfo] Resolution=2 [Camera Info] Type=SR95A  
CameraID - P.Tuma@email.cz, sn:117457192

## **IPTC**

Jde o další formát informací uložený v souborech sloužící pro katalogizaci fotografií. Obsahuje jméno informace o autorovi fotografie, popis fotografie a klíčová slova pro vyhledávání.



## ***Napájení***

---

Digitální fotoaparáty pro svoji činnost potřebuje dostatek energie. Většinu energie spotřebuje snímací prvek a případně servomotory u objektivu. Proto se k napájení používají primární články (většinou lithiové). Ty jsou z finančního hlediska nákladné na provoz a používají se jen jako záloha. V běžné praxi se používají akumulátory, které se opakovaně nabíjejí (až 1000 cyklů) a mají asi poloviční kapacitu než lithiové baterie .

Druhy napájecích článků:

### **Klasické a zinko-uhlíkové**

Napětí jednoho článku 1,5V. Mají poměrně malou kapacitu, rozdíly v kvalitě různých výrobců i výrobních sérií a ne moc dlouhou dobu skladování. Nedají se nabíjet. Výhodou je velice nízká cena, nevýhodou je velký vnitřní odpor článku – mohou dodávat jen malý proud a značně nevyrovnaná výdrž. Výrobci je nedoporučují používat, protože obsahují elektrolyt, který může poškodit přístroj. Pro použití v digitálním fotoaparátu nevhodné.

### **Alkalické baterie**

Napětí jednoho článku 1,5V. Nahrazují zinko-uhlíkové články. Mají několikanásobně vyšší kapacitou, delší dobou skladování, vyšším proudovým zatížením a lepší odolností proti chladu, kdy jejich kapacita příliš neklesá. Alkalické tužkové baterie má kapacitu podobnou jako nové akumulátory (~2000mAh)

### **Lithiové baterie**

Napětí jednoho článku 1,5V. Standardní baterie používané ve klasických fotoaparátech, mají všechny parametry na nejvyšší úrovni, včetně ceny. Vyznačují se vynikající kapacitou, zanedbatelnou ztrátou kapacity při dlouhodobém skladování, nízkým vnitřním odporem a udržení kapacity i při nižších teplotách.

Nevýhodou je velmi vysoká cena.

### **NiCd**

Napětí jednoho článku 1,2V. Kapacita 1 článku u velikosti AA je kolem 1100mAh. Je možno je nabíjet velkým proudem až 2C. Jsou schopny dodávat špičkově proud až 10A. Při skladování v nabitém stavu se zvyšuje jeho vnitřní odpor a tím se snižuje jeho životnost. Pro malou kapacitu se v digitálních přístrojích nepoužívají.

### **NiHm**

Napětí jednoho článku 1,2V. Kapacita 1 článku u velikosti AA je kolem 2200mAh. Je možno je nabíjet proudem až 1C. Doporučuje se je skladovat v nabitém stavu. Jsou v současnosti nejpoužívanějšími akumulátory v digitálních fotoaparátech. Nevýhodou je paměťový efekt, který vzniká při neúplných nabíjecích cyklech a snižuje kapacitu článku. K odstranění či snížení se používá formátování článku, kdy se provede několik úplných vybití (napětí článku 0,8V – při nižším vybití se články ničí a při úplném může dojít k jeho přepólování) a nabití.

### **Lithium-iontové akumulátory**

Lithium-iontová technologie je v oboru baterií nejčerstvější novinkou. Přináší významné provozní výhody, zejména ve smyslu nízké hmotnosti, vysoké hustoty energie a ve srovnání s NiCd a NiMH akumulátory také dobré charakteristiky nabití.

Pro své odlišné napětí v článku (přibližně 3,5 V/článek) se lithium-iontové akumulátory dodávají ve velikostech, které nejsou kompatibilní se standardními články typu AA nebo AAA, ale ve formě ACU-bloku. Je-li fotoaparát dodáván s tímto akumulátorem, je dodáván i s nabíječkou. Hlavní nevýhodou lithium-iontového systému je jeho cena.

Při používání je třeba dodržet zásadu nekombinovat v sadě (nejednou ve fotoaparátu) několik druhů akumulátorů či článků – Jak typem tak kapacitou. Používat kvalitní nabíječku pro daný typ akumulátorů. Jelikož jsou akumulátory v sérii, celkovou výdrž sady určuje nejslabší článek.

### **Nabíjení akumulátorů**

K nabíjení akumulátorů slouží nabíječka. Vždy musí být určena pro daný typ článku. Jinak by mohlo dojít k jejich poškození (i explozi). Články se nesmí přebíjet, jinak dochází k zahřívání článků. Během nabíjení by teplota článku neměla přesáhnout 50°C – jinak dochází k poškození a snížení kapacity článku.

## Základní úpravy snímku

---

Digitální fotografie dává řadu možností, jak snímek pomocí počítače upravit. Stejně lze upravovat snímky z klasického fotoaparátu po převedení snímku z filmu pomocí filmového scanneru či scannerem již vyvolané fotografie do digitální podoby. Některé digitální fotoalby při zpracování filmu nabízejí možnost uložit snímky na CD-ROM.

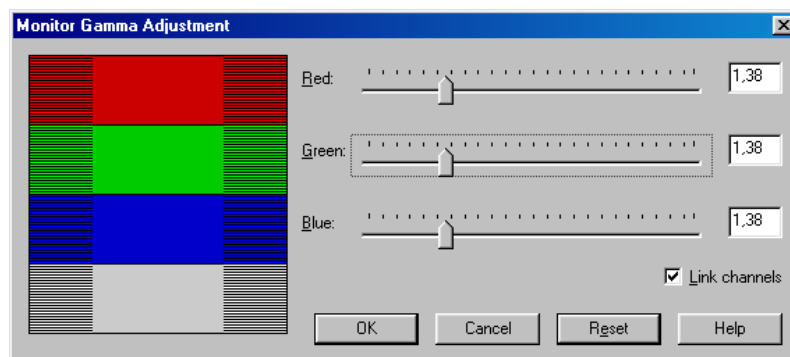
Pro úpravy fotografie budeme potřebovat rastrový editor. Zde se nabízí celá škála produktů od profesionálních (Adobe Photoshop), Shareware (Paint Shop Pro), či freeware (GIMP). Adobe Photoshop je jakýmsi standardem v práci z počítačovou grafikou. Stejně funkce ale nabízí i konkurenční Paint Shop Pro a GIMP.

Paint Shop Pro a GIMP umožňují používat Plug-in filtry pro Adobe Photoshop od různých výrobců, které mají další funkce, které standardní program nemá.

Dále popsané postupy budou ukázány v editoru Paint Shop Pro.

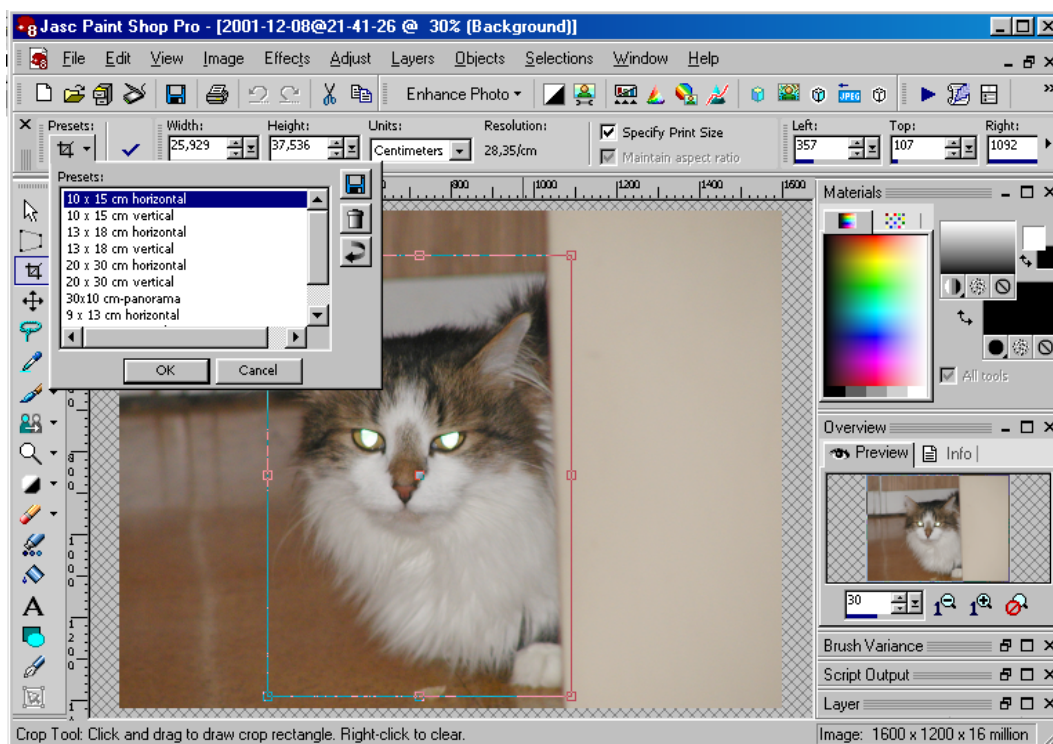
### Kalibrace monitoru

Každé výstupní zařízení reprodukuje barvy v závislosti na použité technologii. Pro CRT monitory nastavujeme jas a kontrast monitoru a softwarově gama-korekci monitoru. Toto softwarové nastavení mají ve svém ovladači některé grafické karty. Dále pak grafické programy umožňují nastavit tuto hodnotu. Příklad nastavení u programu a Pain Shop Pro.



## Výřez, změna velikosti

Ne vždy vyfotografujeme snímek tak, jak jsme kompozičně chtěli. Pomocí nám může výřez z fotografie. Tuto funkci má většina grafických editorů. Důležitou funkcí je možnost nastavit si poměr stran výsledné fotografie. Většina digitálních fotoaparátů pracuje s obrazem s poměrem stran 4:3. Klasická fotografie používá formát 3:2 (13:9, 18:13 a pod). Proto při dělení výřezu si nastavíme poměr stran, který chceme jako výsledný. Výřez je dobře dělat také před zpracováním fotografie tiskem či vyvoláním v digitálním minilabu. Ty používají papír o klasickém formátu (3:2). Proto dávají na výběr buď ořez fotografie nahoře a dole snímku a nebo zachování celého obrazu s bílými okraji.



Fotografii můžeme zvětšit a zmenšit, tedy změnit její rozměr. Zvětšováním fotografie nezískáme v obrazu žádnou novou informaci, pouze z existujících dat dopočteme hodnoty pixelů při zvětšování. Podobně funguje i digitální zoom u fotoaparátu.

Při změnách velikosti používáme interpolaci obrazu – jde o dopočítání obrazových dat. Algoritmy použité při interpolaci mohou být bicubické, blineární a další.

Nejlepších výsledků lze dosáhnout s profesionálními programy pracujícími s fraktálovou interpolací. Např. Genuine Fractals Printpro

## Jas, kontrast, gama korekce

Většina programů na práci s fotografiemi obsahuje možnost měnit jas a kontrast fotografií. Funkci úpravu jasu bychom ale neměli moc používat, protože při zesvětlování snímků zesvětlí všechny odstíny, čímž nám odstraní sytou černou barvu a světlé odstíny se splynou v bílou barvu. Naopak je tomu u zmenšení jasu. Vhodnější je tedy použít funkci Gama korekce, která zachovává černou a bílou barvu a pouze mění hodnoty šedých odstínů. Nejvhodnějším způsobem úpravy jasu snímku je práce s Histogramem.

Podobně je tomu i funkce kontrast, při jejíž použití dochází k omezení šedé škály a jednotlivé tony se slévají. Pro změnu kontrastu je vhodnější použít funkci Automatic Contrast Enhancement pomocí níž dosáhneme lepších výsledků.

## Histogram

Histogram je graf, který ukazuje, jak je který tón na fotografii zastoupen. Na vodorovné ose je škála jasů od černé do bílé či pro jednotlivé barevné složky. Výška každého sloupečku je úměrná počtu pixelů obrázku, které mají danou hodnotu jasu.

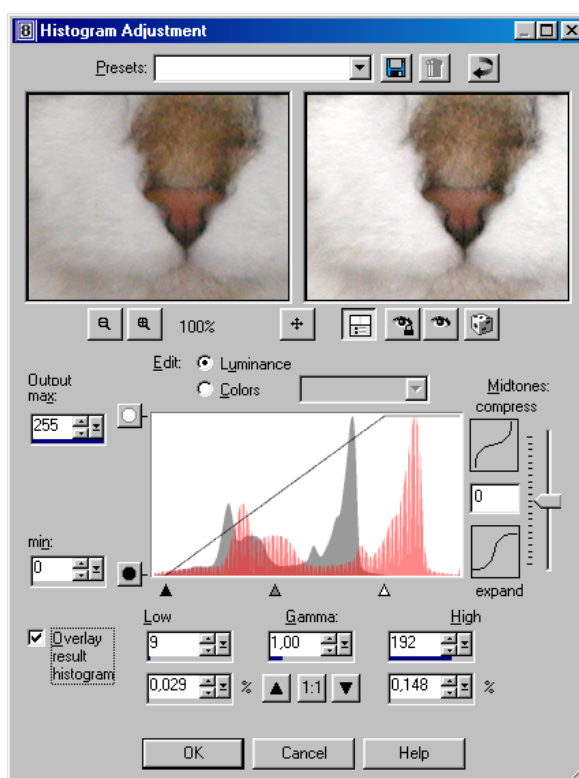
Z histogramu se dá vyčíst mnoho užitečných informací. Pokud například histogram vypadá tak že má v levé části vysoký sloupec, znamená to, že na obrázek



obsahuje velké množství pixelů, které jsou černé nebo skoro černé. To znamená, že na obrázku jsou tmavé plochy, na kterých nejsou viditelné žádné detaily. Většinou to signalizuje nepříjemný fakt, že stíny jsou na obrázku příliš tmavé, zablokované, bez detailů.

Histogram, který má v pravé části vysoký sloupec signalizuje vypálené bílé plochy zcela bez detailů. Může se jednat i jen o jednu vysokou čáru na kraji histogramu.

Kromě toho, které tóny v obrázku přebývají, můžeme z histogramu vyčíst i které tóny naopak chybí. Pokud se průběh histogramu začíná zvedat až dál, než úplně u levého kraje, znamená to, že obrázek neobsahuje žádné opravdu černé nebo skoro černé pixely, tedy bez syté černé. Podobně, pokud histogramu končí dřív, než až na úplně vpravo, tak to také znamená, že na fotografii není nikde čistá bílá. Neznamená to, že by snímek neobsahoval černé ani bílé objekty, prakticky vždy černou a bílou obsahuje. Jen nedosahují syté černé a bílé a snímek působí šedě. Proto můžeme ručně. Posuneme levý a pravý jezdec ke

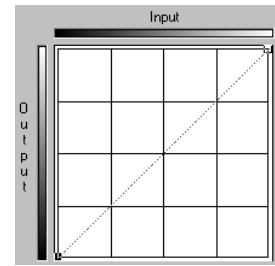


krajům histogramu. Středním jezdcem můžeme měnit gamakorekci použitou při úpravě histogramu. Její průběh je znázorněn křivkou. Červený Histogram znázorňuje výsledný Histogram.

Je také možné použít funkci Histogram Stretch (Shift+T), která roztáhne Histogram do krajů – nastaví černý a bílý bod.

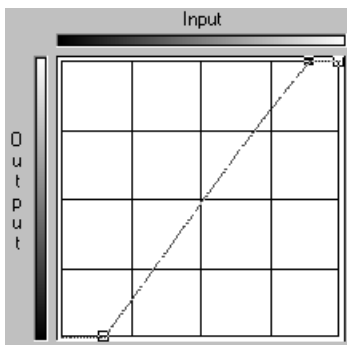
## Křivka

Funkce křivka umožňuje transformaci jednotlivých tónů obrazu na jiné. A to jak pro jas (tedy všechny kanály najednou) a nebo pro jednotlivé barevné kanály. Na vodorovné ose je vstupní úroveň jasu (podobně jako u histogramu) a na vertikální ose je výstupní úroveň jasu.

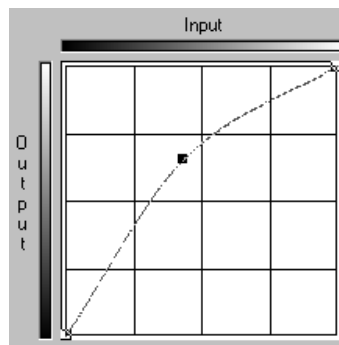


Pomocí tvaru křivky můžeme měnit hodnotu černého a bílého bodu (podobně jako u Histogramu), měnit jas, kontrast a celkovou totalitu snímku. Dále pak extrémními průběhy křivky můžeme docílit zajímavých výsledků. Použití křivek poskytuje silný nástroj pro úpravu snímků.

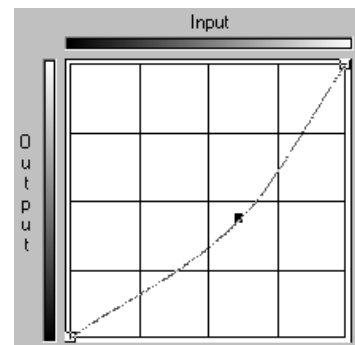
Ukázka některých základních průběhů křivky:



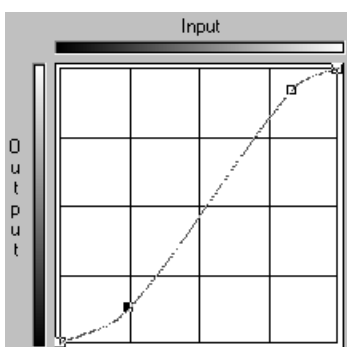
nastavení černého a bílého bodu



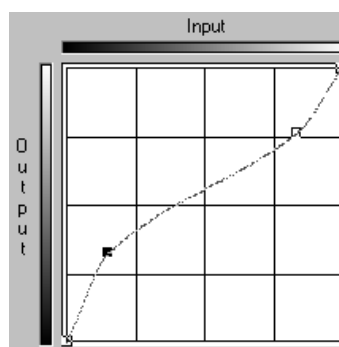
zesvětlení snímku



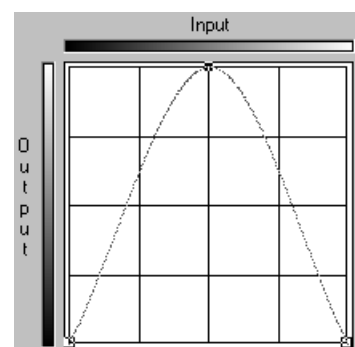
ztmavení snímku



zvýšení kontrastu



snížení kontrastu



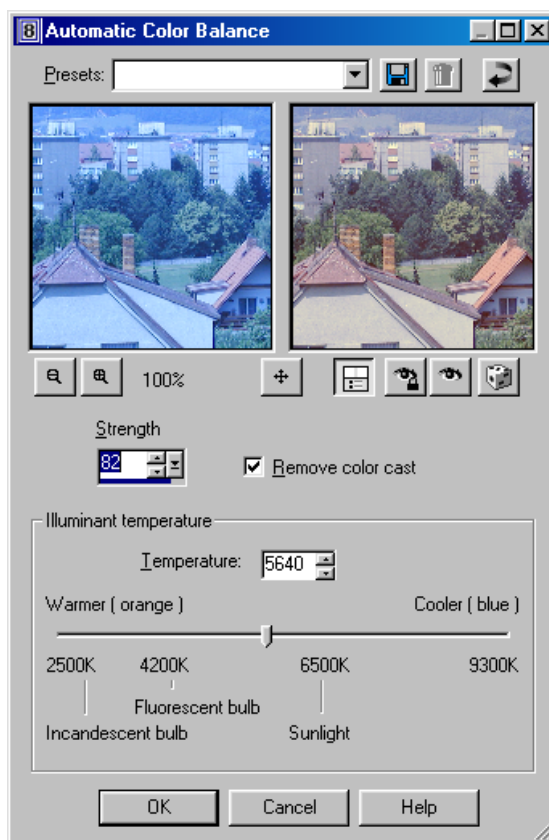
transformace středních tónů na světlé spektrum



## Úprava podání barev – vyvážení bíle

Jak bylo popsáno, fotoaparáty umožňují nastavení podání bíle, které ovlivňuje barevné podání snímku. Pro úpravu barevného podání obsahuje editor Pain Shop Pro funkci **Automatic Color Balance**, která umožňuje změnu teploty bílé barvy a sílu tohoto efektu.

Příkladem může být úprava barevného podání fotografie, u níž bylo chybně nastaveno vyvážení bíle na žárovkové svítidlo a fotografie exponována při slunečním světle. Všimněme si, že fotoaparát posílil modrou barevnou složku fotografie. Kompenzoval tím její nepřítomnost u žárovkových svítidel.

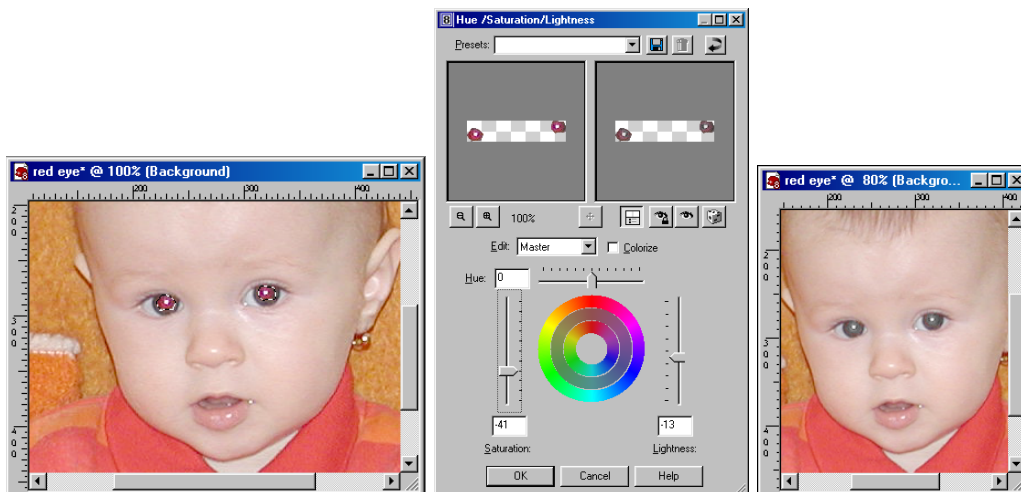


## Červené oči

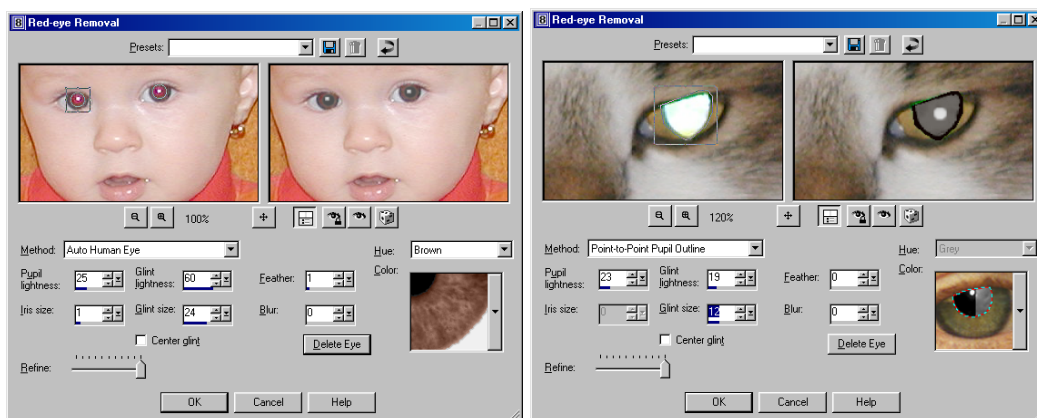
Při fotografování s bleskem se často objeví efekt červených očí. Jde o světlo odražené od sítnice oka a to v případě, že blesk je blízko objektivu. Některé fotoaparáty mají funkci „potlačení červených očí“, ale ta spočívá, že serií záblesků má docílit zúžení zornice, a tím omezení vzniku červených očí. Někteří lidé ale budou mít červené oči i při použití této funkce. Řešením je použití externího blesku, který bude umístěn dále od osy objektivu fotoaparátu a nebo fotografováním s odrazem blesku o strop.

V klasické fotografii se k odstranění červených očí na fotografii použila retušovací tužka. Digitální fotografie nabízí lepší způsob odstranění červených očí. Většina softwarových produktů pro správu fotografií tuto funkci obsahuje. Úprava spočívá v odstranění červené barvy a nahrazení černou a nebo v odstranění barvy v daném místě.

Manuálně můžeme červené oči odstranit poměrně jednoduše. Vybereme oblast oka pomocí *funkce laso* či *kouzelná hůlka* a poté snížíme v nastavení Hue/Saturation/Lightnes hodnotu saturace a jasů.



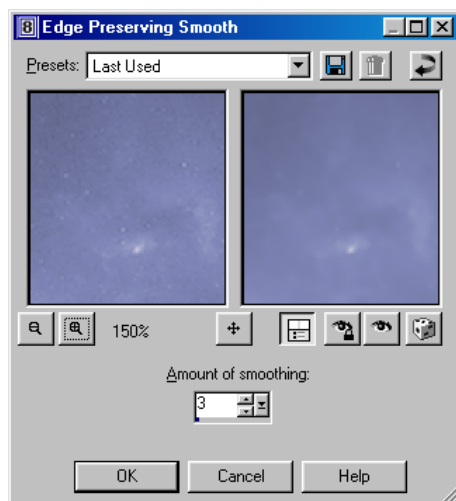
Program Paint Shop Pro má speciální funkci na odstranění červených očí, která umožňuje zachovat odlesk v oku, změnit barvu očí.



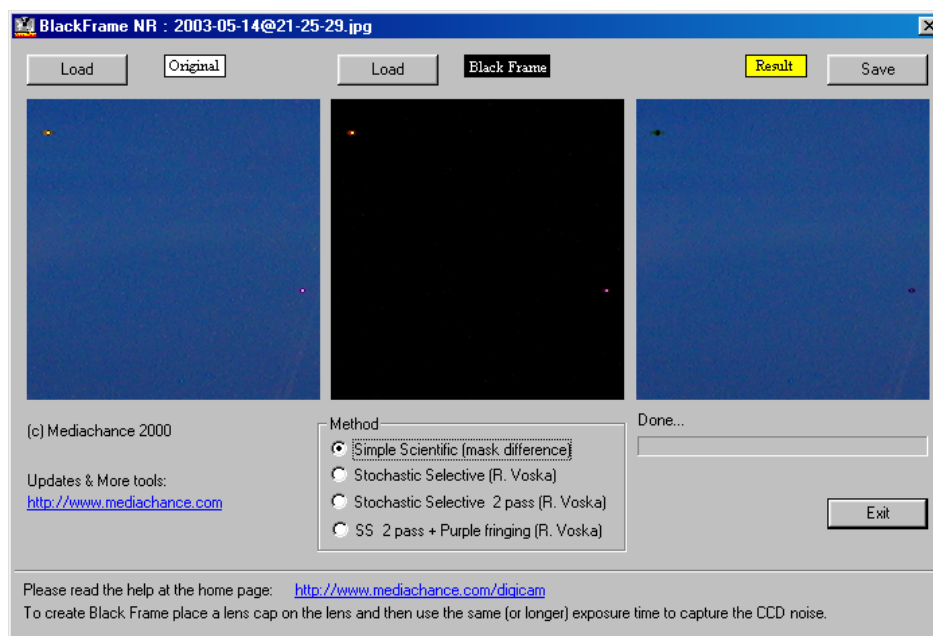
## Šum a HotPixely

Moderní typy fotoaparátů jak již bylo zmíněno obsahují funkci redukce šumu - Noise reduction. V případě, že ji fotoaparát nemá a nebo nebyla použita je možno šum z fotografie odstranit v grafickém editoru.

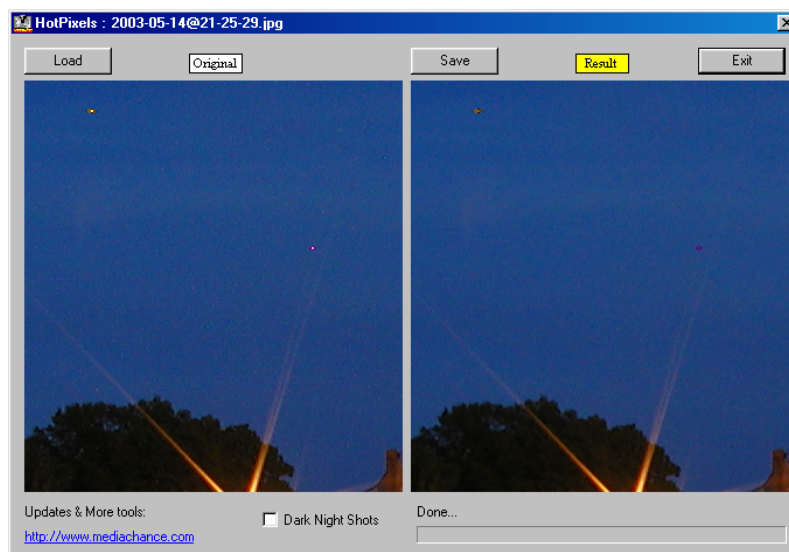
Mezi nejjednodušší je použití filtru **median**. Ten podle zadaného poloměru odstraní šum. Nevýhodou je ale rozmazání hran. Proto je výhodnější použití filtru edge preserving smooth, který odstraní šum a zachová ostré hrany.



Náhradou za funkci Noise Reduction může být program BlackFrame NR od <http://www.mediachance.com/> který pracuje na podobném principu. Nejprve na exponujeme fotografii a pak exponujeme s nasazenou krytkou se stejným nastavením fotoaparátu (čas, citlivost apod.) Tyto dva snímky pak načteme do programu a on vyhodnotí ze snímku „black frame“ Hot Pix a odstraní je. Výsledek však není nejlepší jako u Noise Reduction u fotoaparátů.




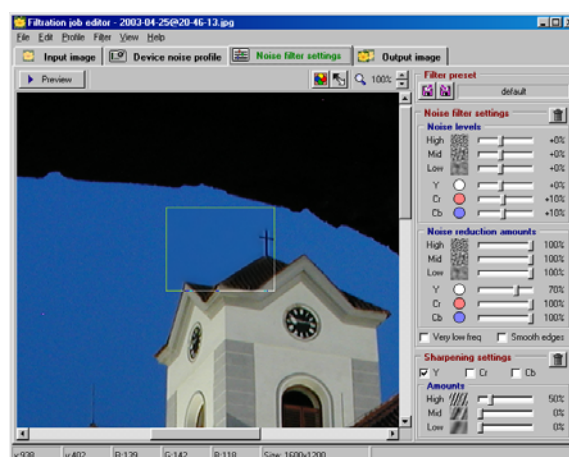
Program Hot Pixel hledá svítící pixely podle toho, že mají oproti okolí rozdílný jas a dopočte je z okolí.



## Neat Image <http://www.neatimage.com/>

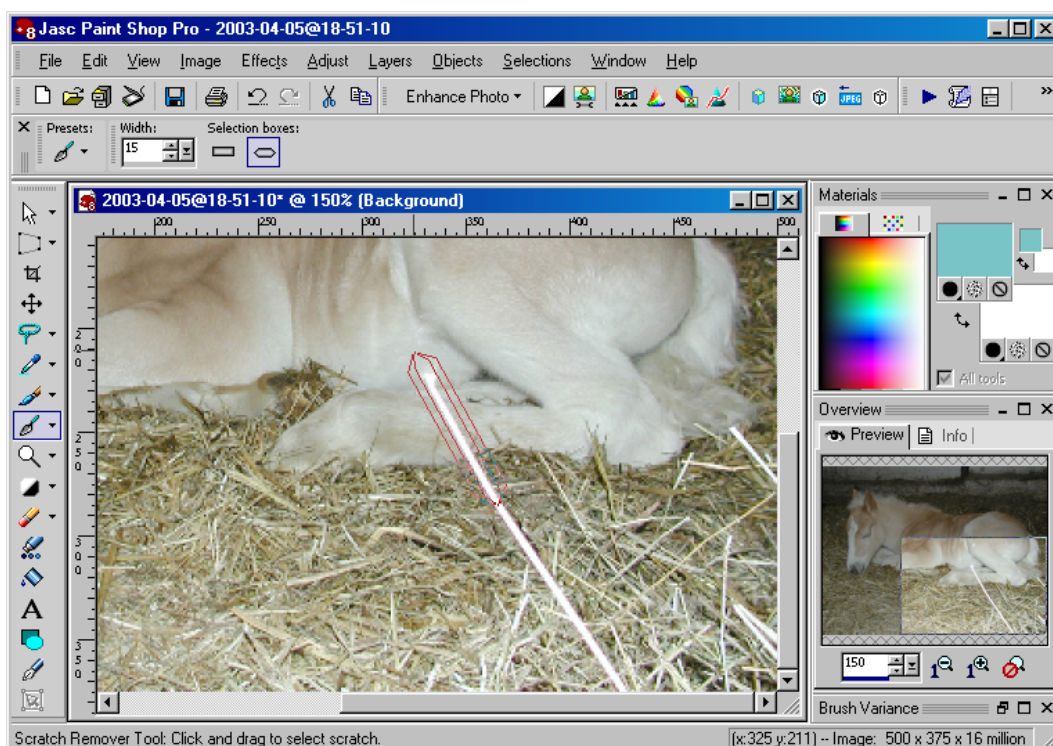
Program slouží k odstranění šumu na fotografiích. ve vybrané oblasti detekuje šum a podle něj nastaví filtr, kterým upraví fotografii. Program ale neumí odstranit HotPixely.

V prvním kroku otevřeme soubor (input image). V druhém kroku (Device noise profile) vybereme oblast se šumem – nejlépe jednolitou plochu. Nastavíme také vstupní formát barev (RGB, YCrCb). Spustíme noise analyzer. Můžeme načíst EXIF data z fotografie a tento profil uložit pro další použití. Třetím krokem je noise filter, ve kterém můžeme korigovat filtry pro skupiny pixelů jemné, střední a hrubé a udělat na vybrané oblasti náhled výsledného obrázku. Jsme-li s nastavením spokojeni, tak v posledním kroku (Output image) aplikujeme filtr. Pomocí tlačítka  můžeme výsledný obrázek porovnat s originálem.



## Retuš – klonovací štětec

Klonovací štětec (clone brush) je jednoduchý nástroj sloužící k přenesení části obrázu na jiné místo. Pravým tlačítkem myši vybereme zdrojovou část obrázu a levým tlačítkem pak nanášíme kopii obrázu. Můžeme si vybrat tvar kopírovacího štětce a jeho velikost, intenzitu klonování, sytost, ostrost hrany a další parametry. Dalším nástrojem je scratch remover – odstraňovač škrábanců. Ten střed nahradí dopočteným obrazem z okolí.



Příklad odstranění stébla slámy pomocí scratch remover.

## Praktické programy

### Dálkové ovládání fotoaparátu pomocí počítače

Pomocí speciálního programu lze některé fotoaparáty dálkově ovládat pomocí počítače přes rozhraní RS-232 a USB. Nejvíce lze této funkce využít při časosběrném snímání. Takto můžeme získat sekvenci fotografií například některého pomalého děje a tyto snímky pak dále zpracovat.

Programy umožňují nastavovat režim fotoaparátu, měřit ohniskovou vzdálenost objektivu.

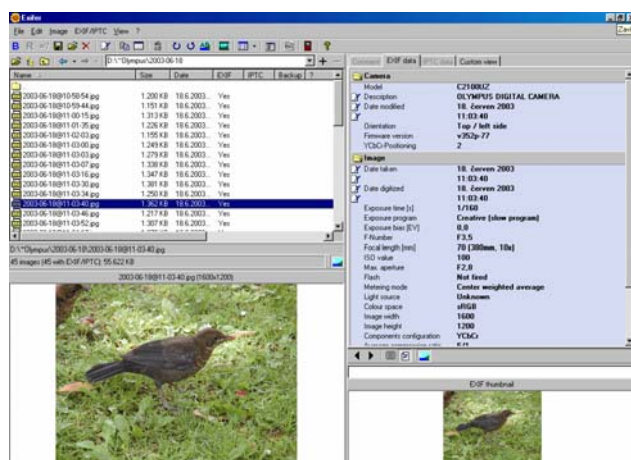
Příkladem může být časosběrné snímání pohybujících se mraků. Získané fotografie jsou pak převedeny na počítači do video souboru. Příklad je na přiloženém CD-ROM.

### Exifer

<http://www.exifer.friedemann.info/>

licence: postcard ware – posláni pohlednice autorovi

Jedná se o prohlížeč s podporou EXIF a IPTC dat. Umožňuje hromadné přejmenování souborů na základě dat z EXIF a vkládat popisky. Umožňuje bezetrátovou rotaci fotografie, provádět ořez fotografií s pevně stanoveným poměru stran. Významnou funkcí je možnost zálohovat EXIF data ze souboru před použitím souboru v programu, který nepodporuje EXIF data a tudíž by je smazal.



## IrfanView

<http://www.irfanview.com/>

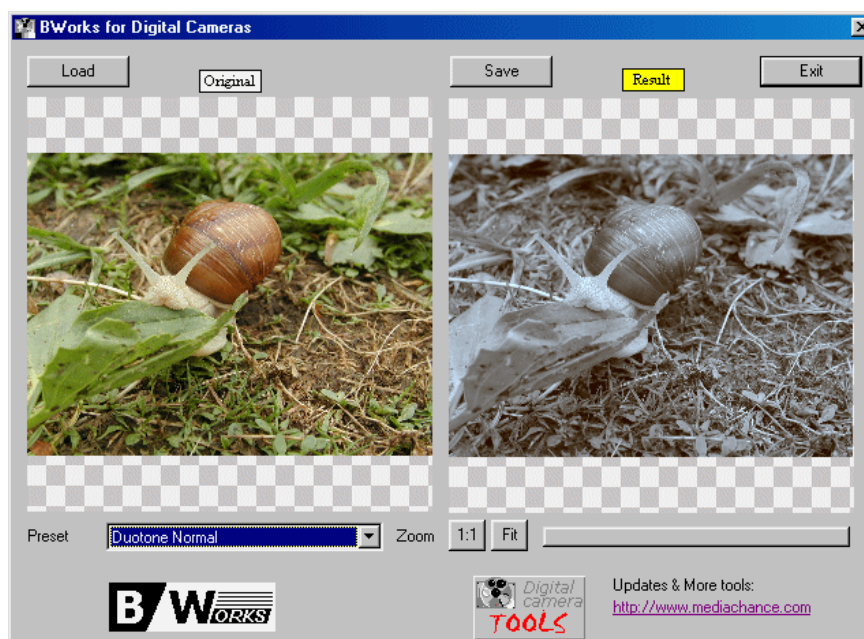
licence: freeware pro nekomerční použití

Jedná se o standardní prohlížeč grafických souborů. Umožňuje vytvářet prezentace, bezztrátovou rotaci, změnu formátu, barev obrázku a obsahuje i základní efekty pro práci z grafikou (zaostření, konverze barevné hloubky a další grafické efekty). Další funkcí je dávková konverze a přejmenování. Podporuje také rozhraní TWAIN pro scanery a fotoaparáty s tímto rozhraním.



## BWorks

Program slouží k jednoduché tvorbě černobílých fotografií z původní barevné předlohy. Program má naprogramovány tyto profily: Normal B/W, Normal B/W on "C" paper, Heavy Sky, Very heavy Sky, Dramatic Light, High Contrast, Sepia Normal, Sepia Heavy Sky, Sepia Drama, Burned, Cool Normal, Duotone Normal, uotone Heavy Sky, Inverse Duotone Normal, Inverse Duotone heavy Sky, Noisy.



## FilterSim – Glass Photo-Filter Simulator

Program simuluje barevné korekční filtry z klasické fotografie.



## ***Panoramatická fotografie***

---

Digitální fotografie výrazně zjednodušila tvoření panoramatických fotografií. U klasické fotografie bylo k vytvoření panoramatické fotografie speciálních fotoaparátů s objektivy, které jsou schopné zaznamenat zorný úhel 180° až 270°. Pro amatérskou fotografii byla tato technika téměř nedostupná. Z použitím digitálního fotoaparátu a počítače se tvorba panoramatických fotografií značně zjednodušila.

Tvorba panoramatické fotografie vzniká skládáním několika fotografií. Tento proces může být automatický a nebo ručně v grafickém editoru. Některé fotoaparáty mají funkci panorama. Ta automaticky aretuje nastavení expozice a na displeji fotoaparátu zobrazí pomocnou horizontálu a pole vymezující překryv fotografií použitý při spojování fotografií.. Software dodávaný s fotoaparátem pak automaticky fotografie spojí. Nemá ji fotoaparát funkci panorama, tak fotografie nafotíme ručně s tím, že provedeme aretaci expozice, zaostření a vyvážení bíle. Vhodné je provést vícebodové měření expozice po celém rozsahu scény, kterou chceme fotografovat. Musíme pamatovat na překryv, který program použije při spojování. Při fotografování je vhodné použít speciální stativ a nebo stativ s třicestnou hlavou umožňující pohyb pouze v jedné ose.

Jak bylo řečeno, nejjednodušší je použití softwaru dodávaného k fotoaparátu. Ty umožňují jak plocho panoramatickou fotografii a nebo 360° fotografii, k jejíž prohlížení je nutno použít speciální prohlížeč a nebo při zobrazení na WWW stránkách Java aplet.

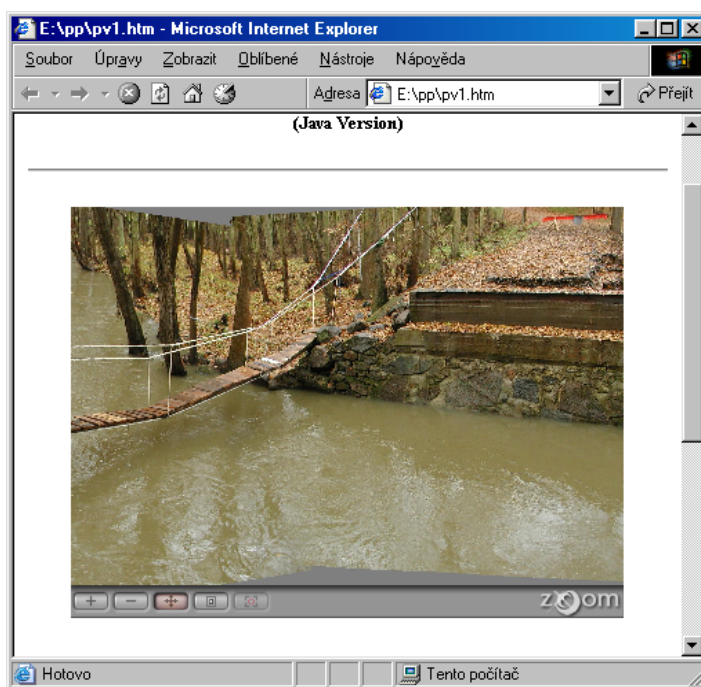
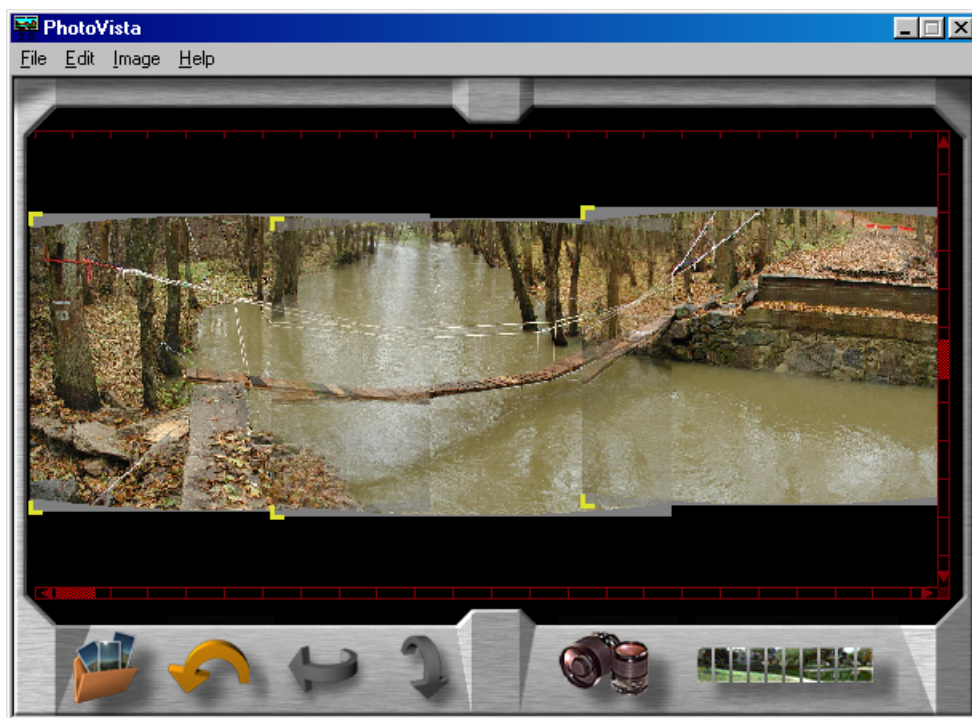
Existuje však další řada programů pro tvorbu panoramatických fotografií, které jsou zdarma a nebo komerční.

### **PhotoVista**

<http://www.mgisoft.com/products/photovista>

Jde o jeden z nejpoužívanějších programů na tvorbu panoramatických fotografií. Má jednoduché ovládání, Stačí jen načíst vstupní fotografie, zadat ohniskovou vzdálenost objektivu při fotografování a následně spojení fotografií.

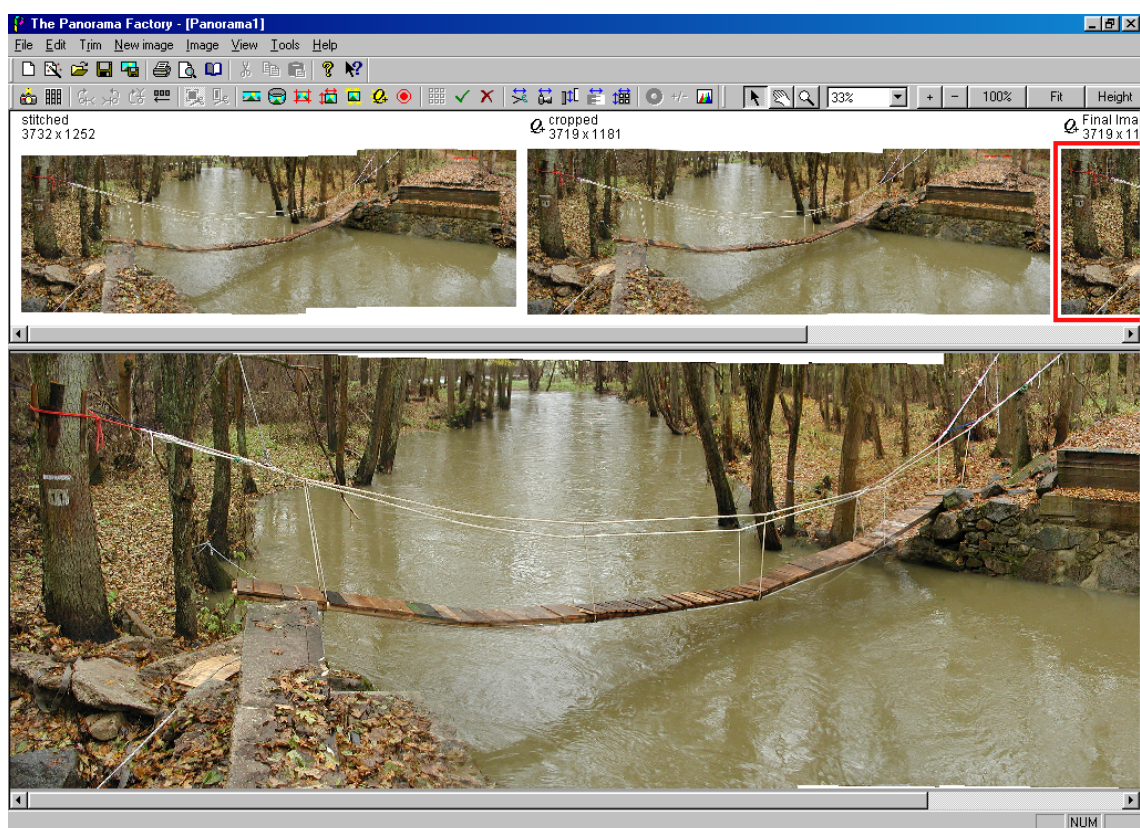
Je zde možno zadat, zda chceme vytvořit 360° a je možno vypnout deformace a prolínání a možnost oříznutí částí výstupní fotografie bez obrazu. Po vytvoření panoramatické fotografie je možno při ukládání vytvořit i HTML stránku zobrazující výslednou fotografii. Je možno zadat, zda bude vytvořena stránka vyžadující plug-in IVR a nebo stránka s Java apletem IVR.



## Panorama Factory

<http://www.panoramafactory.com>

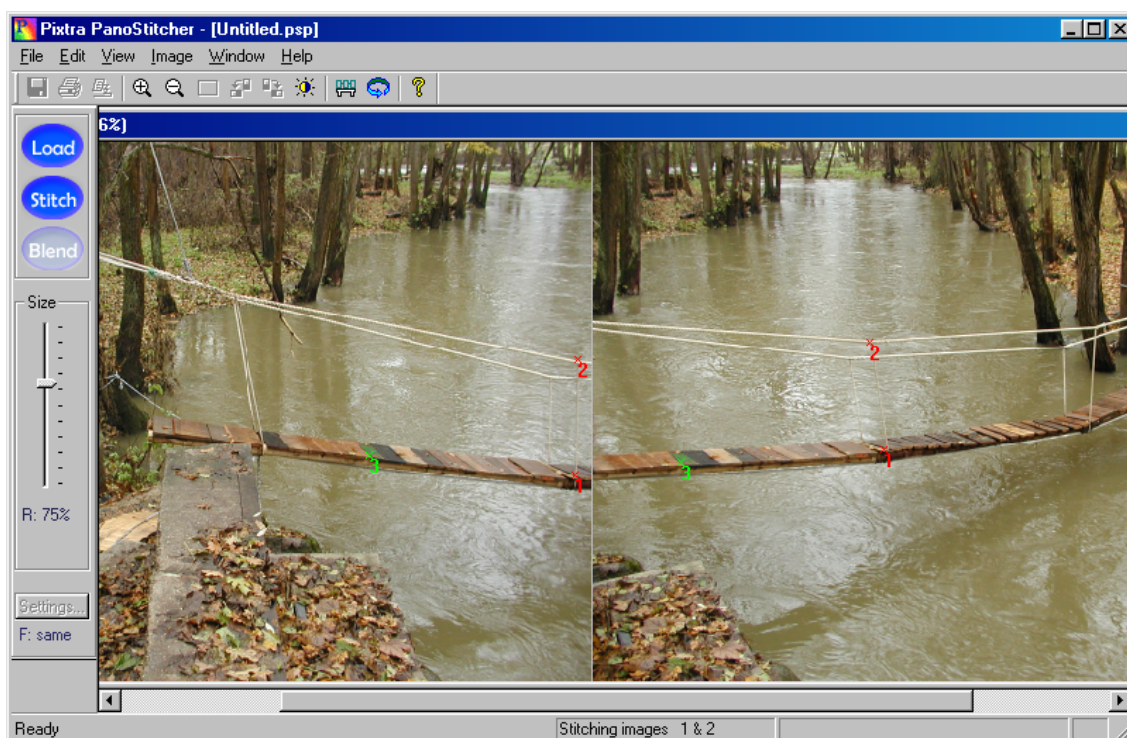
Jde asi o nejpoužívanější program pro tvorbu panoramatických fotografií. Při tvorbě je možno použít wizarda, který nás v jednotlivých krocích provede jednotlivými kroky tvorby panoramatické fotografie. V nejnovější verzi 3.0 tohoto programu je možno jako výstupní formát zvolit z následujících možností prezentace: pouze fotografii a dále pak fotografie se zobrazením pomocí formátů QTRV (QuickTime), IVR (Photovista) a PTVIEWER (Panorama tools).



## Pixtra PanoStitcher

<http://www.pixtra.com/>

Tento program oproti ostatním lépe pracuje s fotografiemi, u nichž se nám nepodařilo dodržet horizontální návaznost a nebo byli foceny pohledem dolů či nahoru. Nenavazují li fotografie horizontálně, program buďto nabídne volbu, abychom na dvou sousedních fotografiích zadali shodné body a nebo je možno posunem a rotací připojit jednu fotografii k druhé. Je li výsledná fotografie oproti původnímu obrazu prohnutá, můžeme jí pomocí funkce Unbend prohnout do požadované podoby. Stejně tak je možno panoramatickou fotografii rotovat.



## **Panorama Tools**

<http://www.fh-furtwangen.de/~dersch>

Tohle dopsat..... bla bla

## ***Literatura***

---

Základy fotografie, Erich Einhorn, 11031-62, ORBIS Praha 1962

Tajná kniha o digitální fotografii, Ondřej Neff, ISBN 80-86593-11-8

Fotografování s digitálním fotoaparátem, Institut digitální fotografie, ISBN 80-903210-1-1

Vybíráme digitální fotoaparát, Institut digitální fotografie, ISBN 80-903210-0-3

Zpracování digitální fotografie, Institut digitální fotografie, ISBN 80-238-9326-2

Paint Shop Pto – příručka uživatele, V. Drda a F. Bína, IDG Czech a.s. 2001

Foto Video, Areji s.r.o., ISSN 1211-5312

<http://www.dpreview.com/>

<http://www.grafika.cz/>

<http://www.digiinfo.sk/>

<http://www.digineff.cz/>

<http://www.paladix.cz/>

<http://www.cdr.cz/>

<http://www.svethardware.cz/>

<http://www.ges.cz>

<http://www.ba.wakwak.com/~tsuruzoh/Computer/Digicams/exif-e.html>

<http://www.volny.cz/fotogfp/>

<http://www.dtpstudio.cz/>

<http://www.digimanie.cz>