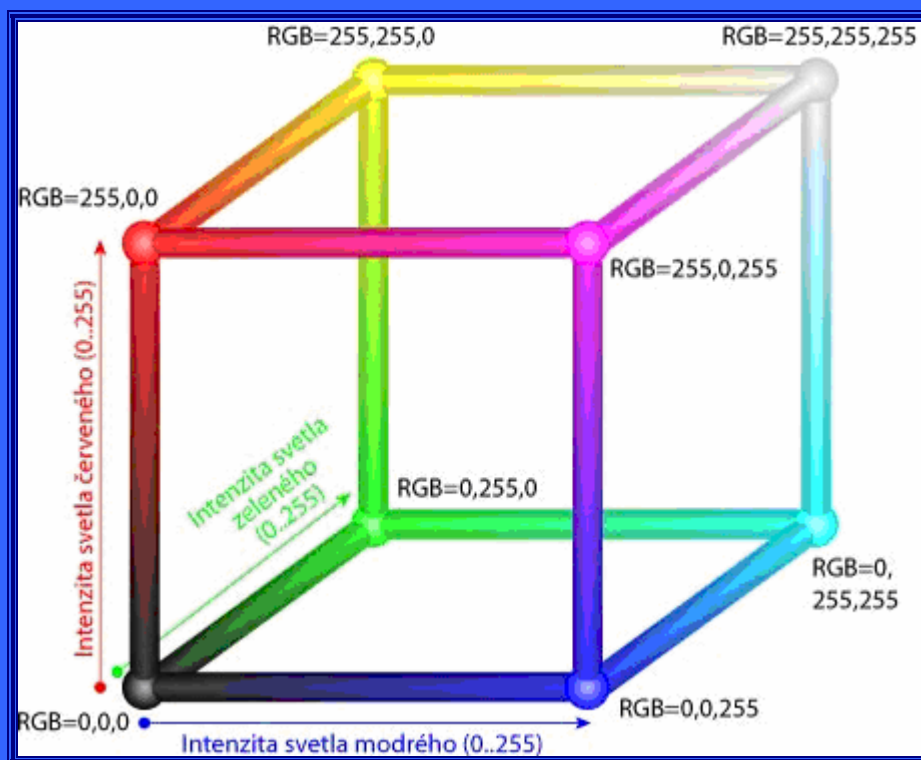


Prešovská univerzita v Prešove

Ústav digitálnych kompetencií



Marek Hrabčák

MULTIMÉDIÁ NA PC

PODPORA MULTIMEDIÁLNEHO VZDELÁVANIA ŠTUDENTOV
UMELECKÝCH SMEROV



Prešovská univerzita v Prešove
Ústav digitálnych kompetencií

Marek Hrabčák

MULTIMÉDIÁ NA PC

PODPORA MULTIMEDIÁLNEHO VZDELÁVANIA ŠTUDENTOV
UMELECKÝCH SMEROV

Publikácia bola vydaná pre implementáciu projektu „Zriadenie Ústavu digitálnych kompetencií na Prešovskej univerzite“. Tento projekt je spolufinancovaný Európskou Úniou.

MULTIMÉDIÁ NA PC

PODPORA MULTIMEDIÁLNEHO VZDELÁVANIA
ŠTUDENTOV UMELECKÝCH SMEROV

Autor: Ing. Marek Hrabčák

Recenzenti: Ing. Miroslav Gombár, PhD.
Ing. Sergej Hloch, PhD.

Jazyková korektúra: Mgr. Radoslav Breclj

Vydala: © Prešovská Univerzita v Prešove

„Európsky sociálny fond pomáha rozvíjať zamestnanosť podporovaním zamestnatel'nosti, obchodného ducha, rovnakých príležitostí a investovaním do ľudských zdrojov“.



ISBN 978-80-8068-777-9

OBSAH

OBSAH	4
ZOZNAM OBRÁZKOV	6
ZOZNAM TABULIEK	7
ÚVOD	8
INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE AKO PROSTRIEDOK ZVYŠOVANIA KVALITY VYUČOVACIEHO PROCESU NA PREŠOVSKÉJ UNIVERZITE V PREŠOVE (<i>PhDr. Daniela PALAŠČÁKOVÁ</i>).....	9
1 MULTIMÉDIÁ	21
1.1 ZÁKLADNÉ POJMY	21
1.2 PÔSOBNIE MULTIMÉDIÍ.....	22
1.3 MULTIMÉDIÁ A ICH VPLYV NA VZDELÁVANIE	23
1.4 VÝZNAM MULTIMÉDIÍ	24
1.5 TYPYCKÉ PRÍKLADY MULTIMÉDIÍ	24
2 OBRAZ	25
2.1 ZA VŠETKO MÔŽE SVETLO	25
2.1.1 ZÁKLADNÉ PARAMETRE SVETLA	26
2.1.2 NEPRESNOSŤ OBRAZU, ALEBO NEDOKONALOSŤ MOZGU?.....	29
2.2 GRAFIKA NA PC	31
2.3 BITMAPOVÁ GRAFIKA	32
2.3.1 ZÁKLADNÉ POJMY	32
2.3.2 FAREBNÉ MODELÝ	40
2.3.3 MIEŠANIE FARIEB VO FAREBNÝCH MODELOCH RGB a CMYK.....	42
2.3.4 OBRAZOVÉ FORMÁTY BITMAPOVEJ GRAFIKY	42
2.3.5 VYTŤÁRANIE OBRÁZKOV V BITMAPOVEJ GRAFIKE	43
2.3.6 UKÁŽKY BITMAPOVÝCH GRAFICKÝCH EDITOROV	44
2.3.7 VÝHODY, NEVÝHODY BITMAPOVEJ GRAFIKY	45
2.3.8 PRAKTICKÉ CVIČENIA VÝPOČTU VEĽKOSTI „BMP“	46
2.4 VEKTOROVÁ GRAFIKA	48
2.4.1 VYTŤÁRANIE OBRÁZKOV VO VEKTOROVEJ GRAFIKE	49
2.4.2 UKÁŽKY VEKTOROVÝCH GRAFICKÝCH EDITOROV	49
2.4.3 ŠPECIFIKÁ VEKTOROVEJ GRAFIKY	50
2.4.4 VÝHODY A NEVÝHODY VEKTOROVEJ GRAFIKY	51
2.4.5 VIETE ROZODNAŤ FORMÁTY	51
2.5 HARDWARE NA VYKRESĽOVANIE GRAFIKY NA PC	52
2.5.1 ZÁKLADNÉ POJMY	53
2.5.2 SCHÉMA PRINCÍPU PRÁCE MONITOROV	54
3 ZVUK.....	56
3.1 ZÁKLADNÉ POJMY	56
3.2 ZÁZNAM ZVUKU NA PC	58
3.3 ANALÓG vs. DIGITÁL	61
3.4 ZÁKLADNÉ FORMÁTY ZVUKU	61
3.5 ZVUK V PRIESTORE	62
3.6 SPRACOVANIE ZVUKU NA PC	64
3.7 PRAKTICKÉ CVIČENIA	64
3.8 HARDWARE NA SPRACOVANIE ZVUKU NA PC	65
4 VIDEO.....	67
4.1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY VIDEA	67
4.2 ZÁKLADNÉ FORMÁTY DIGITÁLNEHO VIDEA	68
4.3 ANALÓG vs. DIGTÁL	72
4.4 PRAKTICKÉ PRÍKLADY	72
4.5 PROGRAMY NA EDITÁCIU VIDEÍ.....	73
5 FOTOGRAFOVANIE.....	75
5.1 FOTOAPARÁT	75
5.2 ZÁZNAM EXPOZÍCIE	77
5.3 OBJEKTÍV	77
5.4 CLONA.....	83
5.5 BLESKOVÉ OSVETĽOVACIE JEDNOTKY	88
5.6 CITLIVOSŤ FILMU (ČIPU).....	90
5.7 ŠUM.....	91

5.8	UZÁVIERKA	92
5.9	EXPOZIČNÝ ČAS – PRIATEĽ, ALEBO NEPRIATEĽ?	92
5.10	MAKRO.....	94
5.11	TROCHU TEÓRIE V KOCKE	95
5.12	CVIČENIE NA ZÁVER.....	96
	ZAÚJÍMAVOSŤ NA ZÁVER.....	97
	ZÁVER.....	98
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	99

ZOZNAM OBRÁZKOV

OBR. 1 HIERARCHIA MÉDIÍ	21
OBR. 2 DRUHY MÉDIÍ.....	22
OBR. 3 VPLYV SPÔSOBU VZDELÁVANIA NA ZAPAMÄTÁVANIE	23
OBR. 4 PRIENIK E-M ŽIARENIA CEZ ATMOSFÉRU ZEME	25
OBR. 5 E-M ŽIARENIE A SKLADBA VIDITEĽNÉHO SVETLA	26
OBR. 6 SVETLO AKO VLNIENIE	26
OBR. 7 INTENZITA A VLNOVÁ DĹŽKA ZACHYTENÁ SPEKTROMETROM.....	27
OBR. 8 TEPLOTA PALETY FARIEB	28
OBR. 9 ODTIENE RGB FARIEB.....	28
OBR. 10 KONTRAST FARIEB	29
OBR. 11 OPTICKÝ PARADOX.....	29
OBR. 12 KOGNITÍVNY PARADOX.....	30
OBR. 13 SAXOFONISTA? ŽENA? OBR. 14 INDIÁN? ESKIMÁK ZO ZADU?.....	30
OBR. 15 BLOKOVÁ SCHÉMA POČÍTAČOVEJ GRAFIKY	31
OBR. 16 DELTA PIXELY OBR. 17 INLINE PIXELY	33
OBR. 18 NEDOKONALOSŤ PRECHODU FARIEB „ZÚŽENIM“ ICH SPEKTRA Z 24B NA 8B	34
OBR. 19 1B FAREBNÁ HĽBKA, ČIERNA FARBA NA BIELEJ PREDLOHE	35
OBR. 20 4B FAREBNÁ HĽBKA, NA VYKRESLENIE OBRÁZKA JE POUŽITÝCH 16 FARIEB.....	35
OBR. 21 8B FAREBNÁ HĽBKA, OBRÁZOK JE VYKRESLENÝ 256 FARBAMI.....	36
OBR. 22 24B FAREBNÁ HĽBKA, OBRÁZOK JE TVORENÝ 16,7MIL. FARBAMI	36
OBR. 23 ORIGINÁL OBRÁZKU VO FORMÁTE „BMP“ S VEĽKOSŤOU 2350KB.....	38
OBR. 24 OBRÁZOK VO FORMÁTE „JPEG“ S POUŽITÍM KOMPRESIE 100 A VEĽKOSŤOU 290,4KB	38
OBR. 25 OBRÁZOK VO FORMÁTE „JPEG“ S POUŽITÍM KOMPRESIE 50 A VEĽKOSŤOU 44,3KB	39
OBR. 26 OBRÁZOK VO FORMÁTE „JPEG“ S POUŽITÍM KOMPRESIE 1 A VEĽKOSŤOU 11,5KB	39
OBR. 27 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE FAREBNÝCH MODELOV RGB A CMYK.....	40
OBR. 28 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE FAREBNÝCH MODELOV HSV A HLS	41
OBR. 29 ZOBRAZENIE FOTOGRAFIE POMOCOUB RBG FARIEB.....	41
OBR. 30 ZOBRAZENIE FOTKY POMOCOUB CMYK FARIEB.....	41
OBR. 31 ADITÍVNE MIEŠANIE RGB OBR. 32 SUBTRAKČNÉ MIEŠANIE CMY	42
OBR. 33 GIMP, PRAVDEPODOBNE NAJPOUŽÍVANEJŠÍ FREEWARE PROGRAM BITMÁP	44
OBR. 34 PHOTOSHOP, PRAVDEPODOBNE NAJKOMERČNEJŠÍ PROGRAM NA BITMAPY.....	44
OBR. 35 ACDSEE, MANAŽMENT OBRÁZKOV SO ZÁKLADNÝMI PRVKAMI EDITORA BITMÁP	45
OBR. 36 UKÁŽKA „SKLADANIA“ VEKTOROVEJ GRAFIKY Z JEDNODUCHÝCH OBJEKTÓV	48
OBR. 37 MAJSTROVSTVO TVORBY VEKTOROVÉHO OBRÁZKA V PROGRAME INSCAPE	49
OBR. 38 VEKTOROVÁ GRAFIKA V PODANÍ COREL DRAW	49
OBR. 39 ADOBE ILLUSTRATOR.....	50
OBR. 40 VEKTOROVÁ, ALEBO BITMAPOVÁ GRAFIKA? POROVNAJTE!.....	51
OBR. 41 MARKANTNOSŤ ROZDIELOV FORMÁTOV GRAFIKY NA PC JE EVIDENTNÁ.....	52
OBR. 42 SCHÉMA GRAFICKEJ KARTY.....	52
OBR. 43 D-SUB KONEKTOR – ANALÓG OBR. 44 S-VIDEO – PREPOJENIE PC-TV.....	54
OBR. 45 DISPLAY PORT - HD VIDEO & AUDIO OBR. 46 DVI PORT & HDMI	54
OBR. 47 SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNENIE ČINNOSTI KLASICKÝCH MONITOROV	54
OBR. 48 PRINCÍP PRÁCE TEKUTÝCH KRYŠTÁLOCH POUŽÍVANÝCH V LCD MONITOROCH.....	55
OBR. 49 BLOKOVÁ SCHÉMA PRIEBEHU DIGITALIZÁCIE ZVUKU	58
OBR. 50 SCHÉMA PRIEBEHU VZORKOVANIA	59
OBR. 51 SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNENIE DIGITALIZÁCIE ZÁZNAMU	60
OBR. 52 BLOKOVÁ SCHÉMA ZÁZNAMU ZVUKU NA PC A JEHO REPRODUKcie.....	60
OBR. 53 PRIEBEH ZVUKU V ANALÓGOVEJ A DIGITÁLNEJ PODOBE V CD A DVD KVALITE.....	61
OBR. 54 DOLBY STEREO OBR. 55 DOLBY SURROUND	62
OBR. 56 DOLBY PROLOGIC OBR. 57 DOLBY DIGITAL	62
OBR. 58 SDDS OBR. 59 DOLBY DIGITAL SURROUND EX	63
OBR. 60 UKÁŽKA SPRACOVANIA ZÁZNAMU ZVUKU “WAV” V NERO WAVE STUDIO.....	64
OBR. 61 SCHÉMA ZVUKOVEJ KARTY	65
OBR. 62 ZVUKOVÁ KARTA DO PCI SLOTU OBR. 63 “SOUND BOX” PRE NOTEBOOKY.....	66
OBR. 64 ZVUKOVÁ KARTA DO PCMCIA SLOTU OBR. 65 USB REPRODUKTORY	66
OBR. 66 PÁRNA A NEPÁRNA POLOSÍMKA VYTVÁRAJÚ KONEČNÚ SNÍMKU	67
OBR. 67 VEĽKOSŤ PLOCHY VIDEO V PÍXELOCH.....	70
OBR. 68 MOVIE MAKER – ŠTANDARDNÁ SÚČASŤ MS. WINDOWS	74
OBR. 69 PINNACLE STUDIO	74

OBR. 70 KOMPAKTNÝ FOTOAPARÁT A DIGITÁLNA ZRKADLOVKA	76
OBR. 71 PRIESTOROVÝ HLADÁČIK VS. JEDNOOKÁ ZRKADLOVKA.....	76
OBR. 72 ZACHYTENIE EXPOZÍCIE.....	77
OBR. 73 CANON FISH-EYE EF_15MM F2,8 A CANON EF16-35MM F2,8L USM.....	78
OBR. 74 CANON EF 50MM F1,8 A CANON EF200MM F5,6L USM.....	78
OBR. 75 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 24MM, 28MM, 35MM.....	79
OBR. 76 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 50MM, 75MM, 100MM.....	79
OBR. 77 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 120MM, 160MM, 200MM.....	79
OBR. 78 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 300MM, 450MM.....	80
OBR. 79 CANON EF 28-300 F3,5-5,6 IS USM A CANON EF75-300MM F4,5-5,6 IS USM	80
OBR. 80 CANON TS-E 24MM F3,5L A CANON EF100MM F2,8 MACRO USM	81
OBR. 81 OHNISKOVÁ VZDIALENOSŤ A UHOL ZÁBERU	82
OBR. 82 CLONA A HĽBKA OSTROSTI.....	83
OBR. 83 SYSTÉM FUNGOVANIA CLONY.....	83
OBR. 84 CLONOVÉ ČÍSLO A DĹŽKA EXPOZIČNÉHO ČASU	84
OBR. 85 CLONA A HĽBKA OSTROSTI.....	85
OBR. 86 VZDIALENOSŤ OBJEKTU OD FOTOAPARÁTU	85
OBR. 87 HĽBKA OSTROSTI A OHNISKOVÁ VZDIALENOSŤ.....	86
OBR. 88	86
OBR. 89	87
OBR. 90	87
OBR. 91	87
OBR. 92 VSTAVANÝ, PRÍDAVNÝ A RUČNÝ BLESK.....	88
OBR. 93 VSTAVANÝ BLESK, PRÍDAVNÝ BLESK.....	88
OBR. 94 RUČNÝ BLESK.....	89
OBR. 95 ROZPTYLOVAČE A ICH VPLYV NA OSVETLENIE SCÉNY	89
OBR. 96 NÍZKE ISO 100.....	90
OBR. 97 STREDNE VYSOKÉ ISO 800	90
OBR. 98 ZLÉ SVETELNÉ PODMIENKY – VYSOKÉ ISO 6400.....	90
OBR. 99 ISO 100	91
OBR. 100 ISO 1600	91
OBR. 101 ISO 3200	91
OBR. 102 CENTRÁLNA UZÁVIERKA A ŠTRBINOVÁ UZÁVIERKA.....	92
OBR. 103 EXPOZIČNÝ ČAS 15S, CLONA F11.3, ISO100.....	93
OBR. 104 EXPOZIČNÝ ČAS 7S, CLONA F7, ISO100.....	93
OBR. 105 MODLIVKA ZELENÁ: 1/400S, ISO50, F3.5	94
OBR. 106 MACRO PÚPAVY, 1/640S, ISO50, F4.5	94
OBR. 107 ZÁPIS OBRÁZKU V BINÁRNEJ SÚSTAVE -1B HĽKA FARIEB	97
OBR. 108 ZÁPIS OBRÁZKU S POUŽITÍM 8B	97
OBR. 109 ZÁPIS FAREBNÉHO OBRÁZKA V ŠESTNÁSTKOVEJ SÚSTAVE	97

ZOZNAM TABULIEK

TAB. 1 [SVETELNÉ PODMIENKY A INTENZITA SVETLA].....	27
TAB. 2 [TEPLOTY FARIEB SVETLA NIEKTORÝCH ZDROJOV SVETLA].....	28
TAB. 3 [NIEKTORÉ ROZLIŠENIA POŽÍVANÉ PRE BITMAPOVÉ OBRÁZKY]	32
TAB. 4 [POPIS ZÁKLADNÝCH FAREBNÝCH HĽBOK]	33
TAB. 5 [KOMPRESIA A JEJ VPLYV NA VEĽKOSŤ OBRÁZKU]	37
TAB. 6 [PRÍKLADY ZÁVISLOSTI RÝCHLOSTI ZVUKU NA PROSTREDÍ]	56
TAB. 7 [PRÍKLADY FREKVENCIE ZVUKU NIEKTORÝCH ZDROJOV]	57
TAB. 8 [HLADINA ZVUKU NIEKTORÝCH ZDROJOV ZVUKU]	57
TAB. 9 [KVALITA ZÁZNAMU VS. VZORKOVACIA FREKVENCIA]	59
TAB. 10 [NORMY VYSIELANIA PAL A NTSC].....	67
TAB. 11 [PARAMETRE FORMÁTOV DIGÁLNYCH VIDEÍ]	71
TAB. 12 [KLASIFIKÁCIA OBJEKTÍVOV PODĽA ZOOMU].....	81
TAB. 13 [CLONA: RÝCHLOSŤ, SVETLOSŤ]	86

ÚVOD

Publikácia „Multimédiá na PC“ je študijný materiál zameraný na podporu vzdelávania študentov Prešovskej univerzity so zameraním na umelecké študijné smery Výtvarná výchova a Estetika. Hlavným cieľom tohto študijného materiálu je priblížiť študentom problematiku fenoménu 21. storočia – multimédií. Publikácia má pomôcť študentom začať sa lepšie orientovať v rôznych druhoch médií na PC tvoriacich multimédiá, pomôcť lepšie využívať ich možnosti, zdokonaľiť sa v tvorbe multimediálneho obsahu.

autor



INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE AKO PROSTRIEDOK ZVYŠOVANIA KVALITY VYUČOVACIEHO PROCESU NA PREŠOVskej UNIVERZITE V PREŠOVE

PhDr. Daniela PALAŠČÁKOVÁ

Informačné a komunikačné technológie zohrávajú vo svetovej ekonomike kľúčovú úlohu. Dochádza k zvyšovaniu podielu sektora informačných a komunikačných technológií na celkovom obrate ekonomiky, a výsledky sektora sú tiež významným indikátorom celkového ekonomického rastu.

Rozvoj technológií, nástup informačnej spoločnosti, globalizácia ekonomiky a premeny trhu práce podčiarkujú strategický význam vzdelávania, výchovy a učenia. Súčasná transformácia školskej sústavy u nás kladie nové požiadavky na metodiku vyučovania. Vzdelávacie technológie založené na informáciách a počítačoch ponúkajú veľký potenciál pre inováciu vzdelávacích a vyučovacích metód. Krajiny na celom svete zápasia s výzvou implementácie informačných a komunikačných technológií do škôl a celého vzdelávacieho procesu. V mnohých krajinách vznikajú strategické projekty s týmto cieľom riadené a financované či už vládou, mimovládnyimi organizáciami, súkromnými firmami, či rôznymi kombináciami týchto zdrojov.

Premena regiónu, do ktorého patrí aj Prešovská univerzita, smerom k pluralitnej demokracii v trhovej ekonomike je sprevádzaná hlbokými ekonomickými, sociálnymi a politickými zmenami. Zmena vždy prináša potrebu nových vedomostí, schopností a zručností. Na Prešovskej univerzite (ďalej len „PU“) bol zriadený Ústav digitálnych kompetencií (ďalej len „ÚDK“), ktorý vznikol, aby prispel k napĺňaniu tejto potreby. Jeho reálne možnosti vplyvu na vzdelávací proces sú determinované časom jeho existencie, miestom v organizačnom usporiadaní PU i požiadavkami, ktoré vývoj v oblasti IKT a metód výučby prináša.

1 Informačný priemysel, ako podstatná súčasť moderných vzdelávacích metód

V koncepciách vyspelých štátov, nachádzame nové pohľady, ktoré sa zdajú byť na prvý pohľad racionálne, ba takmer „vedecké“. Vznik nového fenoménu, **„informačného priemyslu“**, ktorý „produkuje“ informácie a služby, sa opiera práve o východisko takéhoto produktu, o informácie. Podľa amerických informačných odborníkov do tejto „priemyselnej produkcie“ patrí vzdelávanie, knihy, časopisy, rozhlas, televízia, film, divadlo, používanie telefónu, služby právnych, finančných a poradenských firiem. Americkí ekonómovia charakterizujú informačnú činnosť ako činnosť, ktorá obsahuje všetky zdroje, prostriedky, využívané pri výrobe, spracovaní a distribúcii (odovzdávaní) informačných produktov a služieb, a preto do samostatného odvetvia informácií zaraďujú hromadné oznamovacie prostriedky, oblasť vzdelávania, vedeckovýskumný sektor, elektronické banky informácií, telekomunikačné systémy, finančný a reklamný priemysel atď.¹

Materiálno-technickú základňu tohto „informačného priemyslu“ tvorí syntéza prvkov komunikačných prostriedkov a elektronických počítačov. Popri autonómnosti a technickej dokonalosti každého z týchto prvkov nemôže žiadny z nich samostatne (izolovane)

¹ ANDRUNAS, J. : *Informační průmysl Spojených států*. Svět televize 2, 1981.

uskutočňovať všetky práce spojené so zhromažďovaním, triedením, vlastným spracúvaním, uchovávaním a odovzdávaním informácií. Vzniká teda prepojený systém prostriedkov a procesov spracúvania a distribúcie informácií – tzv. **informačná technológia**.

Nové technológie predznamenávajú budúci ekonomický prospech z informačných a komunikačných technológií. Nanotechnológie, sieťové počítače, rádiové identifikačné systémy (radio frequency identification, RFID), WiFi technológie a antispamové riešenia sú príkladmi rýchlo sa zdokonaľujúcich technológií, ktoré sa v čoraz väčšej miere uplatňujú aj v komerčnej sfére. Nanotechnológie majú v oblasti informačnej a komunikačnej techniky široké využitie, a môžu vo významnej miere prispieť k zvýšeniu výkonnosti v praktických aplikáciách, s nadväzujúcimi ekonomickými výhodami.

Biela kniha o raste, súťaživosti a zamestnanosti, predložená v Bruseli Európskej rade v decembri 1993 odporúčala vytvoriť v oblasti politiky spoločný informačný rámec a hlavne zlepšiť účinnosť sektora informačných a komunikačných technológií (ICT) v Európe so zreteľom na závery Európskej rady na Korfu v júni 1994 o Správe skupiny na vysokej úrovni s predsedajúcim Mr. Bangemannom o „Európe a globálnej informačnej spoločnosti“. Európska rada v júni 1995 v Cannes zdôraznila potenciál novo rozvíjajúcich sa sektorov (napríklad, multimédií) a potenciál pre vytváranie pracovných príležitostí podporovaním informačnej spoločnosti a nutnosť pokračovania práce na vytváraní regulačného rámca, ktorý umožní rozvoj, berúc do úvahy zachovanie kultúrnych odlišností a sledujúc cieľ rovnakého prístupu k týmto novým službám.²

V jednom zo svojich bodov vzala na vedomie, že expanzia informačných a komunikačných technológií v informačnej spoločnosti bude závisieť na rozvoji nasledovných oblastí:

Nové aplikácie	Je dôležité stanoviť aplikácie, ktoré budú vytvárať vysokú ponuku pokročilých multimediálnych služieb , produkujúcich stimulujúci efekt, ktorý spôsobí boom v ponuke prostredníctvom úspor z rozsahu. Mnohé z týchto aplikácií, napriek hlavnej zodpovednosti súkromných iniciatív, budú zacielené na socio-ekonomické oblasti, v ktorých existuje významná spoluúčasť štátu (verejná správa, zdravotná starostlivosť, vzdelávanie a životné prostredie).
Verejné komunikačné siete	Poskytovanie verejných sietí vysvetľuje veľkú časť dopytu po prepojavacích a prenosových zariadeniach a komplexnejších systémoch pre dozor a spravovanie samotných sietí.
Obchodné komunikácie	Najlepšie vyhliadky pre rast v rozvinutých spoločnostiach dáva dopyt zo strany podnikov, na čele s priemyselnými skupinami a hlavne finančným sektorom. Potreba prepojenia súkromných sietí vytvára významný špecializovaný dopyt po hardware a software.
Podpora užívateľov	Podporovanie domácich užívateľov je jednou zo základných požiadaviek na zabezpečenie dopytu, ktorý umožní rozvoj nových sietí a služieb informačnej spoločnosti . Profesionálne využitie takýchto zariadení v domácnostiach, samostatnými pracovníkmi a najmenšími podnikmi rozličného typu (konzultačné spoločnosti, distribučné spoločnosti, atd.), bude vytvárať rýchlo sa rozvíjajúci dopyt. ³

² Oznámenie Komisie z júla 1994 o „Európskej ceste k informačnej spoločnosti: akčný plán“ a Oznámenie Komisie z mája 1995 o metodike pre implementáciu aplikácií informačnej spoločnosti; so zreteľom na Zelenú knihu o Liberalizácii telekomunikačnej infraštruktúry a káblových televíznych sietí z októbra 1994 a Rezolúciu Rady z novembra 1994.

³ Úradný vestník Európskych spoločenstiev, 19.12.1995, L 341/5. Rezolúcia rady z 27. novembra 1995 o priemyselných aspektoch Európskej únie pri rozvoji informačnej spoločnosti.

Dokument Európskej únie „**Biela kniha vyučovanie a vzdelávanie, smerom k učiacej sa spoločnosti**“ identifikuje tri faktory zmeny ovplyvňujúce fungovanie spoločnosti a zároveň kľúčovú úlohu vzdelávania v meniacej sa spoločnosti.

Sú nimi:

1. **nástup informačnej spoločnosti,**
2. **stupeň vedecko-technickej vyspelosti,**
3. **a globalizácia ekonomiky.**

Tieto tri charakterové črty dnešnej doby kladú pred ľudstvo nové výzvy. Odpoveďou na ne je vízia učiacej sa spoločnosti, kde úlohou vzdelania je poskytovať dostatočnú základňu pre ďalší rozvoj vedomostí a ponúkať cestu k zaradeniu sa do ekonomického a sociálneho života. Zároveň naznačujú základné smery nového vnímania vzdelávania a jeho úlohy v spoločnosti. Zapájanie informačných technológií do vyučovacieho procesu, podpora a orientácia na získavanie nových vedeckých poznatkov a prepojenie vzdelávania a trhu práce sú významnými stratégiami dnešného európskeho školstva.⁴

Globalizácia formuje novú podobu spoločnosti - tzv. **učiace sa spoločnosť** (learning society). Takisto transformuje podobu práce a zvyšuje potrebu mobility a flexibility pracovníkov a študentov, ich schopnosť využívať nové technológie. Jej produktom je však aj sociálne vylúčenie veľkej časti ľudí, ktorí nespĺňajú prvé dve kritériá. **Vzdelávací systém by mal reagovať na zmeny v spoločnosti a z nich vyplývajúcu potrebu nových vedomostí a zručností.**

Principiálne zmeny v spoločnosti z hľadiska ekonomického, politického a kultúrneho, do ktorých sa dostal svet na prelome tisícročia sa musia odraziť v nárokoch na dnešných študentov. Je na učiteľoch, pomôcť im získať kompetencie, ktorými sa lepšie uplatnia na reálnom trhu práce a rozšíria im možnosti presadiť sa a uplatniť podľa vlastných predstáv.

Kompetencie, ktoré majú študenti získať sú:

- **Naučiť sa myslieť a učiť sa** (škola má byť príprava na celoživotné vzdelávanie).
- **Získať praktické zručnosti v oblasti komunikačnej:** *verbálne* (osobnostná a odborná pripravenosť na diskusiu) aj *technické* (pracovať s PC, Internetom, vyhľadávanie informácií a ich kombinácia) ako aj kritické vnímanie masmédií.
- **Vedieť pripraviť zážitok, nie ho len konzumovať** (spoločnosť 21. storočia je spoločnosťou zážitku a proces učenia nadobúda väčšiu efektívnosť spojením emočného a racionálneho prežívania).
- **Poznávať hranice svojich schopností a možností.**
- **Prežívať zodpovednosť voči sebe a iným.**

Popísaná vzdelávacia metóda má výrazný vplyv na osobnostný a odborný rast učiteľa a študenta. **Študent sa stáva odborníkom v danej téme**, vie získať najnovšie informácie, orientovať sa v nich, vidí javy v súvislostiach nadobúda istotu pri kultivovanom vystupovaní na verejnosti, má svoj názor a vie ho odborne argumentovať. **Učiteľ vidí svoj predmet v širších súvislostiach**, prehodnocuje aktuálnosť a zmysel informácií, s ktorými predstupuje pred študentov, vníma nevyhnutnosť použitia všetkých dostupných informačných technológií a hlavne nutnosť stáleho odborného a osobnostného rastu.

Študent, ktorý pri štúdiu využíva informačné technológie, ako sú napríklad sieť Internet, komunikáciu pomocou siete Internet (chat, e-mail a podobne), môže dosiahnuť vyšší stupeň

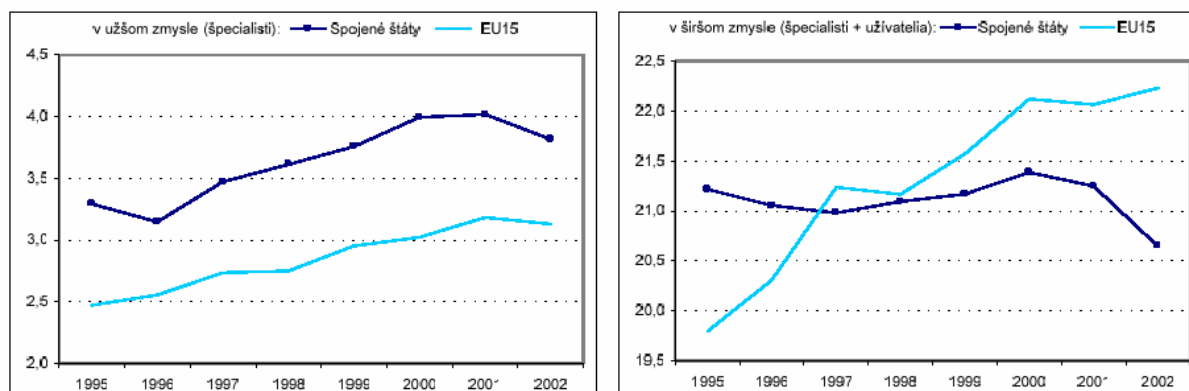
⁴ Oznámenie Komisie z júla 1994 o „Európskej ceste k informačnej spoločnosti: akčný plán“ a Oznámenie Komisie z mája 1995 o metodike pre implementáciu aplikácií informačnej spoločnosti; so zreteľom na Zelenú knihu o Liberalizácii telekomunikačnej infraštruktúry a káblových televíznych sietí z októbra 1994 a Rezolúciu Rady z novembra 1994.

pochopenia problematiky ovládania a práce s programom Adobe Photoshop, Adobe Premiere, Corel Draw, Autocad a ďalších. Prejaví sa to v kvalite a tvorivosti práce s týmito programami a práce s počítačom. Základom kvalitnej tvorivej práce s uvedenými programami je dokonalé

zvládnutie programov študentom po technickej stránke. Dôležité je aj estetické cítenie študenta. Študent pri práci musí rozmýšľať, čo tvorí a nie ako to vytvorí. Základy ovládania programov dostane študent na vyučovacej hodine od svojho učiteľa. Tieto vedomosti stačia na zvládnutie práce s konkrétnym program, ale na kvalitnú prácu potrebuje študent viac času, aby sa naučil rôzne druhy techník a tak v celej šírke rozsahu využíval možnosti daného programu.⁵

Spôsobilosti v oblasti informačných a komunikačných technológií na špecializovanej i užívateľskej úrovni majú v ekonomike čoraz širšie a častejšie využitie. Odborníci v oblasti informačných a komunikačných technológií (napr. programátori, elektrotechnici) sa významne podieľajú na obsadení pracovných miest v určitých odvetviach (výroba a distribúcia kancelárskych zariadení a počítačov, presných prístrojov a elektronických zariadení, podniky v energetike, služby súvisiace s počítačovou technikou). Časť užívateľa (napr. odborníci s rôznou technickou špecializáciou, kancelársky personál) majú naopak vysoký podiel v službách súvisiacich s informačnými technológiami, vo finančníctve, poisťovníctve a veľkoobchode, ako aj v určitých výrobných odvetviach.

Graf 1: Podiel odborníkov a spôsobilých užívateľov v oblasti informačných a komunikačných technológií na celkovej zamestnanosti, údaje pre USA a EÚ15 za roky 1995 až 2002. Údaje v percentách.



Zdroj: OECD, na základe údajov EULFS a US Current Population Survey.

Rozdelenie podielu osôb so spôsobilosťami v oblasti informačných a komunikačných technológií na celkovej zamestnanosti je pre USA, Európu, Japonsko, Kóreu a Austráliu do značnej miery podobné, čo naznačuje, že využívanie informačných a komunikačných technológií je typické pre určité odvetvia. Na úrovni konkrétnych odvetví koreluje vyšší podiel zamestnancov so spôsobilosťami v oblasti informačných a komunikačných technológií s vyššou pridanou hodnotou na zamestnanca, čo indikuje ekonomickú výhodnosť zamestnávania takejto pracovnej sily a naznačuje, že jej účelné nasadenie je kľúčovým faktorom rastu a produktivity.

⁵ ŠEBO, M. : *Informačné technológie ako prostriedok na zefektívnenie vyučovacieho procesu*. Nitra: UKF PF, Katedra techniky a informačných technológií. Dostupné na: www.pulib.sk/elpub/FHPV/Bilova1/24.pdf

2 Ústav digitálnych kompetencií, ako integrované pracovisko Prešovskej univerzity pre informačno-komunikačné technológie v edukácii.

Vláda Slovenskej republiky v rámci odporúčaní EÚ prijala stratégiu informatizácie spoločnosti, ktorou sa snaží zvýšiť digitálnu gramotnosť obyvateľov SR. Na podporu tejto stratégie sa na školách v rámci celoživotného vzdelávania zavádzajú kurzy na rozvoj týchto vedomostí a zručností.

Potreba zriadiť Ústav digitálnych kompetencií na pôde Prešovskej univerzity vyplynula z rôznych medzinárodných dokumentov ako: Lisabonská stratégia pre Slovensko, Akčný plán pre oblasť vzdelávania a zamestnanosti, Národný program reforiem SR na roky 2006/2008, ďalej z Dlhodobého zámeru Prešovskej univerzity v Prešove na roky 2003-2008 s výhľadom do r. 2010 a z potreby zefektívniť a racionalizovať výučbu informačno-komunikačných technológií (ďalej len „IKT“) na PU a tým zvýšiť digitálnu gramotnosť študentov.

Ústav digitálnych kompetencií Prešovskej univerzity v Prešove bol zriadený rektorom PU v súlade s ustanovením § 10 ods. 5 zákona č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov po schválení v Akademickom senáte PU k **1. februáru 2006**. Bol zriadený za podpory implementácie **projektu ESF „Zriadenie ústavu digitálnych kompetencií na Prešovskej univerzite“**; SOP LZ 2005/1-019, kód projektu: 11230100105.

ÚDK je neoddeliteľnou súčasťou organizačnej štruktúry Prešovskej univerzity v Prešove ako jej **celouniverzitné integrované pracovisko pre IKT** v študijných programoch na univerzite a jej jednotlivých fakultách.

Pre kvalitné zabezpečenie svojej činnosti ÚDK prihliada na trendy v oblasti edukácie a IKT vo svete i na Slovensku. Činnosť ÚDK je okrem edukácie IKT rozšírená aj o ďalšie aktivity, ktoré slúžia nielen pre študentov, učiteľov a zamestnancov univerzity ale aj verejnosť, čím sa zabezpečuje kontakt s vonkajším prostredím a celková propagácia PU. Všetky aktivity, ktoré Ústav zabezpečuje sú zaradené do nasledujúcich sekcií:

- **Sekcia IKT v edukácii** – zabezpečuje výučbu predmetu IKT.
- **Sekcia certifikácie ECDL a základných digitálnych kompetencií** – zabezpečuje činnosť v zmysle certifikácie ECDL.
- **Sekcia multimediálnej tvorby s pracoviskom servisu audiovizuálnej techniky**, pre operatívnu potrebu sa používa názov „**Štúdio ÚDK**“ – zabezpečuje priamu technickú podporu edukačného procesu a základný servis audiovizuálnej techniky.
- **Sekcia marketingu a koncepčných činností** – zabezpečuje propagáciu sekcií a ÚDK ako celku.

Univerzita týmto krokom potvrdila svoj záujem o nové trendy a konkurenčné výhody v oblasti edukácie a modernizácie PU. Edukácia v oblasti IKT je hlavnou činnosťou ÚDK.



Sekcia IKT v edukácii zabezpečuje základnú výučbu informačno-komunikačných technológií pre všetky fakulty, katedry a celouniverzitné pracoviská PU, ktoré o to požiadajú.

Okrem výučby základných predmetov IKT ponúka aj výučbu predmetov IT špeciálne aplikovaných pre študentov politológie, psychológie, estetiky, masmediálnej komunikácie, výtvarnej výchovy, hudobnej výchovy, kresťanskej teológie a iných odborov. Pri výučbe sú využívané multimediálne prednášky, ktoré skvalitňujú priebeh seminárov či prednášok. Výučba prebieha kombináciou prezenčnej formy vzdelávania a dištančnej formy vzdelávania, ktorá umožňuje študentom samostatne pracovať.

Ďalšou z hlavných úloh tejto sekcie, okrem edukácie, je poukázať na potrebu využívania IKT vo vyučovacom procese celkovo, približovať sa k európskemu priemeru vo vybavenosti informačno-komunikačnými technológiami na školách a podporovať premenu tradičnej školy na modernú posilňovaním využívania IKT vo vyučovacom procese, vytváraním a používaním štandardov v kľúčových oblastiach (napr. ECDL) a trend e-vzdelávania, realizovať obsahovú reformu s ohľadom na informatizáciu, modernizáciu obsahu, zakomponovanie prípravy pre informačnú spoločnosť a znalostnú ekonomiku.

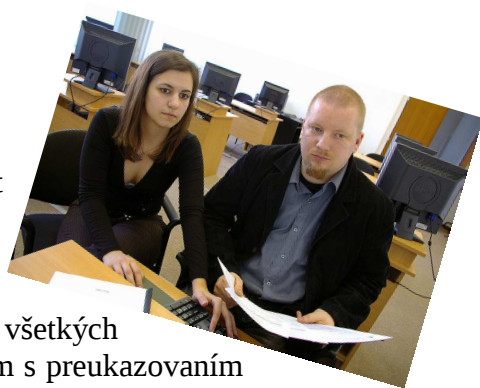
Sekcia certifikácie ECDL a základných digitálnych kompetencií

V novembri 2005 Európska rada a Európsky parlament prijali smernice o kľúčových kompetenciách celoživotného vzdelávania.

Jednou z kľúčových kompetencií celoživotného vzdelávania je digitálna gramotnosť a kompetentnosť všetkých obyvateľov Európskej únie. Na trhu práce vznikol problém s preukazovaním schopnosti zvládnuť základné informačné technológie. Ako odpoveď na potrebu jednotnej kvalifikácie znalostí a zručností pre ovládanie osobných počítačov a bežných počítačových aplikácií bol definovaný štandard. Overovanie štandardu sa uskutočňuje pomocou centrálne zadávanej bázy testov. Ľudia, ktorí dosiahnu úroveň štandardu, môžu získať medzinárodne uznávaný certifikát ECDL (European Computer Driving Licence).

System European computer driving licence alebo Európsky vodičský preukaz na počítače (ECDL) je nadnárodná iniciatíva na podporu, rozširovanie a zdokonaľovanie základnej počítačovej gramotnosti a jej overovania. Kostrou programu je Syllabus ECDL/ICDL, ktorý obsahuje sedem modulov zahrňujúcich rôzne oblasti od spracovania súborov až po komunikáciu.

- ☞ **Základy informačných technológií**
- ☞ **Používanie počítača a správa súborov**
- ☞ **Spracovanie textu**
- ☞ **Tabuľkový kalkulátor**
- ☞ **Databázový systém**
- ☞ **Elektronická prezentácia**
- ☞ **Informácie a komunikácia**



V roku 1997 bola založená European Computer Driving Licence Foundation, Ltd. (ECDL-F), ktorá riadi program ECDL/ICDL na globálnom princípe. Cieľom programu je dvíhať úroveň základných znalostí o informačných technológiách a základných zručností pri využívaní osobných počítačov na globálnom princípe a poskytovať medzinárodne uznávanú certifikáciu. ECDL-F udeľuje licenciu ďalším

organizáciám, ktorých úlohou je sprostredkovať program a vytvárať testovacie centrá v každom štáte, pri dodržaní striktných štandardov zabezpečenia kvality. Jedným z týchto štátov je Slovenská republika. ECDL sa na Slovensku stalo, po vzore krajín EÚ, štandardom na určenie úrovne digitálnej gramotnosti. Doteraz u nás pôsobí 44 testovacích centier, jedným z nich je **testovacie centrum na Prešovskej univerzite v Prešove**, ktoré bolo akreditované **14.6.2007** a pozostáva z testovacieho centra, testovacej miestnosti s 12 počítačovými stanicami a zo štyroch skúšobných komisárov. **Prešovská univerzita** sa teda zapojila do tohto procesu zvyšovania digitálnej gramotnosti spoločnosti a prostredníctvom **ÚDK** a jeho Sekcie certifikácie ECDL a základných digitálnych kompetencií vybudovala pracovisko, ktoré umožní študentom, zamestnancom, ale aj širokej verejnosti získať **Certifikát ECDL**.



Sekcia multimediálnej tvorby s pracoviskom servisu audiovizuálnej techniky – „Štúdio ÚDK“, ako jedna so sekcií ÚDK, bolo zriadené za účelom vytvorenia **priamej technickej podpory edukačného procesu** prebiehajúceho na Prešovskej univerzite pre všetky fakulty, katedry a celouniverzitné pracoviská v oblasti tvorby multimediálnych dátových súborov. K základným činnostiam, ktoré Štúdio ÚDK

poskytuje, patrí tvorba audio, video a multimediálnych nosičov povahy CD, DVD, magnetofónových pásovk a videokaziet, nahrávanie hudby, hovorenej reči, výroba krátkych rozhlasových útvarov v rámci štúdia povinne voliteľných a voliteľných študijných predmetov, priama podpora výučby špeciálnych predmetov (je tu možné vykonávať praktické semináre s limitovanými skupinami), ktorých súčasťou je poznanie oblasti tvorby mediálnych dát (štúdium hudby, estetiky, výtvarného umenia, predmetov z oblasti masmediálnej komunikácie, a pod.), kopírovanie dát aj pre vyučovací proces, predovšetkým pre výučbu cudzích jazykov, tvorba multimediálnych CD/DVD učebníc, či nahrávky video dokumentov pre archiváciu a propagáciu PU a servis audiovizuálnej techniky.

Sekcia marketingu a koncepčných činností, ako jedna zo štyroch sekcií Ústavu digitálnych kompetencií na princípe kooperácie zabezpečuje jeho propagáciu a public relations celkovo i za jednotlivé sekcie zvlášť. Medzi ďalšie aktivity, ktoré sekcia plánuje rozvíjať patria aktivity s **externými firmami** zaoberajúcimi sa vyvíjaním alebo predajom komunikačno-technických zariadení a programov, **strednými školami** v oblasti propagácie IKT a **ostatnými** inštitúciami, ktoré by sa mohli podieľať ako partneri na ďalších projektových aktivitách alebo aktivitách v oblasti IKT.

V záujme **zvýšenia atraktivity štúdia vo vybraných študijných odboroch** a oblastiach výučby na PU všade, kde ÚDK môže prirodzeným spôsobom prispieť ku zvýšeniu kvality a k modernizácii vyučovacieho procesu, ponúka nové možnosti intenzívneho pôsobenia vo sfére modernizácie a vytvárania nových študijných predmetov.

V oblasti vzdelávania ÚDK ponúka:

1. **Poskytnutie základného vzdelania** a návykov v oblasti práce s osobným počítačom **v zmysle štandardu ECDL**. (Základné informácie o technických súčiastiach PC, jeho systémovom programe, balíku MS Office a využití služieb internetu).

Výučbu predmetu IKT, ako povinného predmetu, pre študentov PU zabezpečuje ÚDK od začiatku letného semestra akademického roka 2005/2006 v 1. ročníku kreditového systému vo všeobecnom základe všetkých učiteľských študijných programoch na všetkých fakultách PU.

2. **Poskytnutie širšieho vzdelania v oblasti znalosti práce s PC a aplikovaným softvérom** v zmysle miestneho štandardu vytvoreného pracoviskami ÚDK.

V tejto oblasti bola naplánovaná a **postupne je zavádzaná (od letného semestra akademického roka 2006/2007) výučba povinne voliteľných a voliteľných predmetov IKT, ktorých obsahovú náplň tvoria:**

- o **Hardvér PC, program BIOS, operačný systém počítača.**
- o **Tvorba www stránok**, transport informácií prostredníctvom informačných sietí.
- o **Štatistické spracovanie údajov.**
- o **Tvorba klasických počítačových prezentácií**, podkladov pre semináre, prednášky a záverečné práce.
- o **Práca s grafickými editormi** (CorelDraw), tvorba grafických súborov a ich použitie v ostatných aplikáciách
- o **Práca v softvérovom prostredí CAD**, tvorba technickej dokumentácie, výkresov a výrobných podkladov.
- o **Práca s editormi notových záznamov** (SIBELIUS), vytváranie a prehrávanie notového záznamu v softvérovom prostredí sequencerov CAKEWALK a STEINBERG.

3. **Zvyšovanie technickej gramotnosti študentov i učiteľov v oblasti využitia technických zariadení na editáciu a spracovanie zvukovej a obrazovej informácie, výučbu princípov šírenia a spracovania týchto informácií vo svete IKT:**

- o **Všeobecná a praktická elektroakustika.** Zákonitosti šírenia zvukových vln v priestore, práca s technickými zariadeniami na prenos, úpravu a nahrávanie zvuku. Zosilňovače, mikrofóny, elektronické hudobné nástroje, analógové a digitálne pulty na mixáž zvuku, reproduktory, reprodukčné zariadenia, zariadenia na nahrávanie a archiváciu zvukových súborov, zariadenia na výrobu zvukových efektov. Základné zásady a princípy používané pri zostavovaní elektroakustických reťazcov. Základy nahrávania a editácie zvukovej informácie pomocou počítača.
- o **Elektronické hudobné nástroje.** Technika MIDI. Miesto elektronického nástroja v elektroakustickom reťazci, práca s elektrickými gitarami, klávesovými a elektronickými bicími nástrojmi. Všeobecný prehľad v hudobnom softvéri (sequencery, syntetizátory, samplery, virtuálne nástroje, editory zvuku, editácia notových záznamov...).
- o **Tvorba hudby na počítači.** Základy hudobnej a zvukovej réžie. Práca s digitálnym a analógovým mixážnym pultom, záznamové zariadenia, hardvérová výbava PC užívaného na tvorbu hudby. **Práca so sequencerom** (Steinberg, Cakewalk). Práca s editormi zvuku, syntetizátormi, virtuálnymi nástrojmi a samplermi. Práca s masteringovým programom. Produkcia hudobného nosiča (CD, DVD,...).
- o **Spracovanie a tvorba digitálnej fotografie**, digitálny fotoaparát, fotoeditory (napr. Adobe Photoshop, Corel PHOTO-PAINT), fotoprehliadače, klasická fotografia, práca so skenerom, archivácia, export digitálnej fotografie do ostatných užívateľských programov.

- o **Práca s digitálnou kamerou**, editácia videosúborov, práca so softvérom na spracovanie videa (Adobe Premiere, Pinnacle Studio...), export obrazových dátových súborov do ostatných aplikácií.

Snahou Štúdia ÚDK PU je v požadovanej miere uspokojiť každého záujemcu o ním poskytované služby, prispievať k zvyšovaniu technickej gramotnosti študentov i učiteľov v oblasti využitia technických zariadení na editáciu a spracovanie zvukovej a obrazovej informácie a reprezentovať PU ako celok.

Počet študentov zúčastnených na modernizovaných programoch odborného vzdelávania a praktických školiacich programoch zameraných na výcvik základných kľúčových zručností počas doby implementácie projektu „Zriadenie Ústavu digitálnych kompetencií na Prešovskej univerzite v Prešove“, t.j. obdobie rokov 2006-2008 **činil 3649 študentov**.

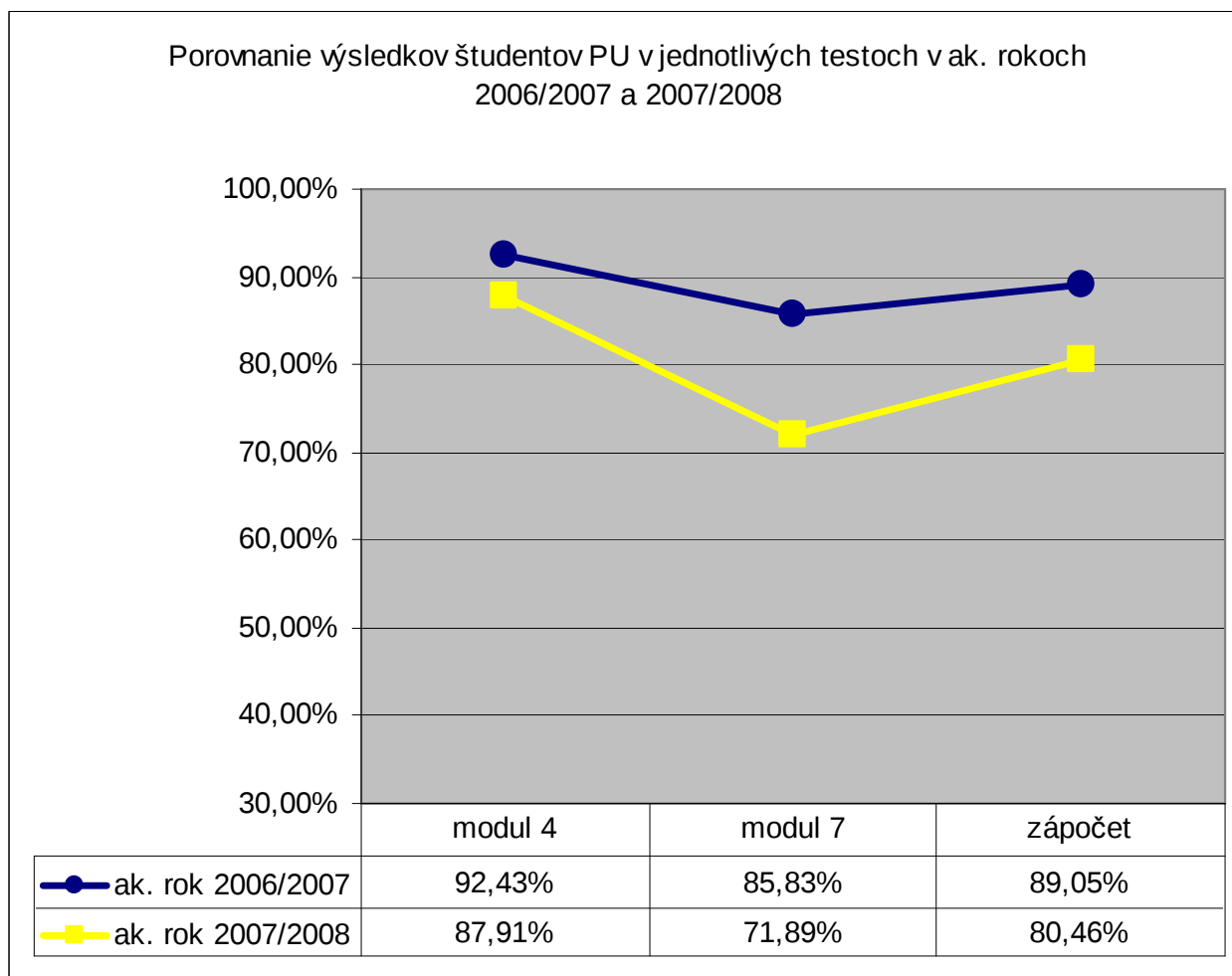
Keďže súčasťou práce ÚDK sú pravidelné analýzy z foriem a metód výučby, sú k dispozícii dôležité zovšeobecnenia o ich účinnosti a sú námetom pre ďalšie skvalitnenie práce. Na tomto mieste sa v uvedenom kontexte žiada uviesť, že výučba predmetov Informačno-komunikačné technológie (ďalej len „IKT“) IKT1, IKT2, IKT3 a IKT4 prebiehala kombináciou prezenčnej formy štúdia a dištančnej formy štúdia. Rovnako ako v letnom semestri akademického roka 2006/2007, aj v akademickom roku 2007/2008 bol aplikovaný model: 3+1, teda 3 týždne prezenčnej formy štúdia (z toho štyri dni v týždni pondelok – štvrtok prezenčná forma štúdia a piatok dištančná forma štúdia) a 1 týždeň dištančnej formy štúdia. Okrem skupín, ktoré absolvovali kombinovanú formu štúdia, bola vytvorená skupina študentov, ktorá absolvovala čisto prezenčnou formou štúdia, aby bola overená hypotéza, či dištančná forma štúdia má výrazný vplyv na vedomosti a zručnosti študentov.

Pri porovnávaní výsledkov testov študentov, ktorí absolvovali výučbu predmetu IKT3 výlučne prezenčnou formou štúdia (skupina 1) a študentov, ktorí absolvovali výučbu kombináciou prezenčnej formy štúdia a dištančnej formy štúdia (skupina 2), sme dospeli k nasledujúcim záverom:

1. V týchto skupinách sa nepotvrdila hypotéza o výraznom vplyve dištančnej formy štúdia na výsledky študentov. Nakoľko sa ukázalo, že v teste z modulu 7 a 4 boli úspešnejší študenti skupiny 1. Pri teste z modulu 7 boli výsledky skupiny 1 – 78,7% a skupiny 2 – 68,7%. Pri teste z modulu 4 boli výsledky skupiny 1 – 89,6% a skupiny 2 – 87,2%.
2. Testy boli zamerané na overenie nielen teoretických vedomostí, ale aj praktických zručností z daných oblastí.
3. Výsledky potvrdili, že pre študentov je výhodnejšia prezenčná forma štúdia, na ktorej im vyučujúci poskytne nielen požadované teoretické poznatky, ale aj praktické zručnosti, ktoré môžu na hodine priamo spracovať a precvičiť. Z uvedeného dôvodu percentuálne výsledky študentov z druhého testu jednotlivých fakúlt boli vyššie u študentov skupiny 1.

Na nasledujúcom grafe je znázornené porovnanie výsledkov testov študentov 2. ročníka v ak. rokoch 2006/2007 a 2007/2008. Z grafu je viditeľné, že úroveň vedomostí študentov v daných oblastiach poklesla. Viditeľný rozdiel je hlavne v teste z modulu 7 (Získavanie informácií), čo bolo podmienené zvýšenými požiadavkami na praktické zručnosti študentov. Na rozdiel od minulého ak. roku, súčasťou testu bolo aj praktické vyhľadávanie informácií a dodržiavanie etikety na sieti Internet.

Graf 2 : Grafické znázornenie výsledkov študentov 2. ročníka predmetu IKT3 v ZS ak. roka 2006/2007 a v ZS ak. roka 2007/2008



Zdroj: ÚDK PU, na základe údajov z testovania študentov spracovala Hricová, A., manažérka pre vzdelávanie projektu „Zriadenie ÚDK na PU“.

Okrem predmetov IKT1, IKT2, IKT3 a IKT4 v dennej forme štúdia, pre veľký záujem zo strany študentov, ÚDK PU zabezpečuje výučbu aj v kombinácii učiteľských a neučiteľských študijných odborov, konkrétne na Filozofickej fakulte PU a Fakulte športu PU v dennej forme štúdia: andragogika, estetika, výtvarná výchova, prekladateľstvo a v externej forme štúdia: andragogika, sociálna práca a trénerstvo.

Na konci každého semestra bol realizovaný výskum na porovnanie subjektívneho pocitu študentov, ich spokojnosti z realizovanou výučbou IKT a objektívnych výsledkov získaných testovaním.

Na základe výskumu pomocou dotazníka v zimnom semestri ak. roka 2007/2008 boli zistené konkrétne závery, predovšetkým:

1. Využívanie sprístupnených učební pre dištančnú formu štúdia (samoštúdium) zo strany študentov sa zvýšilo. Z 83% poklesol počet študentov, ktorí nevyužili sprístupnenú učebňu pre samoštúdium na 55%. Skoro 34% využilo túto možnosť aspoň občas a necelých 11% pravidelne.
2. Nakoľko sa zvýšilo percento študentov, ktorí využívajú dištančnú formu štúdia na samoštúdium, bolo očakávané vyjadrenie spokojnosti. Tak ako tomu bolo aj v predchádzajúcom období.

3. V priebehu ak. roka 2007/2008, oproti ak. roku 2006/2007, sa očakávania študentov o predmetoch IKT veľmi nezmenili. V predmete IKT1 sa výsledky zmenili zo 78,1% (ZS ak. roka 2006/2007) na 83,06% (ZS ak. rok 2007/2008), v predmete IKT3 z 89,3% na 88,79%, v predmete IKT4 z 87,3% na 68,42%.
4. Vo vyjadreniach študentov, o zodpovedaní bodového skóre z testu s ich vedomosťami a zručnosťami, spokojnosť vyjadrili študenti a študentky na približne rovnakej úrovni. Vo všeobecnosti je to necelých 80%.
5. Veľmi pozitívne bol vnímaný fakt, že necelých 90% študentov si myslí, že získané vedomosti a zručnosti využije vo svojom budúcom profesijnom živote.

ZÁVER

V integrovanej Európe otvorený trh práce a právo voľného pohybu občana žiť, študovať, vzdelávať sa a pracovať vo všetkých členských štátoch si vyžaduje vedomosti, zručnosti a spôsobilosti, ktoré sú „prenosné“ v rámci celej Európskej únie. Jedným zo všeobecných cieľov výchovy a vzdelávania podľa Koncepcie rozvoja výchovy a vzdelávania v Slovenskej republike na ďalších 15 – 20 rokov (projekt „Milénium“) je zmena metód, spôsobov, technológií vzdelávania a výchovy cestou využívania moderných informačných a komunikačných technológií.

Potrebu spôsobilosti v oblasti informačných technológií možno čiastočne riešiť formou ďalšieho vzdelávania a školení. Kvalifikácia formou štandardného vzdelania sa javí ako nie kľúčová forma nadobudnutia týchto spôsobilostí. So zlepšujúcou sa úrovňou vybavenia školstva informačnými technológiami sa však zvyšuje miera základných spôsobilostí žiakov a študentov a jestvuje tiež štandardné vysokoškolské vzdelanie v oblasti informačných a komunikačných technológií. Efektívnejším spôsobom osvojenia odborných spôsobilostí však bývajú na konkrétne odvetvia zamerané školenia a vzdelávacie kurzy, čo je dané rýchlym tempom, ktorým sa na základe technického progresu menia súvisiace požiadavky.⁶

V súčasnej dobe pociťujeme prudký rozvoj informačných a komunikačných technológií. Stretávame sa s nimi skoro na každom kroku kde ovplyvňujú náš život. Informačné technológie sú nástrojom, ktorý môže výrazne zefektívniť vyučovací proces, to má však svoje úskalía. V prvom rade musí byť pripravený pedagóg na prácu s informačnými technológiami a nielen s nimi, ale aj s hardvérom softvérom a novou digitálnou technikou. Od pripravenosti pedagóga sa bude ďalej odvíjať možnosť efektívne pracovať a využívať informačné technológie vo vyučovacom procese.

Hlavným cieľom projektu „Zriadenie Ústavu digitálnych kompetencií na Prešovskej univerzite“ je zabezpečenie výučby predmetov Informačné a komunikačné technológie pre študentov Prešovskej univerzity v Prešove.

Špecifickým cieľom projektu je posilnenie kvality zásobovania trhu práce vhodne orientovaným odborným vzdelávaním a prípravou na rozvoj kľúčových kompetencií. Zvláštny dôraz sa v tejto súvislosti kladie na vzdelávanie učiteľov, aby vedeli úspešne používať súčasné moderné technológie v procese vyučovania na zvýšenie jeho efektívnosti a mohli sa tiež podieľať na príprave a realizácii vzdelávacích projektov. V snahe naplniť požiadavky Európskej únie, ktorými sú okrem iného dosiahnutie najkonkurencieschopnejšej znalostnej ekonomiky s lepšími pracovnými príležitosťami a väčšou sociálnou súdržnosťou.

⁶ Informačné a komunikačné technológie. Výchľadová správa OECD pre oblasť informačných technológií na rok 2004.

Táto učebnica, bola vydaná za podpory implementácie **projektu ESF „Zriadenie ústavu digitálnych kompetencií na Prešovskej univerzite“**; kód projektu: 11230100105. Prináša možnosti využívania informačných technológií vo vyučovaní a práci s programami Adobe Premiere, Adobe Photoshop, Corel Draw, Autocad a ďalšími, ako prostriedkami na zefektívňovanie vyučovacieho procesu, odbornej a pedagogickej pripravenosti učiteľov a technickej a umeleckej tvorivosti študentov Prešovskej univerzity v Prešove.

Použitá literatúra:

1. ANDRUNAS, J.: *Informační průmysl Spojených států*. Svět televize 2, 1981.
2. MIHALIK, J.- ACKERMANN, K. F. - TYSON, S. - ECHEVARRIA, S. G.: *Euromanažment*. Bratislava: Práca, 1996.
3. MIKLOŠ, I.: *Stratégia rozvoja konkurencieschopnosti Slovenska do roku 2010. Lisabonská stratégia pre Slovensko*.
Dostupné na: www.iminerva.sk/dokumenty/StrategiaKonkurencieschopnostiSR.doc
4. ŠEBO, M. : *Informačné technológie ako prostriedok na zefektívnenie vyučovacieho procesu*. Nitra: UKF PF, Katedra techniky a informačných technológií.
Dostupné na: www.pulib.sk/elpub/FHPV/Bilova1/24.pdf

Ďalšie zdroje:

Národný program výchovy a vzdelávania v SR

Nariadenie Rady Európskych spoločenstiev č. 1260/99 zo dňa 21. júna 1999 ustanovujúce všeobecné ustanovenia o štrukturálnych fondoch v znení Nariadení Rady Európskych spoločenstiev č. 1147/2001 a č. 1105/2003.

Oznámenie Komisie z júla 1994 o „Európskej ceste k informačnej spoločnosti: akčný plán“ a Oznámenie Komisie z mája 1995 o metodike pre implementáciu aplikácií informačnej spoločnosti; so zreteľom na Zelenú knihu o Liberalizácii telekomunikačnej infraštruktúry a káblových televíznych sietí z októbra 1994 a Rezolúciu Rady z novembra 1994.

Úradný vestník Európskych spoločenstiev, 19.12.1995, L 341/5. Rezolúcia rady z 27. novembra 1995 o priemyselných aspektoch Európskej únie pri rozvoji informačnej spoločnosti.

Informačné a komunikačné technológie. Výchľadová správa OECD pre oblasť informačných technológií na rok 2004.

Hospodárske noviny, ročník 2000 – 2007

Trend, ročník 2000 – 2007

Elektronické zdroje:

<http://www.euforic.org/awareness-sensibilisation>

www.government.gov.sk/aktuality_start.php3?id_ele=5993 - 20k -

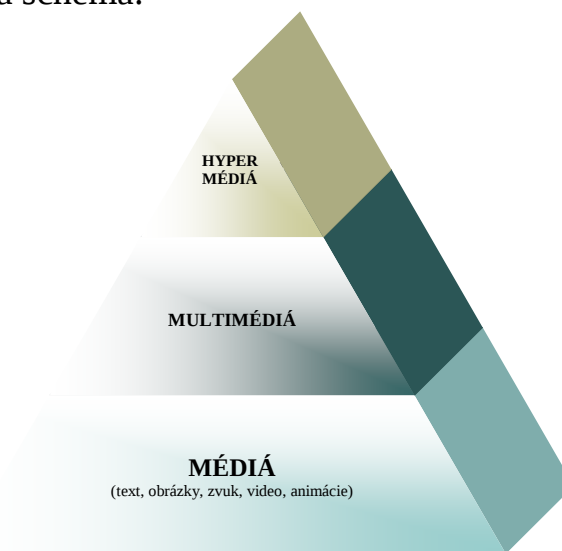
www.pulib.sk/elpub/FHPV/Bilova1/24.pdf

1 MULTIMÉDIÁ

1.1 ZÁKLADNÉ POJMY

V poslednej dobe čoraz častejšie zaznamenávame prenikanie multimédií takmer do všetkých oblastí nášho života. Na každom kroku sa stretávame s pojmami ako “médiu”, „multimediálny“ a pod.. Vyhnúť sa aktívnemu, alebo pasívnemu pôsobeniu multimédií je v dnešnej dobe takmer nemožné. Mnohí ľudia priamo pracujú s multimédiami, avšak pri otázke: „Čo sú multimédia?“, väčšine z nich zmrzne úsmev na tvári.

Z hľadiska hierarchie⁷ môžeme povedať, že multimédia sú podskupinou hypermédií. Samotné multimédia sú nositeľom médií, obsah ktorých je navzájom poprepájaný (obraz, text, zvuk...). Na lepšie pochopenie tejto štruktúry je nasledujúca schéma:



Obr. 1 HIERARCHIA MÉDIÍ

MÉDIÁ⁸ sú nositelia informácií. V tomto prípade sa jedná o základný formát, prostriedok, ktorým sa informácia vníma, vyjadruje. V prípade médií, tvoriacich multimédia hovoríme o:

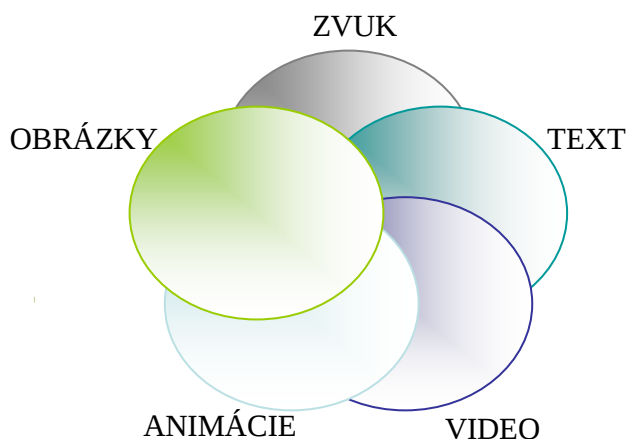
- Obrázkoch
- Zvuku
- Videu
- Animáciách
- Texte

MULTIMÉDIÁ slúžia k prezentácii a prenosu informácií použitím dvoch a viacerých základných médií súčasne. Významnú úlohu pri multimédiách

⁷ Odstupňované usporiadanie/poradie

⁸ V IT technológiách je za médium pokladaný nosič digitálneho obsahu – CD/DVD médium, pamäťová karta ... Médium je taktiež tlač, televízia a rozhlas. Označované sú zväčša s predponou „mas“ označujúcou masovosť týchto médií - masmédiá.

zohráva ich pôsobenie na dva a viac zmyslov súčasne. Nutnou podmienkou pre zabezpečenie „multimediálnosti“ obsahu je možnosť interakcie⁹. Užívateľ do určitej miery vstupuje do aplikácie a má možnosť jej chod ovplyvňovať. Prieniky jednotlivých množín médií (Obr. 2) vytvárajú multimédia rôzneho obsahu.



Obr. 2 DRUHY MÉDIÍ

HYPERMÉDIÁ predstavujú integráciu textov, obrázkov, zvuku, animácií a videa v jednom dokumente uloženom v sieti navzájom prepojených uzlov. V prípade hypermédií môžeme hovoriť o troch stupňoch interaktivity užívateľ – hypermédiom:

- **Navigačná** je založená len na odkazoch a vzťahoch.
- **Funkčná** umožňuje meniť funkcionality dokumentu.
- **Adaptívna** umožňuje modifikovať dokument podľa potrieb užívateľa.

1.2 PÔSOBNIE MULTIMÉDIÍ

Multimédia ako fenomén 21. storočia sú využívané s rôznym zámerom. V komerčnej sfére sa jedná o propagáciu firiem a ich produktov, v oblasti vzdelávania na podporu kvality vzdelávania. Nech už je využitie multimédií akékoľvek, stále sa vychádza z faktu, že ich pôsobenie na človeka je z dôvodu pôsobenia na jeho viaceré zmysly multiplikačné¹⁰. To je ešte podporené synergickým¹¹ efektom navzájom spojených médií. Oblasti pamäte na ktoré pôsobia multimédia:

- **Senzorická pamäť** umožňuje uchovávať zlomky sekúnd informácií zmyslovými orgánmi (uchovanie tvaru objektu, predstava farby, vône).

⁹ Vzájomné pôsobenie užívateľ - aplikácia.

¹⁰ Multiplikačný – násobiaci sa efekt.

¹¹ Synergický – rast efektu vplyvom súčasného pôsobenie viacerých médií naraz.

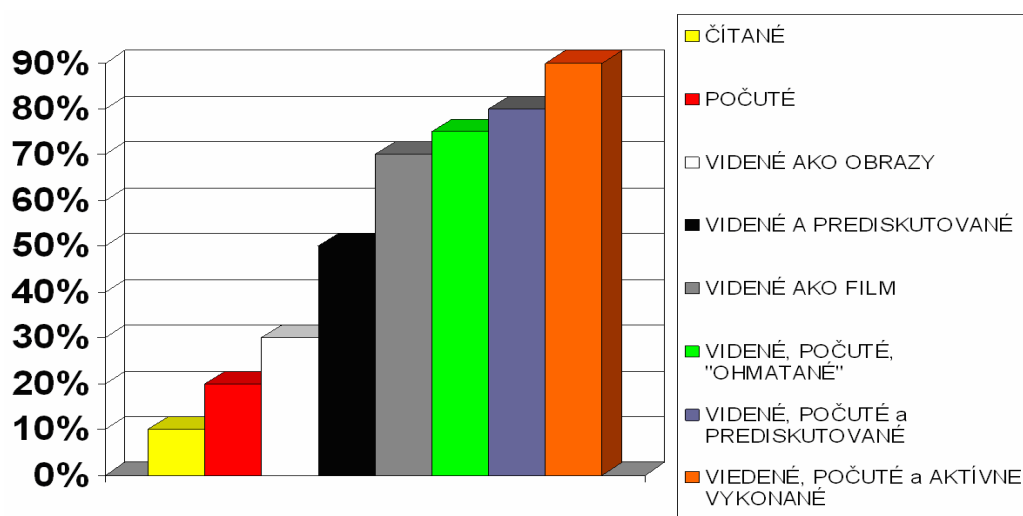
- **Krátkodobá pamäť.** Uchovanie naposledy vnímaných predmetov (uchovanie sa nedeje pomocou zmyslov). Najčastejšie uchovávanie slov.
- **Dlhodobá pamäť.** Informácie sa v tejto časti pamäte uchovávajú na veľmi dlhú dobu, nezriedka aj na celý život (najčastejšie sa jedná o uchovanie spomienok zo života).

1.3 MULTIMÉDIÁ A ICH VPLYV NA VZDELÁVANIE

Doterajší prístup pri tvorbe koncepcie a špecifík vzdelávania vychádzal z konzervatívneho, klasického, prístupu, ktorý je v dnešnej dobe prekonaný a do určitej miery nahradený moderným prístupom. Pohľad psychológov na vzdelávanie:

- **Klasický prístup** vychádza z tvrdenia, že rozhodujúcim faktorom pre ukladanie informácií v dlhodobej pamäti je podmienené počtom opakovaní.
- **Moderný prístup** je postavený na hypotéze¹², ktorá hovorí o tom, že počet opakovaní nie je rozhodujúcim faktorom, ale je ním možnosť užívateľa pracovať s informáciami. Byť s nimi v interakcii.

Kombinácia týchto dvoch prístupov psychológie pravdepodobne najviac konverguje k skutočnému stavu. Ak užívateľ pracuje s multimédiami, ktoré sú v interakcii s ním a pôsobia viaczmyslovo, spôsobujú opakovanie informácií (užívateľ informáciu najprv počuje, následne si ju prečíta – opakovanie tej istej informácie v rôznej textovo - zvukovej podobe). Takéto viaczmyslové opakovanie informácií je typické práve pre multimédiá, použitie ktorých zvyšuje pravdepodobnosť zachytenia informácií a ich zapamätávanie si na dlhší čas.



Obr. 3 VPLYV SPÔSOBU VZDELÁVANIA NA ZAPAMÄTÁVANIE

¹² Hypotéza je tvrdenie, ktorého pravdivostná hodnota je neznáma ($E=0$, $E=1$).

1.4 VÝZNAM MULTIMÉDIÍ

Logaritmický nárast výkonu osobných počítačov, ktorý v posledných troch desaťročiach zaznamenal hádam každý, otvára nové možnosti pre tvorbu a použitie multimédií. Všestrannosť a pružnosť multimédií ako takých, dnes jasne hovorí pre ich použitie v akejkolvek cieľavedomej činnosti človeka. Ich praktické nasadenie v dnešnej IT dobe nemá takmer žiadne obmedzenia.

- **Obchod.** Intenzívnejšie pôsobenie na spotrebiteľov s cieľom prilákať ich a získať tak konkurenčnú výhodu.
- **Vzdelávanie.** Kvalitnejšie vzdelávanie, dosahovanie lepších výsledkov pri vynaložení menšieho úsilia.
- **Zdravotníctvo.** Konzultácie medzi pacientom a lekárom pomocou terminálov bez nutnosti osobného kontaktu.
- **Univerzálnosť.** Napríklad vo vzdelávaní telesne a inak hendikepovaných ľudí.

1.5 TYPYCKÉ PRÍKLADY MULTIMÉDIÍ

- **Elektronické encyklopédie.** Encyklopédie zeme, Encyklopédia ľudstva, Google Earth a ďalšie...
- **Počítačové hry.** Typickí predstavitelia multimediálneho obsahu veľmi efektne kombinujú takmer všetky základné typy médií s úžasnou interakciou.
- **Webové prezentácie a web ako taký.** Takmer všetky webové stránky naplňajú podstatu multimédií. Ak hovoríme o internete, tak je to jedinečná ukážka najväčšieho hypermédia s akým sa môžeme stretnúť a vlastne aj stretávame každý deň.
- **Inteligentné informačné tabule.** Umožňujú získavať informácie. Najčastejšie sa jedná o informačné boxy s pripojením do siete internet, pomocou ktorých užívateľ získava potrebné informácie. Často sú vybavené aj Build-in¹³ kamerou s možnosťou video hovoru a pod..
- **Digitálne TV vysielanie** v blízkej budúcnosti sprístupní základné interaktívne prvky (napr. možnosť priameho hlasovania v rôznych reláciách pomocou diaľkového ovládača TV a pod.).

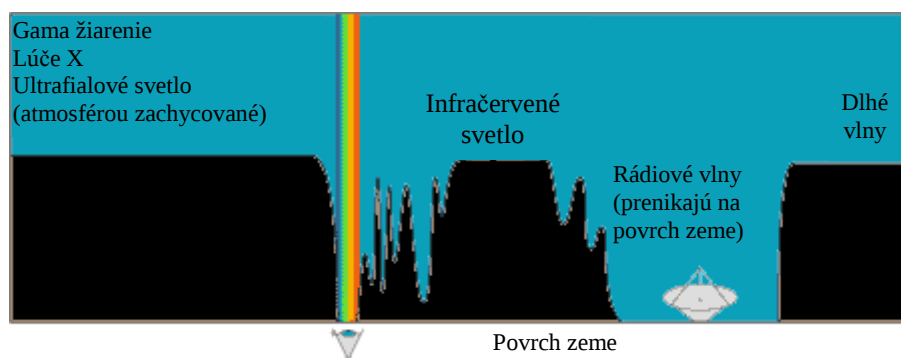
¹³ Vstavaná kamera pre potreby komunikácie (NetMeeting) v sieti internet s nízkym rozlíšením (0,3, 0,5, 1.3mpx).

2 OBRAZ

Je jedným zo skupiny médií, ktorý je nositeľom obrazovej informácie. Obraz zobrazovaný na obrazovke PC bez ohľadu na to o aký typ monitora sa jedná (CRT¹⁴, LCD¹⁵) je tvorený grafickým hardwarovým reťazcom pozostávajúcim s mikroprocesora CPU¹⁶, grafickej karty VGA¹⁷ a monitora.

2.1 ZA VŠETKO MÔŽE SVETLO

Svetlo je tak ako zvuk vlnenie, ibaže na rozdiel od toho mechanického v prípade zvuku sa jedná o elektromagnetické vlnenie. Svetlo ako také predstavuje len veľmi malý rozsah elektromagnetického žiarenia (ďalej už len e-m žiarenie) širokého spektra žiarenia, ktoré emituje slnko. Slnko ako zdroj e-m žiarenia emituje do okolia veľké množstvo tohto e-m žiarenia avšak cez zemskú atmosféru prenikajú iba niektoré jeho časti a práve niektoré s týchto častí žiarenia sú pre život na zemi nevyhnutné. Obr. 4 zachytáva jednotlivé žiarenia bežne sa vyskytujúce vo vesmíre a ich schopnosť prenikať cez zemskú atmosféru.



Obr. 4 PRIENIK E-M ŽIARENIA CEZ ATMOSFÉRU ZEME

E-m žiarenie, ktoré má vlnovú dĺžku v rozsahu 390 až 800nm¹⁸ vnímame ako svetlo a keďže sa jedná o pomerne široký interval e-m žiarenia, čo do vlnovej dĺžky, skladá sa nami viditeľné svetlo z niekoľkých farieb, ktoré poznáme ako farby dúhy vid'. Obr. 5. Okrem tejto časti viditeľného e-m žiarenia na povrch zeme preniká aj infračervené žiarenie, ktoré je nositeľom tepelnej energie a ultrafialové žiarenie, ktoré je zdraviu škodlivé (spôsobuje problémy so zrakom, kožou a mimo iné zodpovedá aj za opálenie pokožku a tvorbu vitamínu D). Našťastie väčšina týchto žiarení je filtrovaná atmosférou zeme, inak by na zemi nebol možný život (minimálne nie v takej podobe ako ho poznáme dnes).

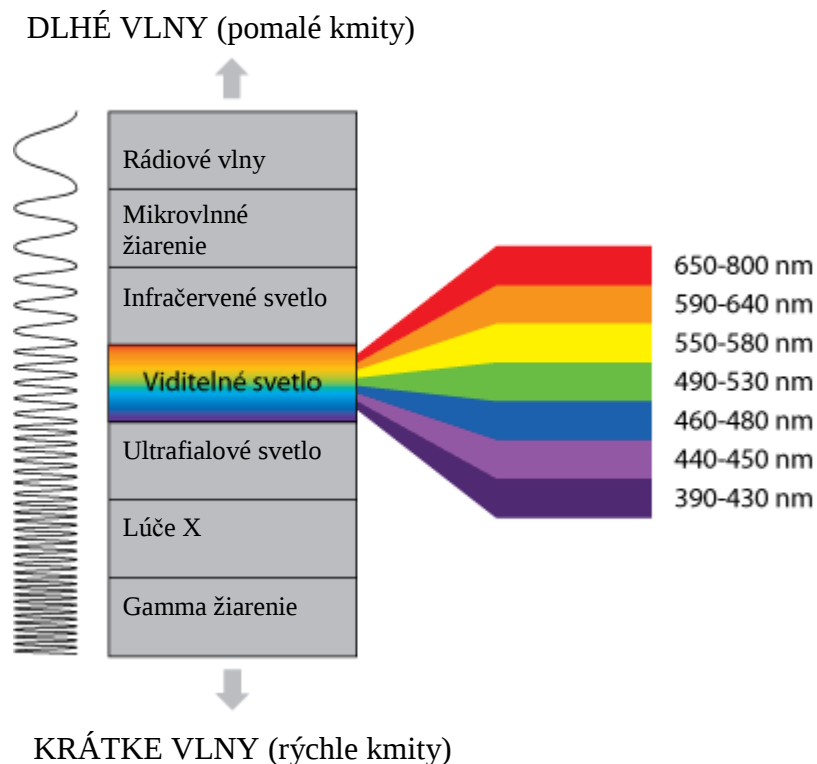
¹⁴ Cathode Ray Tube – Klasický typ obrazovky.

¹⁵ Liquid Crystal Display – Ploché panely.

¹⁶ Central Processor Unit – Centrálna procesorová jednotka.

¹⁷ Visual Graphic Adapter – Diskrétna, alebo integrovaná grafická karta, vykresľuje grafiku na monitore PC.

¹⁸ Jednotka dĺžky. Hodnota 10⁻⁹m.



Obr. 5 E-M ŽIARENIE a SKLADBA VIDITEĽNÉHO SVETLA

2.1.1 ZÁKLADNÉ PARAMETRE SVETLA



Obr. 6 SVETLO AKO VLNENIE

VLNOVÁ DĹŽKA je frekvencia kmitania vlnenia. Rýchlosť tohto kmitania vnímame ako farbu svetla. Čím je táto frekvencia kmitania pomalšie tým viac sa svetlo javí ako červené a naopak, zrýchľovanie tejto frekvencie posúva farbu svetla smerom k fialovej farbe.

AMPLITÚDA ovplyvňuje intenzitu, jas, svetla. Čím vyššia amplitúda tým väčší jas.

POLARIZÁCIA je smer kmitania.

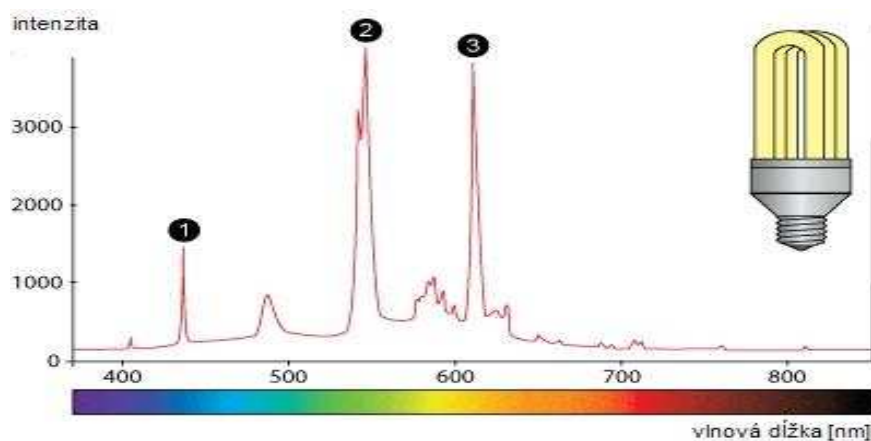
RÝCHLOSŤ SVETLA je $300\,000\text{km.s}^{-1}$ (približná hodnota)

INTENZITA, nazývaná tiež „jas“, je osvetlenie spôsobené svetelným tokom, merané podľa SI sústavy v jednotkách Lux (lx). Hodnota jeden lux je definovaná ako osvetlenie plochy 1m^2 jedným lúmenom teda: $1\text{lx} = 1\text{lm.m}^{-2}$

SVETELNÉ PODMIENKY	INTENZITA SVETLA
jasný slnečný deň	100 000 lx
zamračené počasie v lete	20 000 lx
letný deň v tieni	10 000 lx
operačná sála	10 000 lx
osvetlenie v TV štúdiu	1000 lx
osvetlenie kancelárie	500 lx
osvetlenie chodby	100 lx
osvetlenie ulice	10 lx
mesačný svit	0,25 lx
jasná hviezdny obloha	0,001 lx
zamračená nočná obloha	0,0001 lx

Tab. 1 SVETELNÉ PODMIENKY A INTENZITA SVETLA

FARBA je človekom označené, viditeľné spektrum svetla tak ako je popísané na Obr. 5. V digitálnom svete stále narábame s obrazom zostaveným z niektorého (v nasledujúcich kapitolách popísaného) farebného modelu, najčastejšie však RGB. Keďže vnímanie farieb ľudským okom je subjektívne, v praxi sa používajú spektrometre s tromi základnými sondami Red, Green, Blue (červená, zelená, modrá). Obr. 7 zobrazuje spektrometrom zachytenú intenzitu žiarenia úspornej žiarovky. Najväčšiu intenzitu žiarenia dosahuje žiarovka v oblasti modrej farby „1“ (436nm), zelenej „2“ (546nm) a oranžovo-červenej „3“ (610nm).



Obr. 7 INTENZITA A VLNOVÁ DĹŽKA ZACHYTENÁ SPEKTROMETROM

TEPLOTA FARIEB Zjednodušene povedané: „spektrum svetla, ktoré vyžaruje zdroj svetla je ovplyvnené jeho teplotou“. To spôsobuje časté označovanie farby svetla práve teplotou. Teplota svetla, resp. jeho farby sa meria v Kelvinoch kde platí vzťah: $0[^{\circ}\text{C}] = -273,15[\text{K}]$. Tab. 2 zobrazuje teplotu farieb svetla niekoľkých zdrojov.

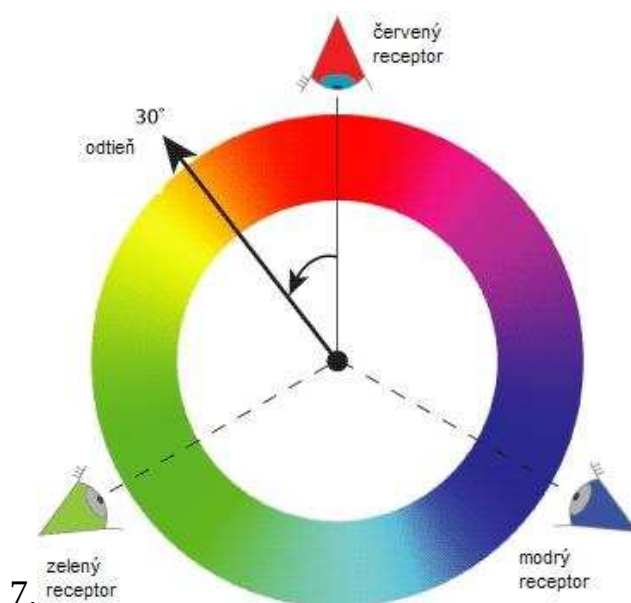
ZDROJ SVETLA	TEPLOTA FARIEB SVETLA
sviečka	1200 – 1500
bežná žiarovka (40-200W)	2500 – 3200
východ - západ slnka	3000 – 4000
žiarivka	4000 – 5000
slnečné svetlo	5000 – 6000
zamračený deň	6000 – 7000
fotografia v tieni	7000 – 8000
modrá obloha bez slnka	8000 – 11000

Tab. 2 TEPLoty FARIEB SVETLA NIEKTORÝCH ZDROJOV SVETLA



Obr. 8 TEPLOTA PALETY FARIEB

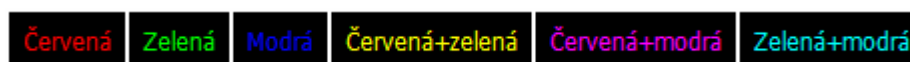
ODTIEŇ Pri RGB farbách sú odtiene definované kruhom odtieňov základných farieb, kde odtieň farby je definovaný stupňom nasledovne: 0° – červená farba, 120° modrá farba a 240° zelená farba (Obr. 9).



Obr. 9 ODTIENE RGB FARIEB

SÝTOSŤ FARIEB definuje čistotu farby, teda ako veľmi sa farba líši od šedej. Táto hodnota je udávaná v %, pričom dosahované maximum je 100% čo predstavuje úplne čistú farbu a dosahované minimum je 0% čo predstavuje niektorý z odtieňov šedej.

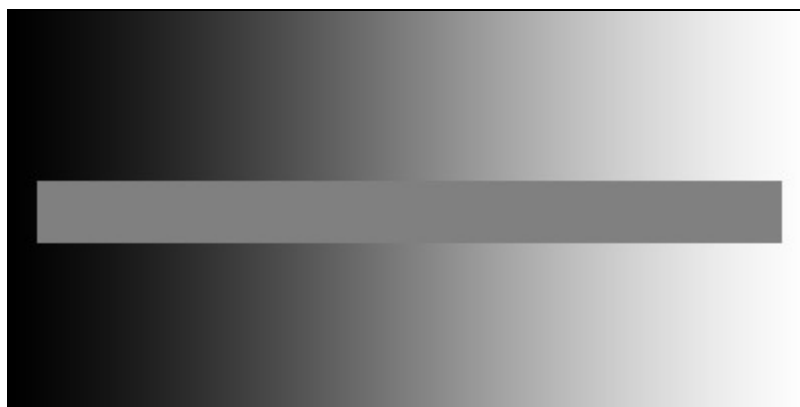
KONTRAST je v priamom súvisi s anatómiou ľudského oka, ktoré je najcitlivejšie na zelenožltú farbu a najmenej citlivé na modrofialovú farbu. V praxi pri rôznej kombinácii farieb aj napriek tomu, že fyzikálny kontrast (skutočná hodnota) je rovnaký sa nám tieto kombinácie javia ako farby s rôznym kontrastom (subjektívny vnem ovplyvnený nedokonalosťou zrakového aparátu). Na Obr. 10 pod textom je znázornený text na čiernom pozadí. Modrý text je veľmi zle čitateľný, naopak zelený veľmi dobre. Subjektívny kontrast farieb je závislý od pomeru dobre a zle vnímaných farieb farebného spektra.



Obr. 10 KONTRAST FARIEB

2.1.2 NEPRESNOSŤ OBRAZU, ALEBO NEDOKONALOSŤ MOZGU?

To, že videnie ako také je subjektívnou záležitosťou každého jedinca vie asi každý. Z tohto poznania teda môžeme usudzovať, že vnímanie farieb predmetov okolo nás bude značne ovplyvnené zrakovými danosťami každého z nás a pravdepodobne neexistujú dvaja ľudia na svete, ktorí by vnímali farby okolo nás na 100% rovnako. Problém nie je len v oku, ktorým človek zachytáva obraz, ale aj v mozgu, ktorý tento obraz spracúva. To ako sa mozog môže mýliť pri spracovaní okom zachyteného obrazu názorne ilustruje obrázok. Obr. 11. Šedý pruh v strede tohto obrázka je po celej svojej dĺžke rovnaký. Pri pohľade naň sa nám však javí ako prechod od svetlo šedej v jeho ľavej časti po tmavo šedú na jeho pravej strane.



Obr. 11 OPTICKÝ PARADOX

Obr. 12 zasa zachytáva žltú vázu v strede obrázka. Alebo sú to dve k sebe otočené ľudské tváre? Ďalší s optických klamov, nazývaný kognitívny paradox, demonštrujúci rozdiely vo videní okom a chápaní videného mozgom človeka. Toto sú len dva z mnohých prípadov optických klamov, ktoré majú vo svete svetla a farieb svoje miesto a človek zo svojimi „nedokonalosťami“ sa s nimi musí naučiť žiť. Webová stránka <http://optickeklamy.hostujem.sk> sa venuje optickým klamom.



Obr. 12 KOGNITÍVNY PARADOX



Obr. 13 SAXOFONISTA? ŽENA?



Obr. 14 INDIÁN? ESKIMÁK ZO ZADU?

2.2 GRAFIKA NA PC



Obr. 15 BLOKOVÁ SCHÉMA POČÍTAČOVEJ GRAFIKY

Pri zobrazovaní obrázkov na PC, ako aj pri ich tlači sa využíva nedokonalosť ľudského oka rozoznávať farbu a tvar po prekročení určitej veľkosti. Teda napríklad pri zobrazovaní šedej farby na monitore stačí ak každý párny riadok bude zobrazený ako čierny a nepárny ako biely a ak výška týchto riadkov je dostatočne malá (niekoľko pixlov), na monitore bude človek vnímať takúto kombináciu dostatočne malých riadkov ako farbu šedú, pričom jednoduchou zmenou pomeru medzi čiernymi a bielymi riadkami môžeme meniť odtieň šedej.

Keďže schopnosť ľudského oka rozoznávať tvar pozorovaného objektu je obmedzená, stačí ak pri vykresľovaní (obrázka a grafiky na PC, alebo v prípade tlačenej obrázky) budú použité dostatočne malé, presne definované body resp. jednoduché geometrické tvary (polygóny). Takéto sústavy bodov s presne definovanou polohou resp. presne matematicky popísané (vektorová grafika) tvarom a farebnosťou vytvárajú obraz na displeji, papieri a pod..

2.3 BITMAPOVÁ GRAFIKA

Obráz je tvorený sieťou farebných bodov nazývaných pixely. Každý tento pixel je nositeľom informácie o svojej polohe (definovanej ako stĺpec a riadok) a farebnosti. Na princípe vykresľovania grafiky pomocou siete pixlov funguje každý monitor, fotoaparát, skener. Na kvalitu bitmapového (rastrového) obrázka vplýva viacero faktorov:

- rozlíšenie
- farebná hĺbka
- obrazový formát
- druh a stupeň kompresie

2.3.1 ZÁKLADNÉ POJMY

ROZLIŠENIE – Počet pixlov v jednom riadku a v jednom stĺpci obrázka. Hodnota sa udáva v megapixloch (Mpx) a dosahuje hodnoty:

ŠÍRKA	VÝŠKA	POMER STRÁN	POČET PÍXELOV	ROZLIŠENIE (Mpx)
320	240	4:3	76 800	0,1
800	600	4:3	480 000	0,5
1280	960	4:3	1 228 800	1
1600	1200	4:3	1 920 000	2
2048	1536	4:3	3 145 728	3
2272	1704	4:3	3 871 488	4
2560	1920	4:3	4 915 200	5
2816	2112	4:3	5 947 392	6
3072	2304	4:3	7 077 888	7
3264	2448	4:3	7 990 272	8
3648	2736	4:3	9 980 928	10

Tab. 3 NIEKTORÉ ROZLIŠENIA POŽÍVANÉ PRE BITMAPOVÉ OBRÁZKY

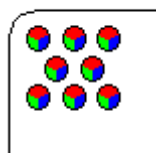
Poznámka:

V dnešnej dobe sa čoraz viac presadzuje pomer strán 16:10, alebo 16:9 čo sú širokouhlé formáty (fotografií, videa).

DPI je skratka z „dots per inch“ čo znamená počet bodov zobrazených na palec (inch¹⁹). Hodnota udávaná v prípade procesu digitalizácie tlačenej predlohy pomocou plošného skenera, alebo opačného procesu, teda tlače. Ak je udávaná len jedna hodnota napr. 600dpi tak skenovaný, alebo tlačný obrázok bude obsahovať v jednom aj druhom smere (v riadku a stĺpci) rovnaký počet bodov. Ak sú udávané hodnoty dve napr. 1200 x 600dpi tak tlačný/skenovaný obrázok bude mať v jednom smere 600 a v druhom smere 1200 bodov.

Pixel je najmenší bod, zo siete ktorých pozostáva obrázok. Na obr. 4 a obr.5 sú znázornené pixely tak ako ich vykresľuje klasický monitor s jasne viditeľnými farebnými zložkami, ktoré predstavujú subpixely (obr.4 delta, obr. 5 InLine mriežka).

SubPixel – Je to časť pixlu (1/3), ktorá je nositeľom jedného z troch farebných kanálov Red Green Blue.



Obr. 16 DELTA PIXELY



Obr. 17 InLINE PIXELY

Farebná hĺbka – Počet odtieňov základných farieb (jednotka bit²⁰).

FAREBNÁ HĽBKA	1b	4b	8b	16b	24b	32b ²¹	48b
POČET FARIEB	1	16	256	65 536	16,7mil	16,7/2 ³²	2 ⁴⁸

Tab. 4 POPIS ZÁKLADNÝCH FAREBNÝCH HĽBOK

- **1bit** - Čiernobiely obraz (bez odtieňov označovaný ako– Black/White), teda body tvoriace obraz sú buď biele, alebo čierne. Na uloženie informácie o ôsmich obrazových bodoch nám postačí jeden B. Obrázok z rozmermi 160 x 120 bodov by teda spotreboval 19200b pamäte.
- **8bitov** – Obraz tvorený celkovo z 256 farieb, čo je vhodné na jednoduchú grafiku s malou potrebou miesta na pamäťovom médiu (typicky gif formát). Táto farebná hĺbka sa často používa aj na zobrazenie stupňov šedi (GrayScale). Obrázok je zobrazený s použitím

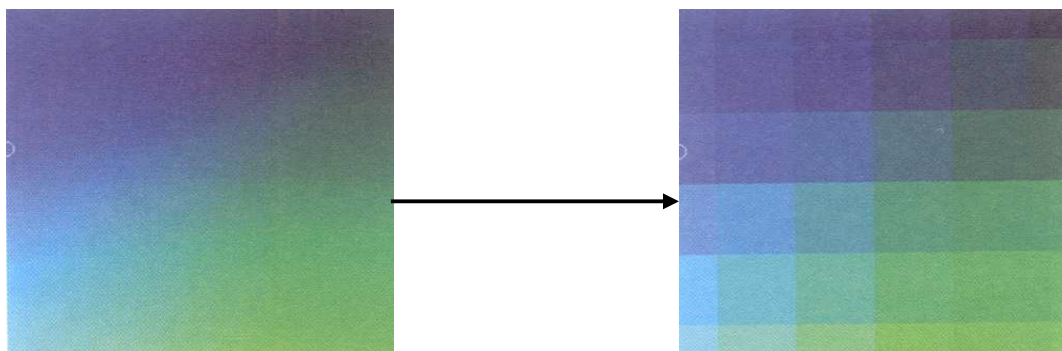
¹⁹ Anglická miera dĺžky. 1inch = 2,54cm

²⁰ Základná jednotka informácie používaná v informatike. Môže nadobúdať hodnotu 0, alebo 1

²¹ Windows v prípade 32 zobrazuje vo farebnom modeli RGB 3 x 8b základných farieb červená-zelená-modrá + ďalších 8b pre tzv. α kanál – vyhladzovanie neviditeľných plôch. V prípade farebného modelu CMYK je použitých 4 x 8b pre každú farbu (Cyan Magenta Yellow Black)

256 odtieňov šedej. Pri tejto farebnej hĺbke potrebujeme na uloženie informácie o farbe jedného obrazového bodu 8b. Obrázok s rozmermi 160 x 120 bodov by teda spotreboval 153600b pamäte.

- **24bitov** – Obraz v pravých farbách. Toto zobrazenie sa najčastejšie nazýva Truecolor. Dovoľuje pre každý obrazový bod zvoliť jeden z asi 16,7 miliónov farebných odtieňov. Toto rozlíšenie je plne postačujúce na vysoko kvalitné zobrazenie akéhokoľvek obrazu na obrazovke monitora. Pri tejto farebnej hĺbke sa farba obrazového bodu mieša z troch základných farieb: červenej (**Red**), zelenej (**Green**) a modrej (**Blue**). Na každú farebnú zložku máme k dispozícii 8 bitov, teda jeden bajt. Jeden obrazový bod tak potrebuje na uloženie informácie o svojej farbe 24b. Obrázok z rozmermi 160 x 120 bodov by teda spotreboval 460800b bajtov pamäte.
- **32bitov**
RGB – Používaný pri renderovaní (vykresľovaní 3D grafiky). Farby sú tvorené ako 8b+8b+8b+8b (RGB + α kanál na priehľadné textúry)
CMYK – farebné spektrum pozostáva s 4*8b na každú farebnú zložku Cyan Magenta Yellow Black.
- **48bitov** – Využívaný pre profesionálne formáty fotografií ako výstup s digitálnych zrkadloviek v podobe „RAW“. Pracuje na princípe farebného modelu RGB. Každý farebný kanál má 16b.



Obr. 18 NEDOKONALOSŤ PRECHODU FARIEB „ZÚŽENIM“ ICH SPEKTRA Z 24b NA 8b

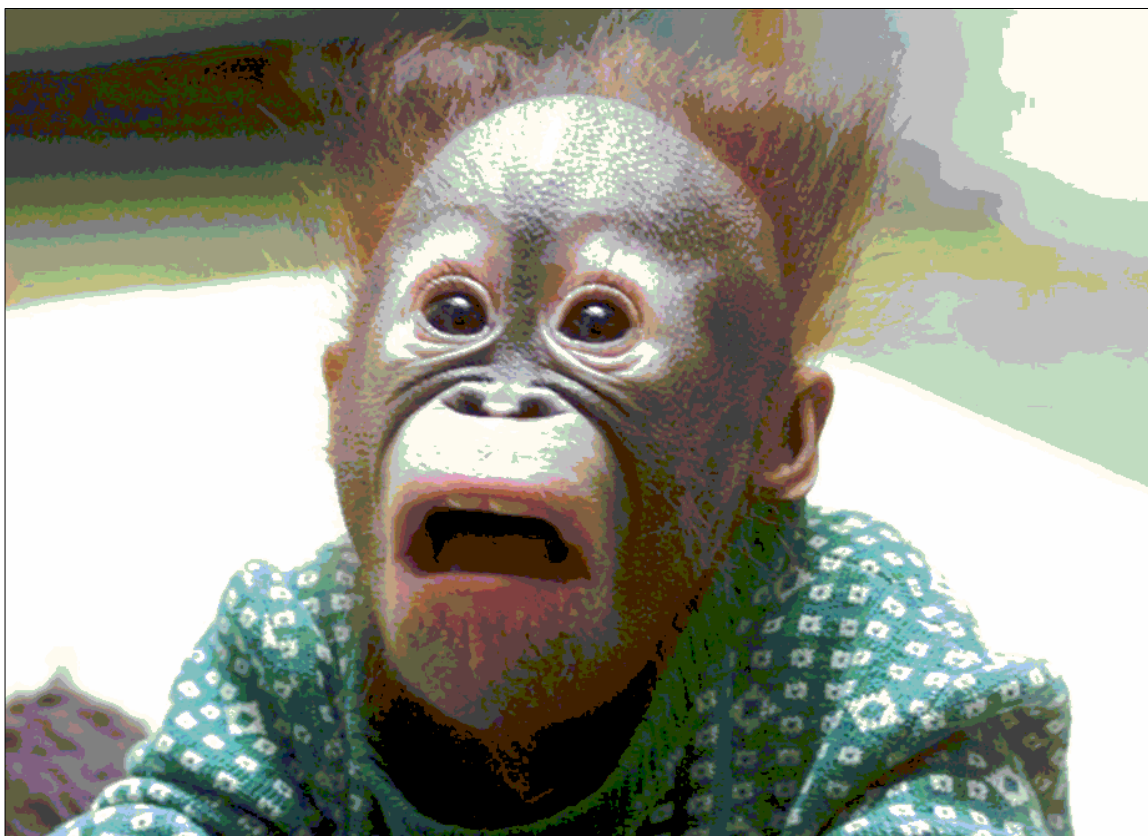
Obr. 19, Obr. 20, Obr. 21, Obr. 22 na nasledujúcich stranách zobrazujú obrázok vo formáte bmp s použitím 1b, 4b, 8b, 24b farebnej hĺbky (palety farieb) jej vplyv na kvalitu a veľkosť obrázku. Aj napriek tomu, že by sa mohlo zdať, že v podstate iný ako 24b obrázok nemá zmysel, nie je tomu tak. Výhodnosť použitia farebnej hĺbky priamo závisí od účelu použitia obrázku, možnosti zobrazovacieho zariadenia (LCD monitory postavené na technológiách TN nie sú schopné zobraziť viac ako 6b na jeden kanál, teda celkovo 18b RGB farieb), prípadne tlačiarne.



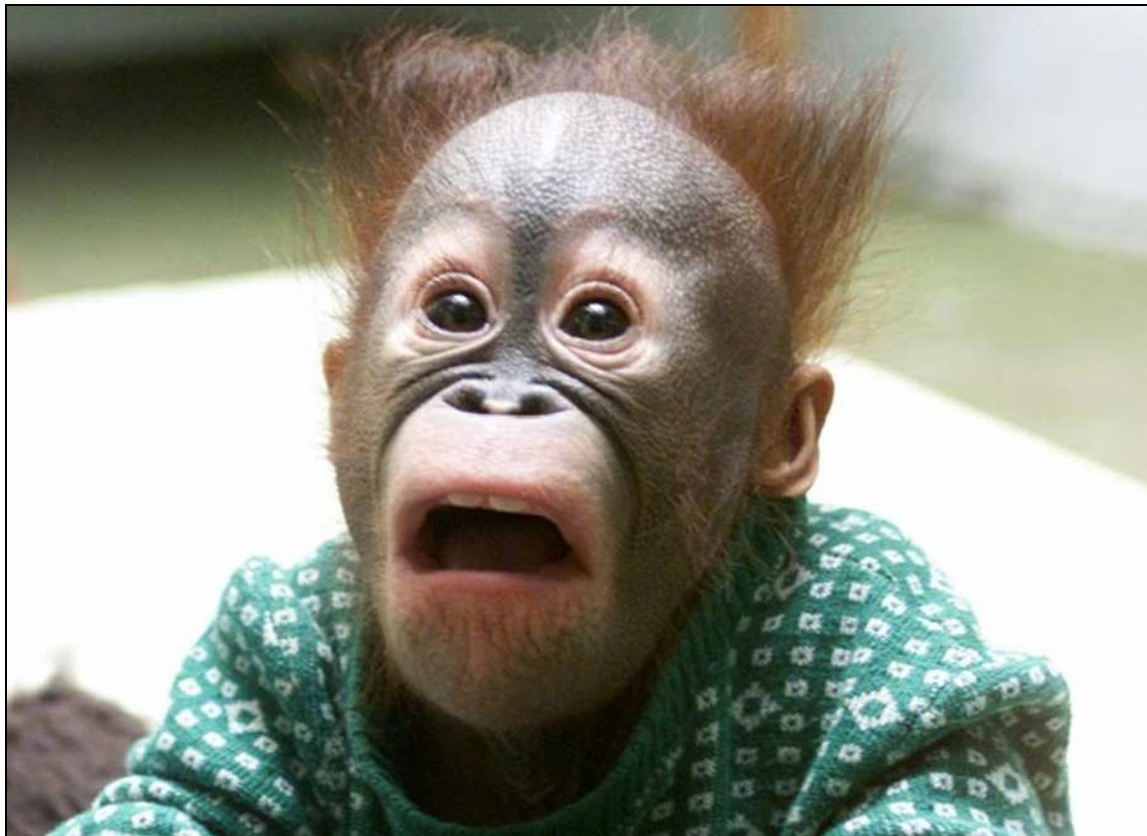
Obr. 19 1b FAREBNÁ HĽBKA, ČIERNA FARBA NA BIELEJ PREDLOHE



Obr. 20 4b FAREBNÁ HĽBKA, NA VYKRESLENIE OBRÁZKA JE POUŽITÝCH 16 FARIEB



Obr. 21 8b FAREBNÁ HĽBKA, OBRÁZOK JE VYKRESLENÝ 256 FARBAMI



Obr. 22 24b FAREBNÁ HĽBKA, OBRÁZOK JE TVORENÝ 16,7MIL. FARBAMI

INTERPOLÁCIA. Metóda založená na matematickom prepočte scény za účelom dosiahnutia vyššieho rozlíšenia snímanej scény, resp. priblíženie nad úroveň, ktorú umožňuje optika (fotoaparát, scanner, kamera). Pri potrebe vyššieho rozlíšenia, alebo pri zväčšovaní obrázku sa chýbajúce pixely doplnia dopočítaním zo susedných (farba je interpolovaná ako priemer farebných hodnôt susedných pixelov). Nevýhodou je ale vznik artefaktov, keďže sa pracuje s približnými hodnotami. Artefakty sa prejavujú v obraze ako skreslenie obrazu, vznik máp (moire), niekedy aj viditeľnosťou rastra.

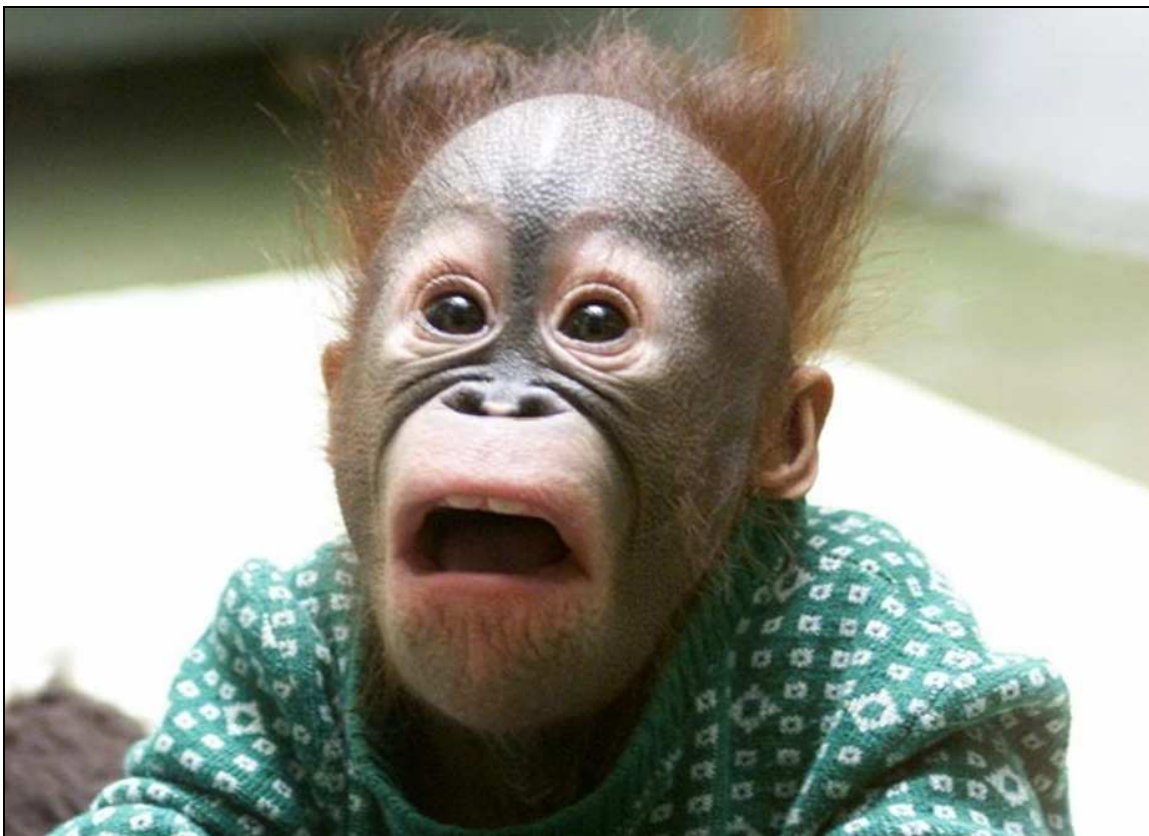
KOMPRESIA. Metóda, ktorá pomocou matematických algoritmov prepočítava scénu (obrázok) za účelom dosiahnutia menšej veľkosti obrázku čo do miesta potrebného na pamäťovom médiu, bez akejkoľvek zmeny jeho rozlíšenia (tieto metódy sú založené na poznaní nedokonalosti ľudského oka rozoznať niektoré detaily). Kompresia môže byť:

- **Bezstratová.** Aplikácie kompresie nijako nezhoršuje kvalitu obrázku, má však vplyv na jeho veľkosť. Typickým predstaviteľom tejto kompresie je formát TIFF, ktorý sa často využíva ako výstupný formát pre tlač, alebo formát GIF, ktorý umožňuje zobraziť len 256 farieb, zato ako jediný formát dokáže zobrazovať animácie.
- **Stratová** – rapídny spôsobom ovplyvňuje veľkosť obrázku. Stupeň kompresie však priamo vplyva na kvalitu obrázku. Typickým predstaviteľom tejto kompresie je formát JPEG.

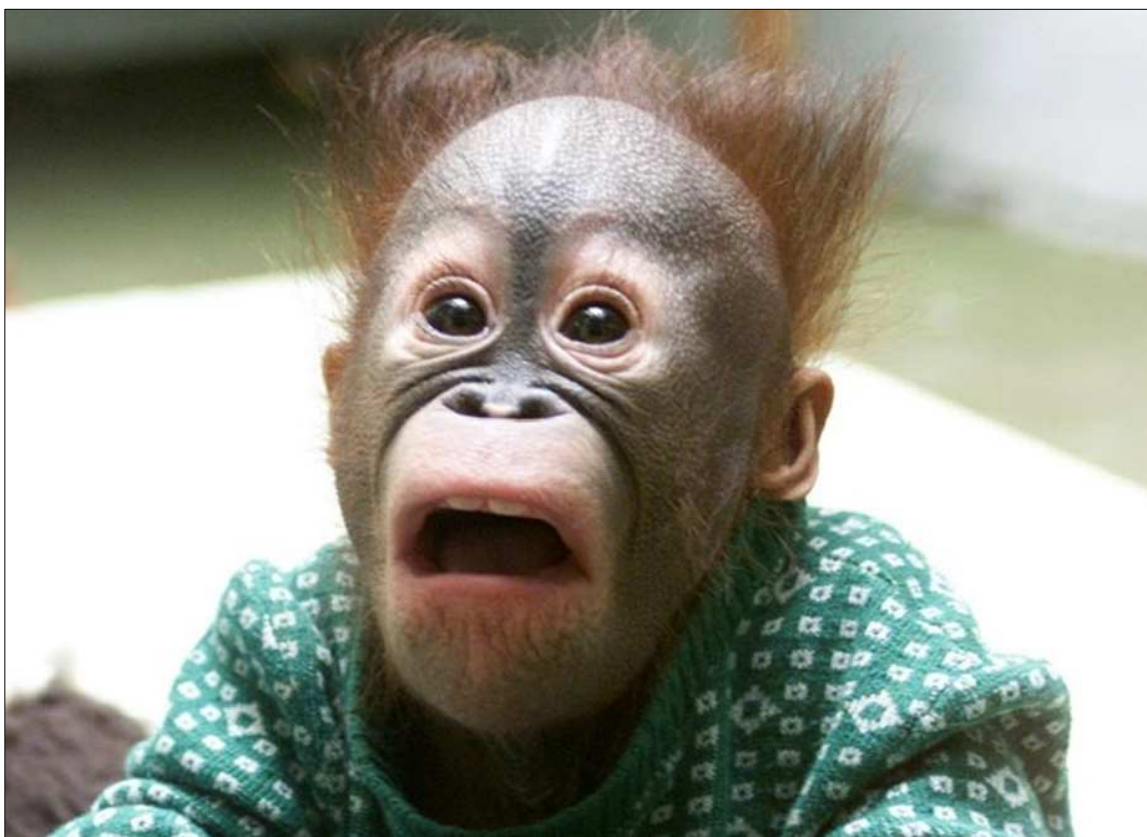
Obr. 23, Obr. 24, Obr. 25, Obr. 26 na nasledujúcich stranách zobrazujú obrázky vo formáte BMP bez použitia akejkoľvek kompresie a z neho vytvorené kompresné formáty JPEG s použitím kompresie 100, 50, 1. Orientačnú veľkosť obrázkov na pamäťovom médiu zachytáva nasledujúca tabuľka:

FORMÁT OBRÁZKU	KOMPRESIA	ROZLIŠENIE (pix)	VEĽKOSŤ (kB)
BMP	žiadna	924*668	2350
JPEG	stratová - 100	924*668	290,4
JPEG	stratová - 50	924*668	44,3
JPEG	stratová - 1	924*668	11,5
TIFF	bezstratová	924*668	1600
GIF	bezstratová	924*668	312,2
PNG	bezstratová	924*668	1100

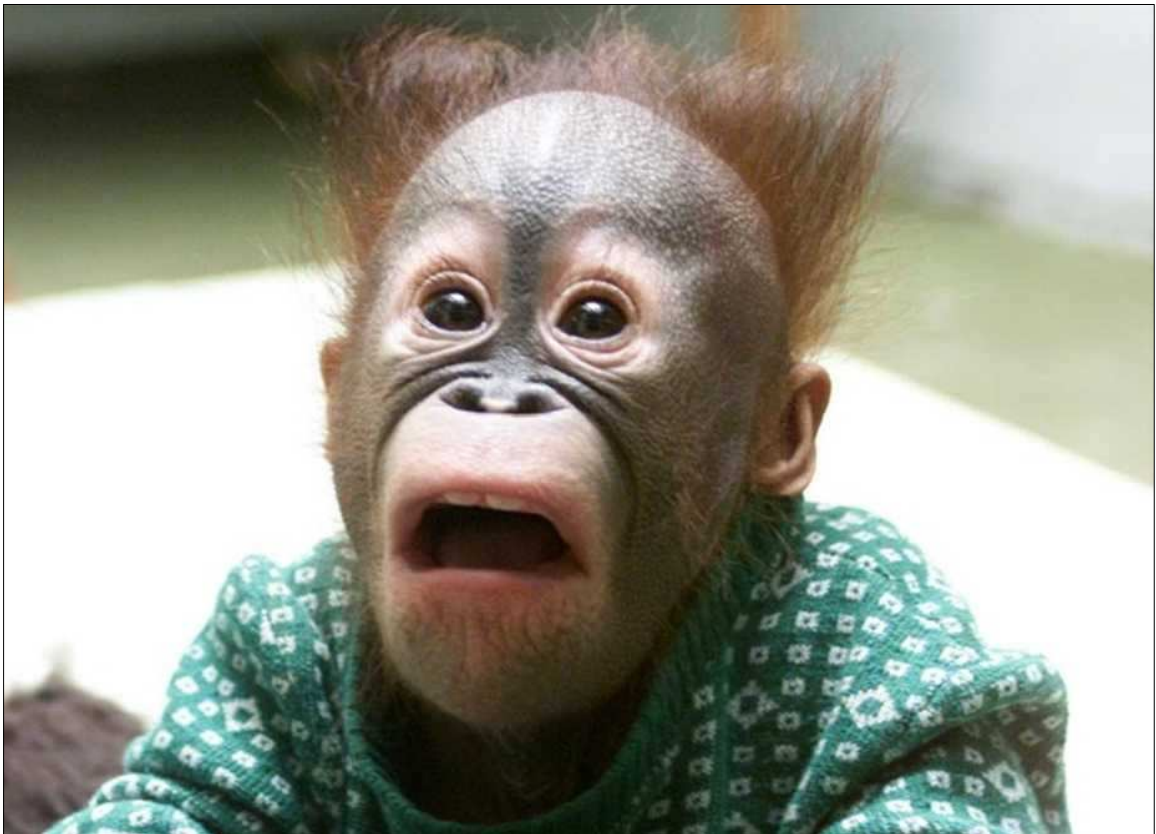
Tab. 5 KOMPRESIA A JEJ VPLYV NA VEĽKOSŤ OBRÁZKU



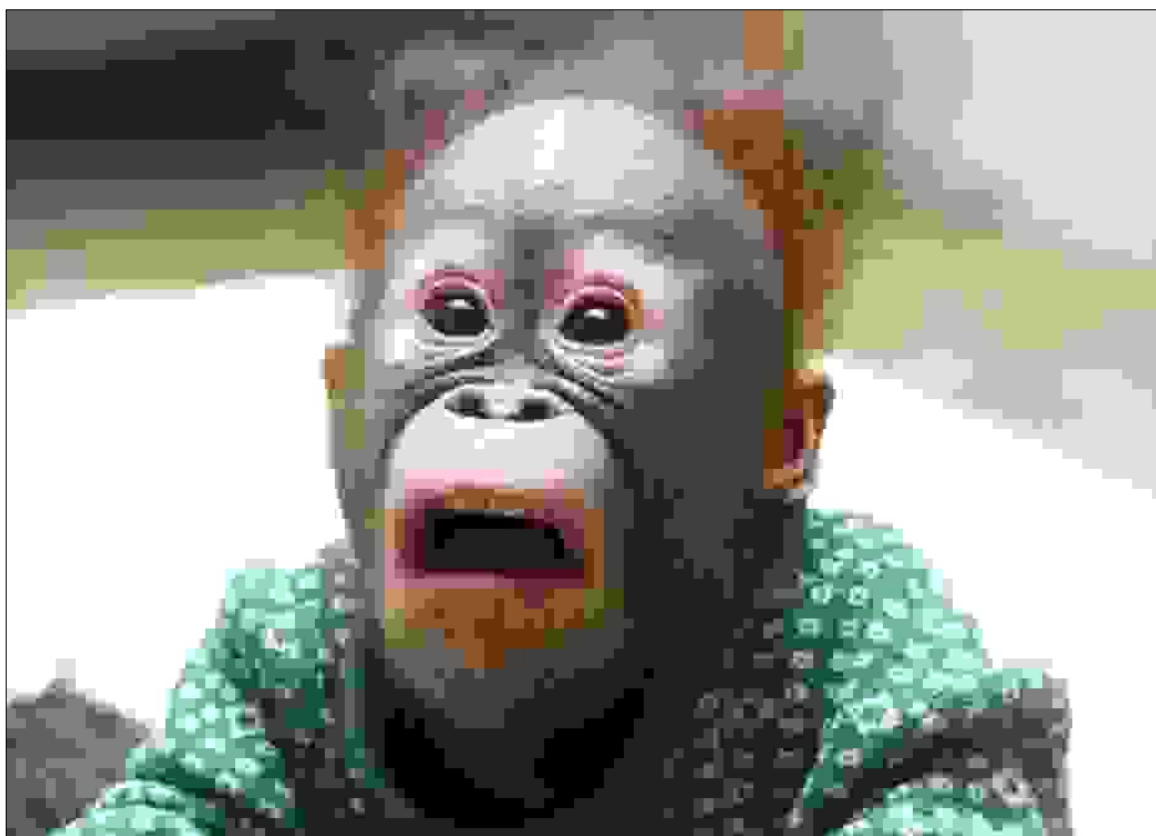
Obr. 23 ORIGINAL OBRÁZKU VO FORMÁTE „BMP“ S VEĽKOSŤOU 2350kB



Obr. 24 OBRÁZOK VO FORMÁTE „JPEG“ S POUŽITÍM KOMPRESIE 100 A VEĽKOSŤOU 290,4kB



Obr. 25 OBRÁZOK VO FORMÁTE „JPEG“ S POUŽITÍM KOMPRESIE 50 A VEĽKOSŤOU 44,3kB



Obr. 26 OBRÁZOK VO FORMÁTE „JPEG“ S POUŽITÍM KOMPRESIE 1 A VEĽKOSŤOU 11,5kB

2.3.2 FAREBNÉ MODELY

RGB je základný farebný model vykresľovania grafiky na PC. Pozostáva z troch elementárnych zložiek Red Green Blue. Princíp miešania týchto zložiek je založený na aditivite, teda sčítavania (pridávaním farby k farbe). Na výslednú farbu vplyvajú dva aspekty: Farba a jej intenzita. Na tomto farebnom modeli je založený aj princíp práce monitorov. Model RGB je reprezentovaný jednotkovou kockou umiestnenou v počiatku ortogonálneho súradnicového systému. Osi reprezentujú mieru obsiahnutia jednotlivých farieb. Počiatok súradnicového systému má hodnoty $R=0$ $G=0$ $B=0$, teda reprezentuje čiernu farbu. Protiahlý vrchol $R=255$ $G=255$ $B=255$ predstavuje bielu farbu, a ich spojnica je prechod od čiernej k bielej, teda stupnica sivej. Červená zložka je definovaná v tomto súradnicovom systéme ako $(255,0,0)$ Zelená ako $(0,255,0)$ a Modrá ako $(0,0,255)$.

Poznámka:

Každý pixel pozostáva z troch subpixelov, ktoré sú nositeľom jednej z RGB farieb, ktorá môže nadobúdať hodnoty z intervalu 0-255 čo predstavuje 8b (2^8)

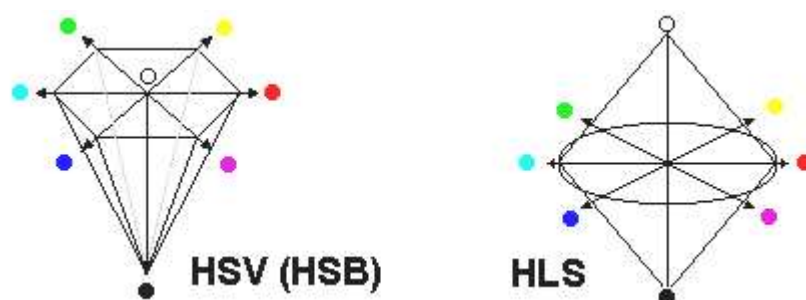
CMYK. Odvođený od základných elementárnych zložiek Cyan Magenta Yellow Black. Málo používaný ako farebný model pri vykresľovaní grafiky na PC, avšak je východiskovým modelom pri tlači (tlačové médium je biele, tienidlo u monitora čierne). Model CMY sa podobá na model RGB. Možno ho opísať jednotkovou kockou umiestnenou v súradnicovej sústave s vrcholom, ktorý reprezentuje bielu farbu. Uhlopriečka je stupnica sivej a protiahlý vrchol je čierny. Vrcholy ležiace na osiach CMY reprezentujú základné farby cyan, magenta, yellow. Subtraktívne miešanie farieb je vhodné na tlačiarenské účely, a preto aj farebné tlačiarne obsahujú zásobníky s farbami CMY. Pri tlači sa pridáva ešte čierna zložka (CMYK), aby sa nemuseli miešať všetky 3 farby. Čierna farba sa teda pridáva iba z technických dôvodov. Problém pri CMY tlači je farebný okraj čiernych bodov. Miešanie je pomocou subtrakcie – odčítavania farieb. Platí: $C = (255 - R)$; $M = (255 - G)$; $Y = (255 - B)$



Obr. 27 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE FAREBNÝCH MODELOV RGB A CMYK

HSV – Hue Saturation Value (odtieň, sýtosť, svetlosť). Model, ktorý pristupuje k miešaniu farieb čo možno najprirodzenejšie ľudskému chápaniu. Farba sa volí kombináciou troch faktorov HSV. Geometrickým modelom je šesťboký ihlan, ktorého stred podstavky definuje bielu farbu a vrchol čiernu farbu.

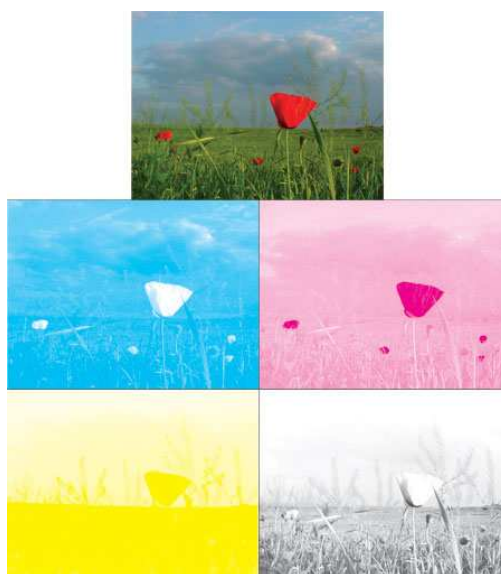
HLS zamieňa sýtosť za svetlosť. Má tvar dvoch kužeľov so spoločnou podstavou. Dnes sú tieto dva modely málo používané.



Obr. 28 GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE FAREBNÝCH MODELOV HSV A HLS



Obr. 29 ZOBRAZENIE FOTOGRAFIE POMOCOUB RG B FARIEB

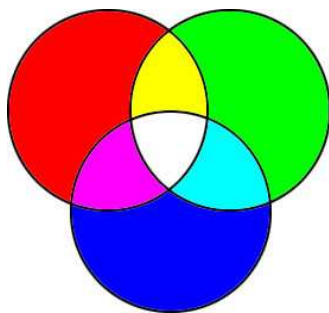


Obr. 30 ZOBRAZENIE FOTKY POMOCOUB CMYK FARIEB

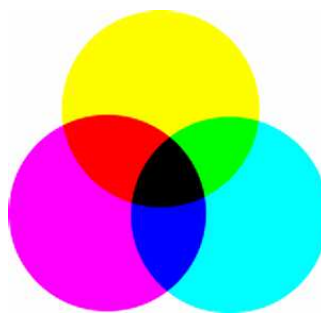
2.3.3 MIEŠANIE FARIEB VO FAREBNÝCH MODELOCH RGB a CMYK

Farebný model RGB, ktorý má absolútnu prevahu, zohľadňuje technológiu na akej pracujú zobrazovacie zariadenia (monitory, projektory ...) a vychádza z toho, že tienidlo monitora je čierne a teda platí, že ak otvor v mriežke monitora cez ktorú prechádzajú lúče RGB z katódového dela nie je osvetlený, bod – pixel na monitore sa javí ako čierny, ale ak je osvetlený všetkými lúčmi RGB s max. intenzitou, bod sa javí ako biely (Obr. 31).

Farebný model CMYK zohľadňuje zasa technológiu tlače, kde ako predloha je používaný biely papier. Z uvedeného teda vyplýva, že bod, na ktorý nie je nanosená žiadna farba, je biely a bod, kde sú nanosené všetky tri základné farby s maximálnou intenzitou, sa javí ako čierny. Black farba je pridaná s ekonomických dôvodov (nie je rozumné miešať čiernu aplikáciou troch farieb) a kvalitatívnych (kvalita čiernej farby týmto systémom miešania nie je presvedčivá v porovnaní s RGB, navyše posunutá bola s farebným okrajom).



Obr. 31 ADITÍVNE MIEŠANIE RGB



Obr. 32 SUBTRAKČNÉ MIEŠANIE CMY

2.3.4 OBRAZOVÉ FORMÁTY BITMAPOVEJ GRAFIKY

BMP – (*BitMaP*). Najstarší formát rastrovej grafiky, dnes nahradený nasledujúcimi formátmi. Nekomprimovaný formát s hĺbkou 24bit (rozsah palety farieb 1-24b). Výhodou je široká podpora u všetkých grafických a vektorových editorov, internetových prehliadačov, v kancelárskych balíkoch a pod.

GIF – (*Graphic Interchange Format*). Používa bezstratovú komprimačnú metódu. Zobrazuje iba 8bitov. farieb. Umožňuje animácie. Veľkosť obrázkov je veľmi malá, rádovo niekoľko kB. Uchováva obraz v 256 farbách a používa indexový farebný model. GIF použijeme vtedy, ak chceme uložiť obraz s ostrými farebnými prechodmi, ktorý využíva relatívne málo farieb. GIF sa nehodí na ukladanie veľkých fotografií. GIF dovoľuje uložiť do jedného súboru aj viacero obrázkov, pomocou ktorých je možné vytvoriť animácie. Toto sa často používa na spustenie webových stránok.

PNG je vylepšený GIF formát. Paleta farieb je 24bit., je však dátovo viac náročnejší ako GIF. Nevhodný na fotografie (ako aj GIF). Označenie png24, png16 v príponě obrázku znamená paletu použitých farieb.

RAW je najkvalitnejší zo všetkých formátov. Veľký dátový objem. Nekomprimovaný formát. 48bit. (16bit. na kanál RGB). Nemožno ukladať editované fotky v tomto formáte. Problémy sú so zobrazením tohto formátu pretože chýba softwarová podpora. Je preto nutné nainštalovať plug-in.

JPEG – (*Joint Photographic Expert Group*). Niekedy tiež JPEG alebo JPEG2000. Najčastejší formát (výstup s fotoaparátov, web obrázky...). Používa sa v komprimovanej forme so stratovou kompresiou. Veľkosť kompresie priamo ovplyvňuje nielen veľkosť (kB), ale aj kvalitu obrázku. Vhodný pre zložitú grafiku (fotografie). Algoritmus JPEG-u je založený na analýze obrazu, v ktorom je farba kódovaná hodnotami jas a farebnosti. Kompresný pomer je možné dosiahnuť aj 1:20 a viac. Všetko samozrejme závisí od zloženia obrazu, ktorý chcete v tomto formáte uložiť. JPEG zvláda všetky typy farebných paliet, CMYK nevynímajúc. Formát je pre svoju univerzálnosť vhodný na ukladanie ľubovoľnej grafiky, najviac sa však hodí na ukladanie farebných fotografií obsahujúcich množstvo farebných odtieňov a plynulých farebných prechodov.

TIFF – (*Tagged Image File Format*). Bezstratový formát s 24bit. farebnou hĺbkou. Najčastejšie je to formát RAW vyexportovaný na tlač. Nevýhodou je veľký dátový objem a nemožnosť jeho zobrazenia v internetových prehliadačoch. Je univerzálny, celosvetovo používaný formát, vhodný aj na zálohovanie a ukladanie obrázkov v plnej kvalite (24-bitov), používa tie isté algoritmy ako formát PDF

Formátov bitmapovej grafiky existuje niekoľko desiatok, avšak týchto šesť popísaných formátov predstavuje absolútnu väčšinu. Bežný užívateľ sa len ťažko stretne s inými, ako týmito, formátmi.

2.3.5 VYTVÁRANIE OBRÁZKOV V BITMAPOVEJ GRAFIKE

Nakreslením v grafickom editore (skicár, Adobe PhotoShop, Corel PhotoPaint, Gimp).

Nafotením digitálnym fotoaparátom (digitalizácia pomocou senzora).

Skenovaním pomocou plošného skenera²² (digitalizácia tlačenej predlohy).

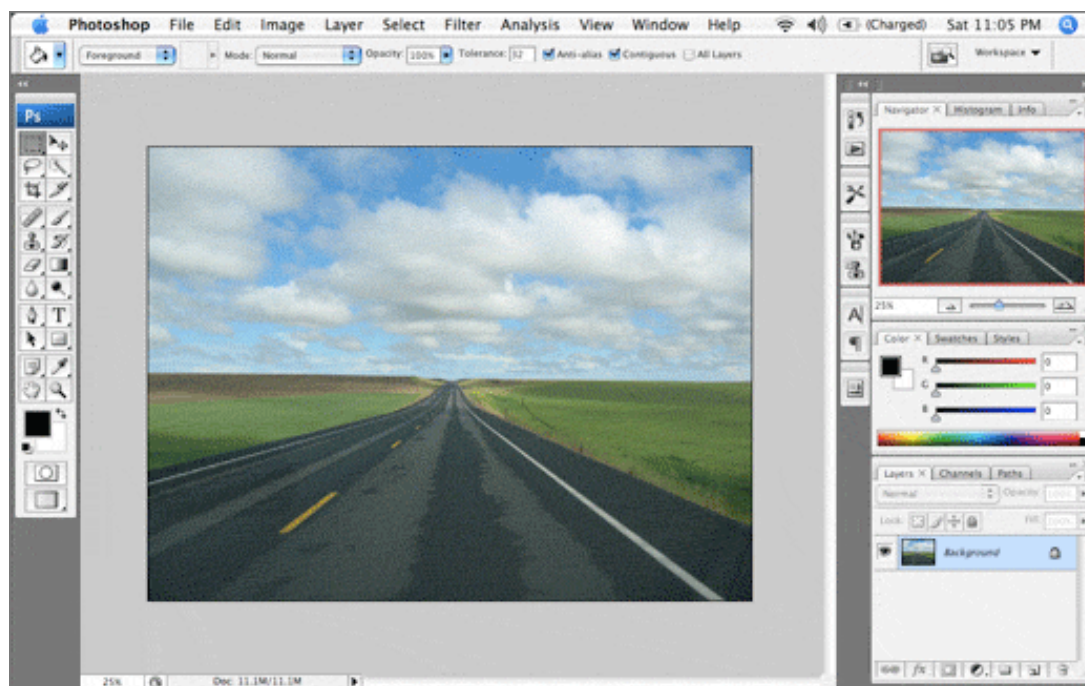
Exportom. Obrázky je možné prevádzať aj medzi dvomi základnými formátmi grafiky na PC (export z vektorovej grafiky do bitmapovej).

²² Digitalizačné zariadenie na prevádzanie printových médií do digitálnej podoby. V praxi sa používajú aj 3D skenery na získavanie trojrozmernej zdigitalizovanej podoby skenovaného objektu.

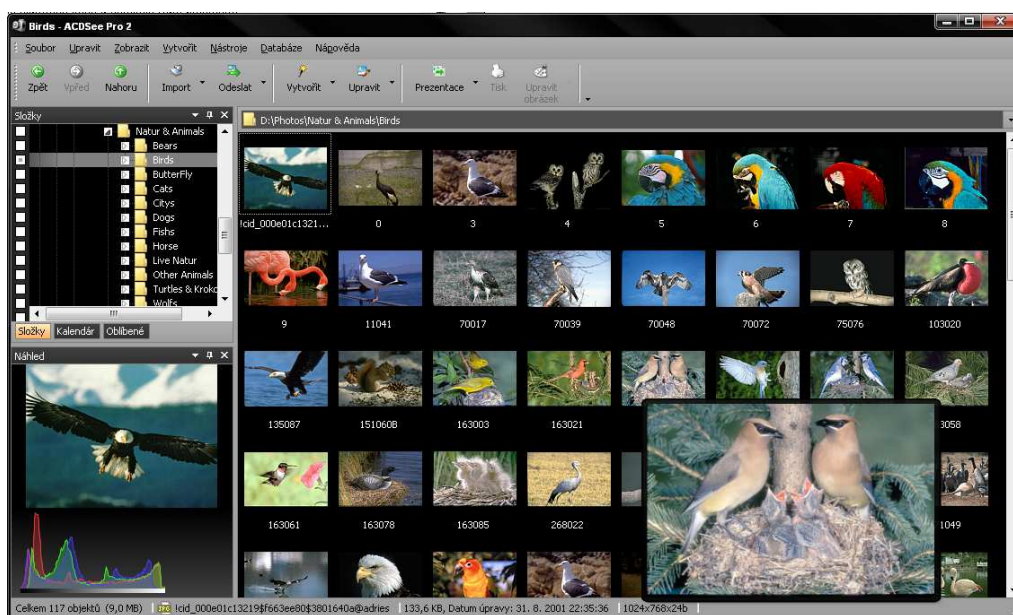
2.3.6 UKÁŽKY BITMAPOVÝCH GRAFICKÝCH EDITOROV



Obr. 33 GIMP, PRAVDEPODOBNE NAJPOUŽÍVANEJŠÍ FREWARE PROGRAM BITMÁP



Obr. 34 PHOTOSHOP, PRAVDEPODOBNE NAJKOMERČNEJŠÍ PROGRAM NA BITMAPY



Obr. 35 ACDSEE, MANAŽMENT OBRÁZKOV SO ZÁKLADNÝMI PRVKAMI EDITORA BITMÁP

Obr. 33 zobrazuje ukážku s prostredia bitmapového editora GIMP, ktorý je pôvodne naprogramovaný pre operačný systém Linux. Dnes ho bežne stiahnete aj v prekompilovanej forme pre operačný systém MS Windows. Program je šírený ako freeware a v mnohých prípadoch je viac ako dostatočnou náhradou jeho komerčných kolegov z dielne ADOBE, COREL... Obr. 34 zachytáva prostredie asi najznámejšieho profesionálneho programu na úpravu bitmapovej grafiky. Obr. 35 je ukážkou moderného a výkonného nástroja v oblasti manažmentu s obrázkami v bitmapovej grafike, ktorý v sebe integruje aj základné editačné nástroje ako napr. zmena veľkosti, odstránenie efektu červených očí, vytváranie slideshow, prevod medzi formátmi, pridávanie efektov, zvukov a pod..

2.3.7 VÝHODY, NEVÝHODY BITMAPOVEJ GRAFIKY

Možnosť zachytávania aj veľmi zložitých scén fotoaparátom, alebo plošným skenerom. Aj bežný užívateľ dokáže zachytiť aj veľmi zložité scény, ktoré by bolo v prípade vektorovej grafiky veľmi ťažko vytvoriť, ak vôbec. Problémom nie sú ani veľmi jemné prechody v prípade, povedzme, prenikania lúčov svetla cez koruny stromov (soft shadow) a pod..

Široká softwarová podpora. Pri práci s bežnými formátmi bitmapovej grafiky, popísanými na predošlých stranách (okrem formátu RAW) je takmer vylúčené, aby užívateľ narazil na problém pri práci s nimi v operačnom systéme Windows, prípadne Linux a to dokonca bez nutnosti inštalácie doplnkového softwaru.

Jednoduchosť tvorby obrázkov. V prípade fotoaparátov je to záležitosť niekoľkých sekúnd, v prípade plošných skenerov niekoľko desiatok sekúnd. Užívateľ nastavuje len parametre fotografovania alebo skenovania a proces zachytenia obrázka je plne v réžii elektroniky (CCD²³ a CIS²⁴ senzor).

Zmena veľkosti je možná len do určitej miery a stále prináša zhoršenie kvality (nadmerné zväčšenie spôsobuje viditeľnosť rastra, zmenšenie obrázka zasa zhoršuje jeho ostrosť).

Pri vysokom rozlíšení a plnej farebnej hĺbke vysoké nároky na systémové prostriedky (práca s obrázkami s rozlíšením 10mpx vo formáte RAW s 48b farebnou hĺbkou, kedy takéto fotografie môžu mať aj niekoľko desiatok MB, môže byť na výkonovo slabších počítačoch dosť nepríjemná).

2.3.8 PRAKTICKÉ CVIČENIA VÝPOČTU VEĽKOSTI „BMP“

Cvičenie 1

V skicári nakreslite obrázok s rozmermi 600x600dpi. Tento obrázok uložte v zložke „obrázky bmp“ v C:*.bmp ako:

Obrázok1b.bmp

Obrázok4b.bmp

Obrázok8b.bmp

Obrázok24b.bmp

Vypočítajte presnú hodnotu obrázkov v b a B a prevedte na kb a KB. Obrázok24b.bmp uložte do kompresného formátu jpeg, png, gif a tiff a veľkosti porovnajte.

Návod na cvičenie

Počet bodov vo vertikálnom smere * počet bodov v smere horizontálnom * počet bitov farebnej hĺbky = veľkosť obrázku v b (ak hodnotu vydelíme 8, získavame hodnotu v B)

V prípade kompresných formátov používajúcich stratovú, alebo bezstratovú kompresiu tento postup výpočtu veľkosti obrázku, ktorú obsadí na pamäťovom médiu nie je možné použiť, pretože úroveň kompresie je progresívne prispôbovaná zložitosti scény. V niektorých častiach je teda kompresia väčšia v iných zasa menšia.

²³ Charge-Coupled-Device – Nábojovo viazaný obvod. Náboj ktorý vznikne po osvetlení vďaka vnútornému fotoelektrickému javu je postupne vysúvaný k okraju prvku kde je elektricky zosilnený a následne spracovaný.

²⁴ Contact-Image-Sensor - Snímací prvok je tvorený jedným riadkom snímacích senzorov umiestnených čo najbližšie k predlohe. Zdroj svetla zabezpečujú LED diódy integrované v čítacej hlave.

Cvičenie 2

Máme digitálny fotoaparát s natívnym rozlíšením 3Mpx a teda s 1984pixelov v horizontálnej rovine a 1488pixelov v rovine vertikálnej. Fotografiu chceme vytlačiť na tlačiarňi s prednastaveným rozlíšením 300dpi (poznámka: tlačiareň pracuje s Cyan, Mageta, Yellow, Black farbami). Aký rozmer v centimetroch bude mať fotka na výstupe s tlačiarne?

Návod na cvičenie

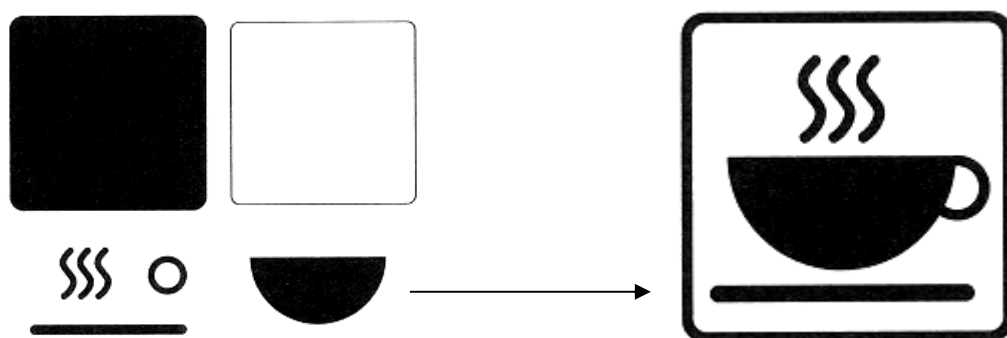
Hodnotu dpi delíme počtom centimetrov jedného palca (2,54) čím získame počet vytlačených bodov na 1cm. Touto hodnotou vydělíme rozlíšenie fotografie v horizontálnom a vertikálnom smere. Získané hodnoty sú rozmery snímky v centimetroch.

Poznámka:

Ďalšie riešené príklady týkajúce sa bitmapovej grafiky sú na nasledujúcej adrese: <http://etki.php5.sk/MOInformatika/MO26OS.php?c=m>

2.4 VEKTOROVÁ GRAFIKA

Hlavným dôvodom pre vznik vektorovej grafiky je snaha popísať obrázky matematickými funkciami, ktoré by už viac neboli závislé na rozlíšení. Typickým príkladom je definovanie napríklad sady kružníc, ktorá vo vektorovej grafike má jasne definovanú polohu stredu (x,y) každej kružnice, polomery a hrúbky ich obrysov. Teda z uvedeného vyplýva, že obraz vektorovej grafiky je tvorený sústavou jednoduchých objektov (polygónov), bodov a čiar (Bezierové krivky), ktoré je možné matematicky popísať. Výhodou tvorby takýchto obrázkov je ich nezávislosť od rozlíšenia. Teda ak obrázok vytvoríte vo vektorovom grafickom editore s veľkosťou 5x5cm a neskôr zistíte, že obrázok mal mať rozmer 50x50cm tak jednoducho obrázok zväčšíte na 10násobok, čím dôjde k matematickému prepočtu celého obrázka. Zjednodušene povedané: Matematické funkcie, ktorými je obrázok popísaný sa vynásobia desiatimi. V prípade vektorovej grafiky je akákoľvek editácia obrázku lokálna, alebo celková. Keďže obrázok pozostáva z jednoduchých objektov, užívateľ si môže zvoliť s ktorým chce pracovať. Teda separátna práca s objektmi vo vektorovej grafike nie je problémom. Na Obr. 36 je ukážka „systému“ tvorby vektorovej grafiky. Piktogram občerstvenia je vytvorený so šiestich jednoduchých objektov.



Obr. 36 UKÁŽKA “SKLADANIA” VEKTOROVEJ GRAFIKY Z JEDNODUCHÝCH OBJEKTOV

Vektorová grafika je často nasadzovaná na tvorbu počítačovej sadzby, tvorbu ilustrácií, diagramov a počítačových animácií. Typickým príkladom je aj tvorba technickej dokumentácie v podobe výkresov stavieb, súčiastok a pod..

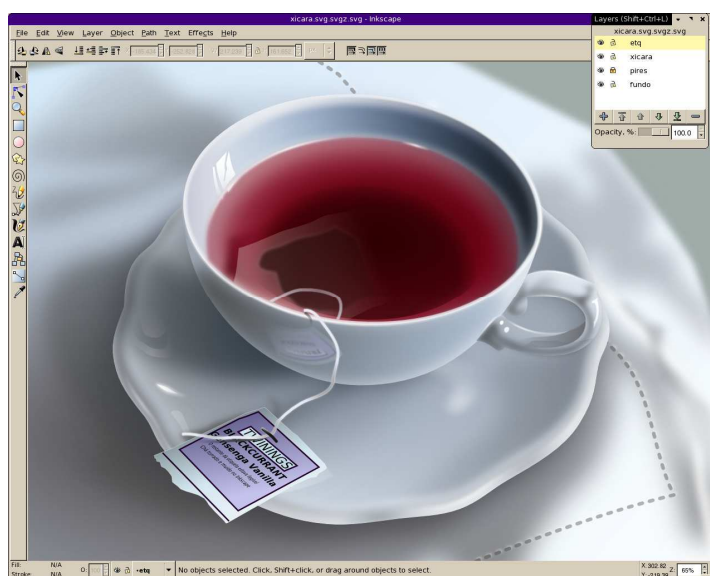
Poznámka:

Paradoxom je, že ľudské oko spracováva obraz ako bitmapovú grafiku (sietnica je ako bitmapový raster) zatiaľ čo ľudský mozog spracováva obraz ako grafiku vektorovú!

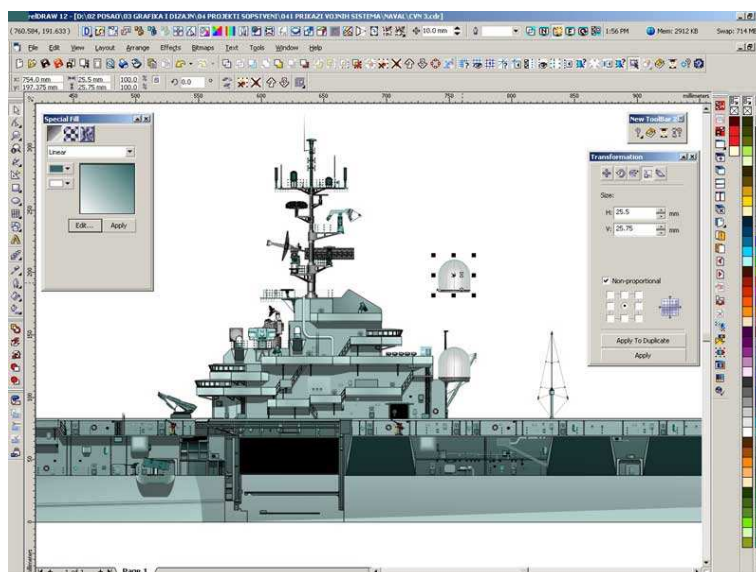
2.4.1 VYTVÁRANIE OBRÁZKOV VO VEKTOROVEJ GRAFIKE

- **Kreslením.** Vo vektorovom grafickom editore typu Inkscape (freeware), CorelDRAW, Adobe Illustrator, Zoner Callisto.
- **Skenovaním.** Pomocou plošného skenera so softwarovo-hardwarovou podporou je možné skenovať tlačené predlohy aj do vektorovej digitálnej podoby.
- **Importom.** Rastrový obraz je možné importovať do vektorového editora (je to pomerne ojedinelá záležitosť).

2.4.2 UKÁŽKY VEKTOROVÝCH GRAFICKÝCH EDITOROV

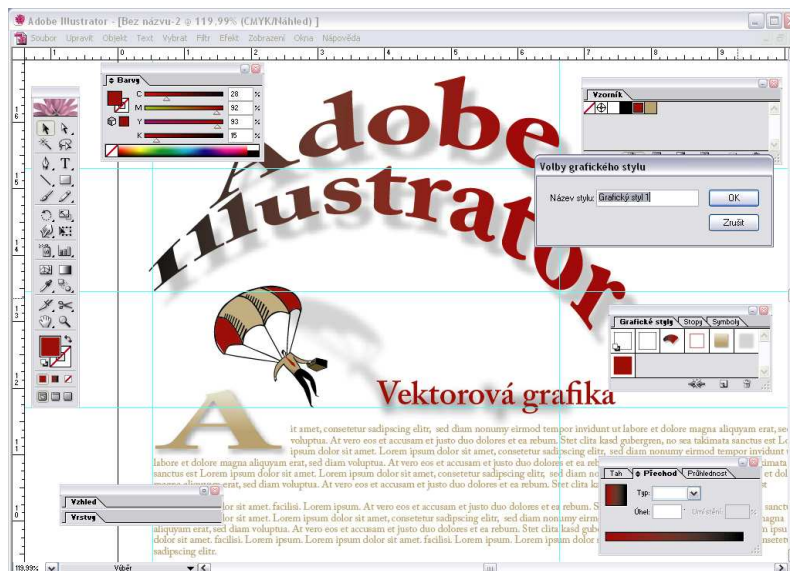


Obr. 37 MAJSTROVSTVO TVORBY VEKTOROVÉHO OBRÁZKA V PROGRAME INSCAPE



Obr. 38 VEKTOROVÁ GRAFIKA V PODANÍ COREL DRAW

Obr. 37 Zachytáva majstrovstvo pri tvorbe vektorového fotorealistického obrázka v programe InkScape, ktorý je freeware²⁵ (pôvodom zo softwarovej platformy Linux) náhradou ku komerčným profesionálnym programom CorelDRAW na Obr. 38 a Adobe Illustrator Obr. 39. Vytvorenie fotorealistickej scény je veľmi náročné a vyžaduje si veľkú zručnosť užívateľa, nie je to však nemožné.



Obr. 39 ADOBE ILLUSTRATOR

2.4.3 ŠPECIFIKÁ VEKTOROVEJ GRAFIKY

Možnosť tvorby voľných, alebo Beziérových kriviek (jednotlivých, alebo nadväzujúcich).

Možnosť tvorby základných geometrických útvarov a ich modifikácia.

Vytvorené objekty je možné spájať do celkov a tak s nimi aj pracovať.

Objekty je možné vyplňať (farba, textúra, farebný prechod) a meniť obrys...

Medzi objektmi je možné vytvárať rôzne tvarové prechody (napríklad prechod z kružnice na štvorhran s prihliadnutím aj na farebnú diferenciu).

Obraz je možné vytvárať po vrstvách, ktoré je možné nezávisle na sebe zobrazovať, prípadne zapínať ich viditeľnosť, tlačiteľnosť...

Efekty je možné aplikovať separátne na každý objekt.

Text je možné otáčať okolo vertikálnej a horizontálnej roviny.

²⁵ Freeware - software, ktorý autor dáva do užívania užívateľom bezplatne. Zdrojové kódy programu však nie sú šírené, preto ani program nesmie byť akokoľvek modifikovaný. Freeware opak Shareware (platený program)

2.4.4 VÝHODY A NEVÝHODY VEKTOROVEJ GRAFIKY

Vhodná pre čiarovú, resp. objektovú grafiku (tento systém kreslenia sa s obľubou využíva napríklad v programoch typu AutoCAD primárne určených na tvorbu výkresovej dokumentácie).

Zväčšovanie, zmenšovanie nevplýva na kvalitu obrázku Či už si obrázok užívateľ priblíži 2x, alebo 10x tak stále uvidí hladké prechody. Zväčšovanie sa nedeje pomocou interpolácie, ale prepočítaním obrázka, ktorý je kompletne popísaný matematickými funkciami, ktoré sa násobia.

Pri zväčšovaní obrázku sa jeho veľkosť mení len nepatrne čo do množstva zabratého miesta na pamäťovom médiu. Opäť sa len vynásobia funkcie popisujúce obrázok.

Jednoduchosť exportu do bitmapového formátu. Každý vektorový editor ponúka export vektorovej grafiky do bitmapovej podoby s možnosťou nastavenia kritérií exportu: rozlíšenie, farebný model, farebná hĺbka, formát obrázku a pod.).

Nevhodná na veľmi zložité scény. Vytvoriť fotorealistický obrázok vo vektorovej grafike si vyžaduje prácu skúseného užívateľa, pričom je tu problém s náročnosťou zobrazenia veľmi jemných prechodov.

Nekompatibilita formátov medzi niektorými vektorovými editormi.

Rekonštrukcia vektorového obrazca je komplikovaná. V prípade jeho poškodenia je omnoho náročnejšia ako v prípade bitmapového obrázka.

2.4.5 VIETE ROZOSNAŤ FORMÁTY



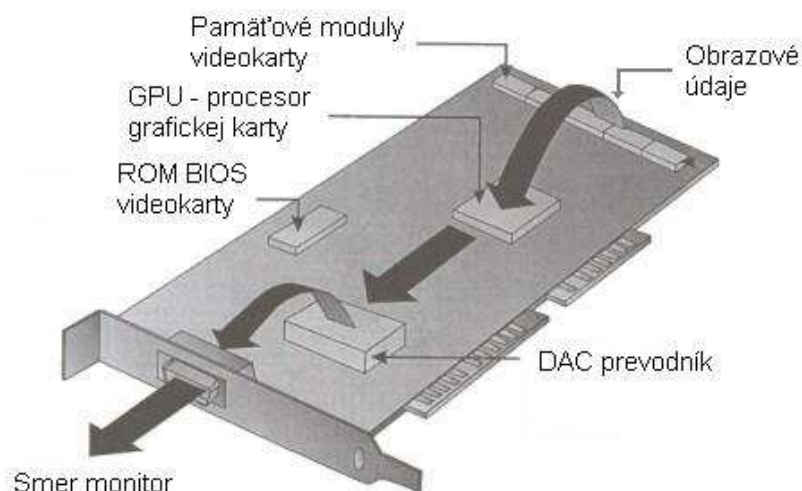
Obr. 40 VEKTOROVÁ, ALEBO BITMAPOVÁ GRAFIKA? POROVNAJTE!



Obr. 41 MARKANTNOSŤ ROZDIELOV FORMÁTOV GRAFIKY NA PC JE EVIDENTNÁ

2.5 HARDWARE NA VYKRESĽOVANIE GRAFIKY NA PC

Hardware starajúci sa o vykresľovanie grafiky na PC je tvorený grafickou kartou a zobrazovacím zariadením (najčastejšie monitorom). Tak ako aj v prípade zvukovej karty aj grafická karta je súčasťou hardwaru každého PC. Hlavnou funkciou grafických kariet je zobrazovať informácie v akejkoľvek podobe na monitore počítača a samozrejme realizovať všetky operácie, ktoré sú s týmto zobrazovaním spojené. Aj grafické karty môžu byť integrované na plošnom spoji základnej dosky s vlastnou, alebo zdieľanou grafickou pamäťou, alebo ako diskretná karta zasunutá v AGP²⁶, alebo dnes výhradne už len PCI-express²⁷ slote.



Obr. 42 SCHÉMA GRAFICKEJ KARTY

²⁶ Accelerated Graphics Port je port na základnej doske počítača určený výhradne pre zapojenie graf. karty.

²⁷ Peripheral Component Interconnect Express je nová generácia portov pre grafické karty.

2.5.1 ZÁKLADNÉ POJMY

Grafický čip, označovaný tiež ako GPU (graphic procesor unit), alebo ako VPU (visual procesor unit), zabezpečuje všetky výpočty (skalárne, vektorové) týkajúce sa vykresľovania grafiky na monitore PC (2D pomocou software DirectDraw a 3D v prostredí Direct 3D, OpenGL), akcelerácie videa mpeg2/4, VC.1, H.264 (high definition video) a podobne. Ide o najkomplexnejšie čipy vôbec. Často pozostávajú z viac ako 700mil. tranzistorov s výpočtovým výkonom aj viac 500Gflops čo je v niektorých prípadoch aj 10x viac ako v prípade centrálnych procesorov (CPU)

Grafická pamäť. Veľmi rýchla grafická pamäť, postavená na technológií GDDR2/3/4 a čoskoro aj 5, s frekvenciami na úrovni 1000-2500MHz (v prípade 5. generácie GDDR pamäťových modulov by to malo byť viac ako 4000MHz), slúži ako miesto s rýchlym prístupom, kde sa dočasne „skladujú“ dáta pripravené na prepočet, alebo už prepočítané dáta. Šírka pamäťovej zbernice je 64b, 128b, 256b, 384b (GeForce 8800GTX), 512b (ATI Radeon HD2900XT).

RAMDAC slúži na prevod digitálneho video signálu spracovaného grafickým čipom do analógovej formy s ktorou vie pracovať monitor (CRT, Lacné LCD). Signál je rozložený do troch základných zložiek Red Green Blue. Drahšie LCD už priamo spracovávajú digitálny signál čo zlepšuje kvalitu výsledného obrazu (pri prevode Digital-Analog dochádza k strate kvality obrazu).

I/O²⁸ porty:

- **D-sub** je analógový 15pinový port s analógovým výstupom.
- **DVi** je digitálny, ale aj analógový port (používaný hlavne u LCD).
- **HDMI** je nová generácia portov (digitálnych) používaná u PC ako aj u TV (LCD, Plazmy), fotoaparátov (Sony Alfa700). Navrhnutý pre prenos HD videa ako aj jeho zvukovej zložky.
- **DisplayPort** je budúca generácia portov zariadení pracujúcich z obrazom (prvú certifikáciu získala fy. ATI – 1Q 2008)
- **S-video** umožňuje zobrazovať aj na klasickom TV prijímači s prihliadnutím na PAL, NTSC normy. **Kompozitný TV** – to isté ako v prípade S-video, avšak zložky signálu nie sú vedené separátne.
- **Video-in** (niekedy označovaný ako ViVo – video IN video OUT) je kompozitný port umožňujúci v kombinácii s čipom integrovaným na grafickej karte prevod videa z analógovej formy do digitálnej.

²⁸ I/O – Input/OutPut (vstup/výstup)



Obr. 43 D-SUB KONEKTOR – ANALÓG



Obr. 44 S-VIDEO – PREPOJENIE PC-TV



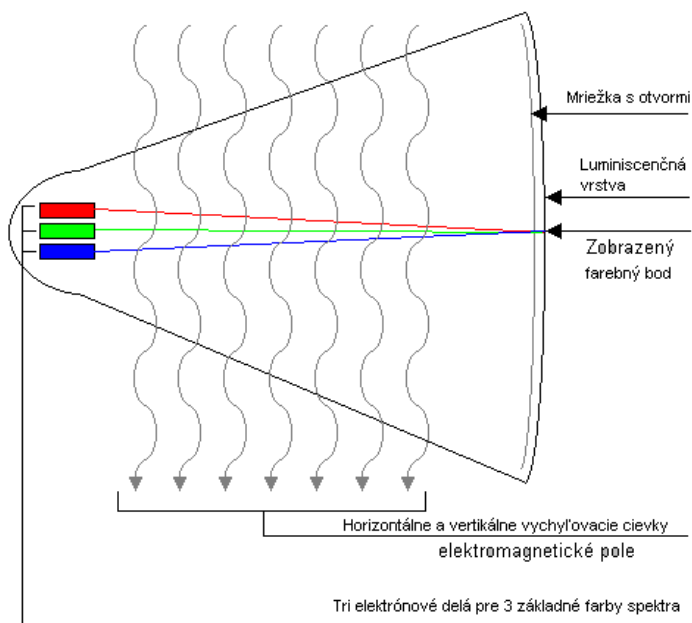
Obr. 45 DISPLAY PORT - HD VIDEO & AUDIO



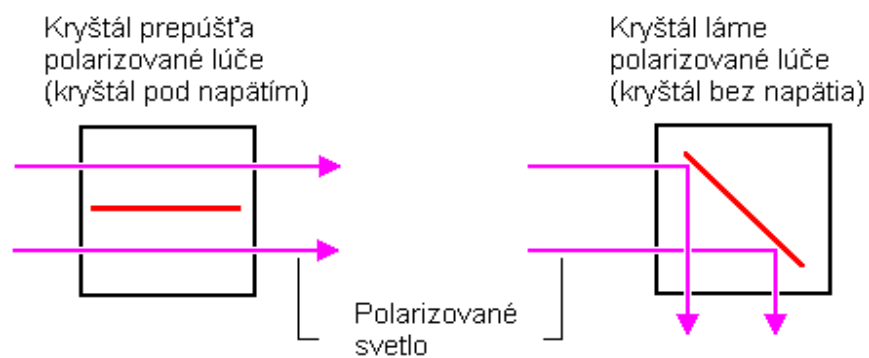
Obr. 46 DVI PORT & HDMI

2.5.2 SCHÉMA PRINCÍPU PRÁCE MONITOROV

CRT MONITOR



Obr. 47 SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNENIE ČINNOSTI KLASICKÝCH MONITOROV



Obr. 48 PRINCÍP PRÁCE TEKUTÝCH KRYŠTÁLOCH POUŽÍVANÝCH V LCD MONITOROCH

3 ZVUK

Zvuk je definovaný ako pozdĺžne mechanické vlnenie v látkovom prostredí, s určitou vlnovou dĺžkou a teda s odpovedajúcou frekvenciou, istou farbou a intenzitou, ktoré je schopné v ľudskom uchu vyvolať sluchový vnem. Zvuk je teda vo svojej prirodzenej forme analógovou informáciou. Skutočnosť, že sa šíri iba v látkovom prostredí dáva vedieť, že šírenie zvuku vo vákuu (napr. vesmír, aj keď ani vesmír nie je 100% vákuom) nie je možné, keďže zvuk je vlastne kmitanie hmoty.

3.1 ZÁKLADNÉ POJMY

Rýchlosť zvuku, teda vzdialenosť akú zvuk prekoná za časovú jednotku, je závislá od látkového prostredia, v ktorom sa zvuk šíri. Konkrétne od tlaku, teploty a vlhkosti. Napr. rýchlosť šírenia zvuku pri atmosférickom tlaku 1013,25hPa pri hladine mora a teplote 20°C je presne 343m.s⁻¹. Z nasledujúcej tabuľky je zrejmé, že na rýchlosť šírenia sa zvuku má najväčší vplyv hustota prostredia v ktorom sa zvuk šíri.

PROSTREDIE ŠÍRENIA ZVUKU	RÝCHLOSŤ ŠÍRENIA ZVUKU (m.s ⁻¹)
vzduch	340
voda	1500
betón	1700
ľad	3200
ocel'	5000
sklo	5200

Tab. 6 PRÍKLADY ZÁVISLOSTI RÝCHLOSTI ZVUKU NA PROSTREDÍ

Vodič zvuku sprostredkúva spojenie medzi zdrojom zvuku a prijímateľom (ucho človeka, alebo mikrofón). Jedná sa o látkove prostredie umožňujúce šírenie zvukových vln.

Zvukové spektrum je frekvencia akou sa šíri zvuk. U ľudí je toto spektrum v rozsahu 17/20Hz – 17/20kHz, čo sú vlastne frekvencie ľudským uchom počuteľné, a delí sa na niekoľko pásiem:

- nízke tóny 20Hz - 3kHz napr. zvuk basy, zvuky hromu, výstrelů
- stredné tóny 300Hz – 11 kHz napr. ruch ulice, reč.
- vysoké tóny 1,5kHz – 20kHz napr. píšťalka rozhodcu, štrnganie..

Poznámka:

Ľudský hlas narába so základným tónom okolo 400 Hz. Tento sa môže meniť polohou jazyka, zubov, pier v rozsahu asi od 175 Hz do 3700 Hz. Na túto časť zvukového spektra je ľudské ucho najcitlivejšie.

ZDROJ ZVUKU	FREKVENCIA
Dunenie v zemi, zemetrasenie.	10 Hz
Najnižšia počuteľná frekvencia.	20 Hz
Najnižší tón na klavíri.	27 Hz
Nízky hlas speváka.	50 Hz
Nízky hlas muža.	80 Hz
Stredná nota na klavíri.	263 Hz
Frekvencia ženskej reči.	400 Hz
Základný tón.	1 000 Hz
Najvyššia nota na klavíri	4 186 Hz
Sykavky	10 000 Hz
Najvyššia počuteľná frekvencia	20 000 Hz

Tab. 7 PRÍKLADY FREKVENCIE ZVUKU NIEKTORÝCH ZDROJOV

Hladina zvuku vyjadruje intenzitu hlasitosti. Jednotkou je Bel (B) a keďže sa jedná o pomerne veľkú hodnotu, v praxi sa používa dB.

ZDROJ ZVUKU	HLADINA ZVUKU
šumenie trávy	10 dB
šepot	20 dB
mestský hluk	40 dB
rozhovor	50 dB
rušná ulica	60 dB
maximum pre TV	80 dB
motocykel	90 dB
rokový koncert	110 dB
prúdové lietadlo	120 dB
prah bolesti	130 dB

Tab. 8 HLADINA ZVUKU NIEKTORÝCH ZDROJOV ZVUKU

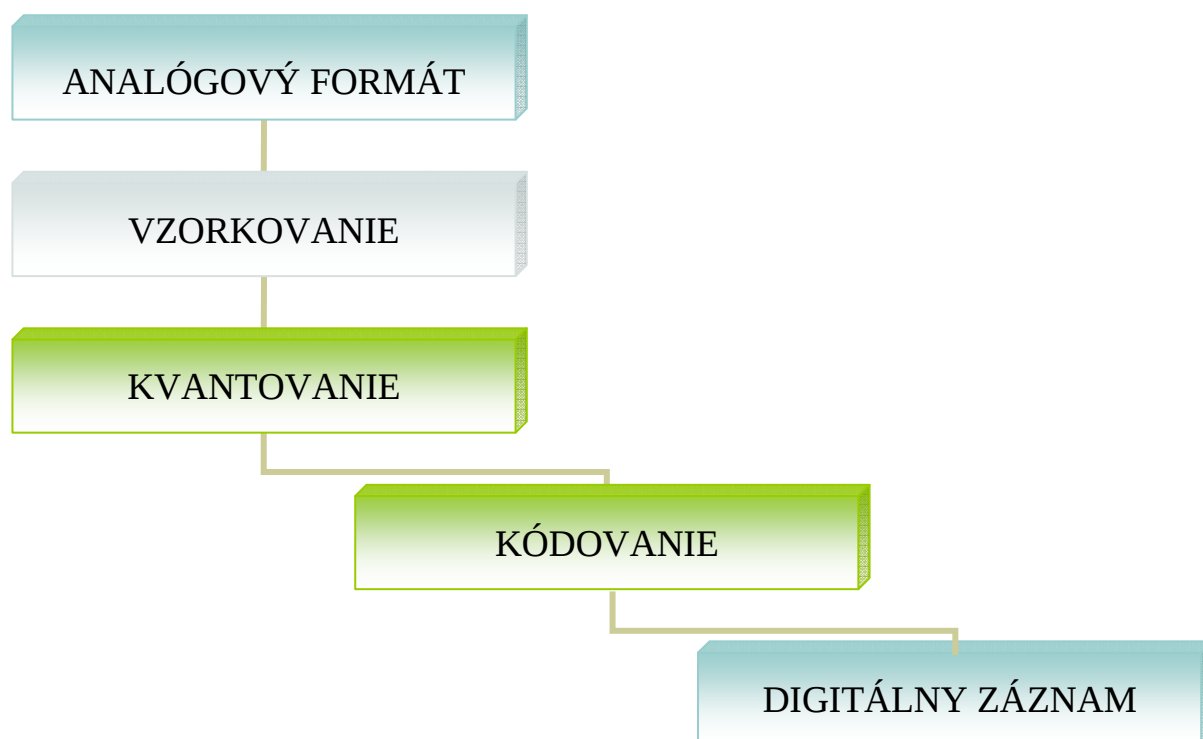
Dynamický rozsah ľudského ucha je rozdiel medzi najhlasnejším a najtichším počuteľným zvukom. Je uprostred počuteľného frekvenčného pásma. Približne 120 dB.

Zvuk na PC. Počítače nedokážu spracovávať iné informácie ako tie zapísané v binárnom strojovom kóde a už vonkoncom nie v analógovej forme. Preto je nutné analógové informácie či už ide o zvuk, alebo obraz digitalizovať...

Digitalizácia. Prevádzanie analógových informácií do digitálnej podoby pomocou Analógovo/Digitálnych prevodníkov (A/D).

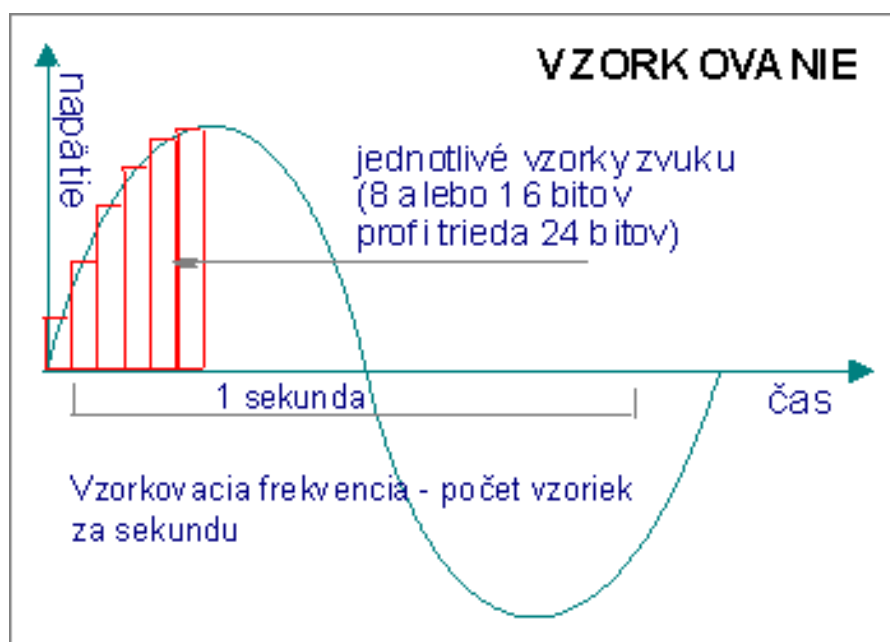
Prehrávanie zvuku na PC. Nutnosť prevádzať digitálny obsah z digitálnej formy do formy analógovej pomocou Digitálno/Analógového prevodníka (reproduktor nie je digitálne zariadenie, prevádza iba elektrické impulzy do mech. vlnenia).

3.2 ZÁZNAM ZVUKU NA PC



Obr. 49 BLOKOVÁ SCHÉMA PRIEBEHU DIGITALIZÁCIE ZVUKU

Vzorkovanie - Vzorkovač zaznamenáva aktuálne hodnoty analógového signálu v pravidelných intervaloch s istou frekvenciou napr. pri frekvencii 10kHz sa zaznamená hodnota signálu 10 000 krát za sekundu.



Obr. 50 SCHÉMA PRIEBEHU VZORKOVANIA

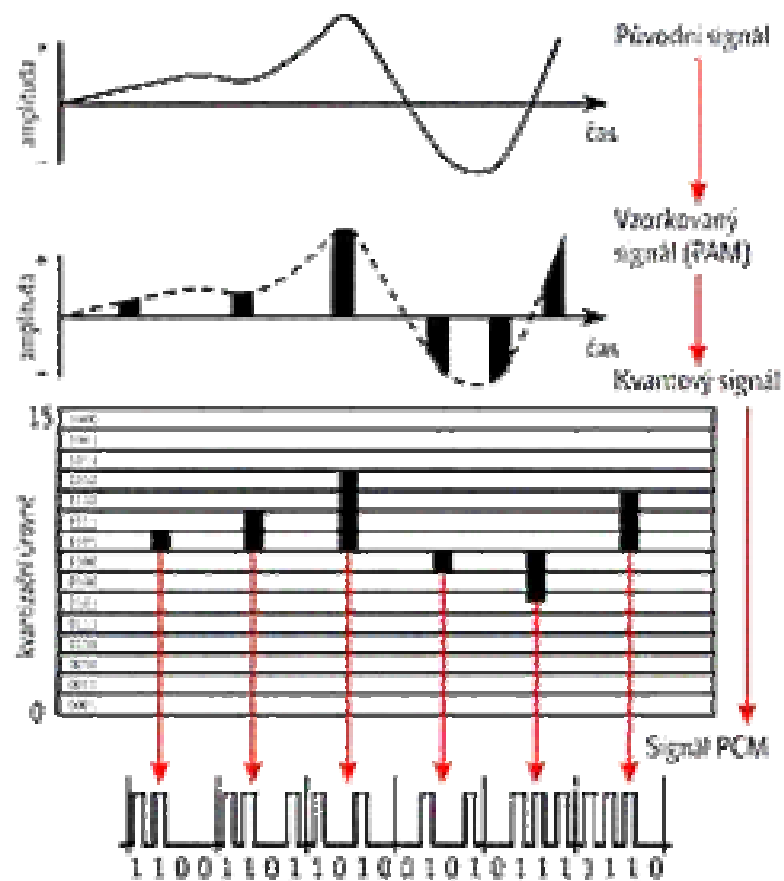
Čím je vyššia vzorkovacia frekvencia, tým kvalitnejší zvuk získame. Doteraz najkvalitnejší zvuk v CD kvalite so vzorkovacou frekvenciou 44,1kHz, 16bit stereo je prekonaný formátom DVD Audio, kde vzorkovacia frekvencia je až 192kHz s 24 bitovým rozlíšením. Zvýšenie kapacity dátových nosičov a rýchlosti PC umožnilo navrhovať a neskôr aj zavádzať rôzne priestorové zvukové štandardy 4.1, 5.1, 6.1 a 7.1 .

Kvantovanie. Kvantovaním sa namerané hodnoty "zaokrúhľujú" na najbližšiu úroveň amplitúdy každej vzorky , preto má digitálny signál, na rozdiel od analógvého, schodovitý priebeh.

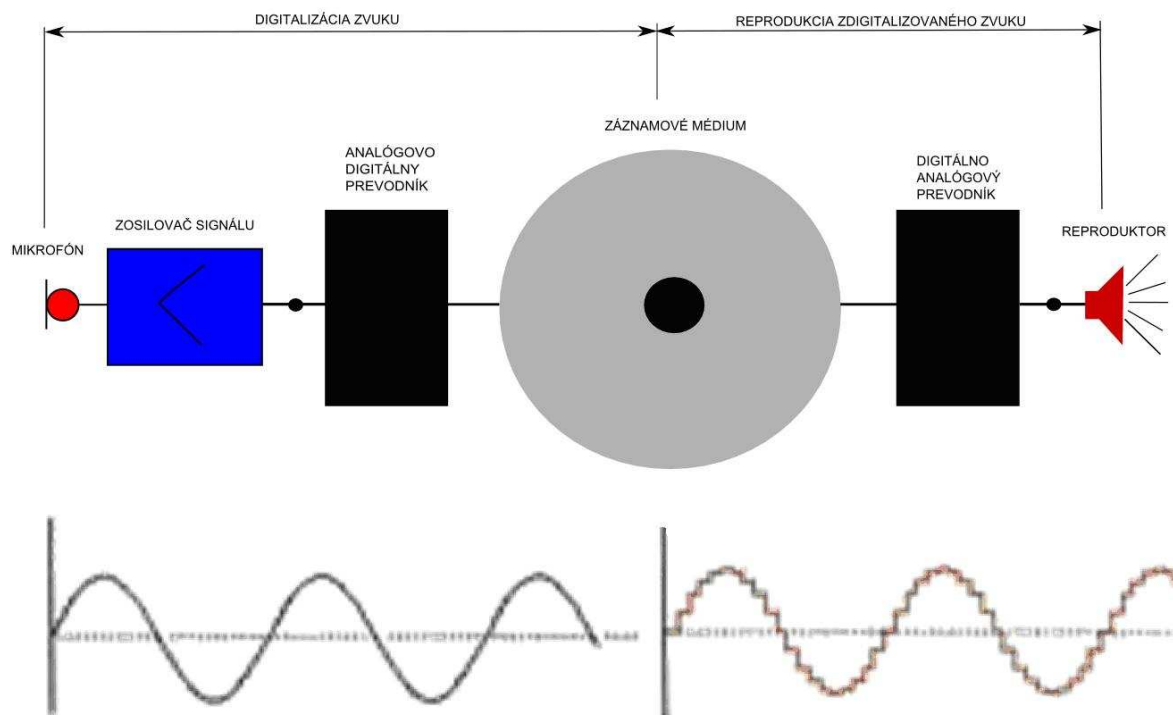
Kódovanie. Počet bitov, do koľkých dielikov si zmerané vstupné napätie rozdelíme a uložíme. 8-bitová hĺbka záznamu nám vytvorí škálu 256 (0- 255) úrovní. 16 - bitový záznam (0 - 65535) je CD kvalita, v profesionálnych zvukových kartách nájdeme aj 24-bitové prevodníky.

KVALITA ZÁZNAMU	VZORKOVACIA FREKVENCIA	ROZLIŠENIE/KANÁLY
telefónna kvalita	11kHz	8bit/mono
rozhlasová kvalita	22kHz	8bit/mono
CD audio kvalita	44,1kHz	16bit/stereo
DVD audio kvalita	192kHz	24bit/až 8 kanálov

Tab. 9 KVALITA ZÁZNAMU vs. VZORKOVACIA FREKVENCIA



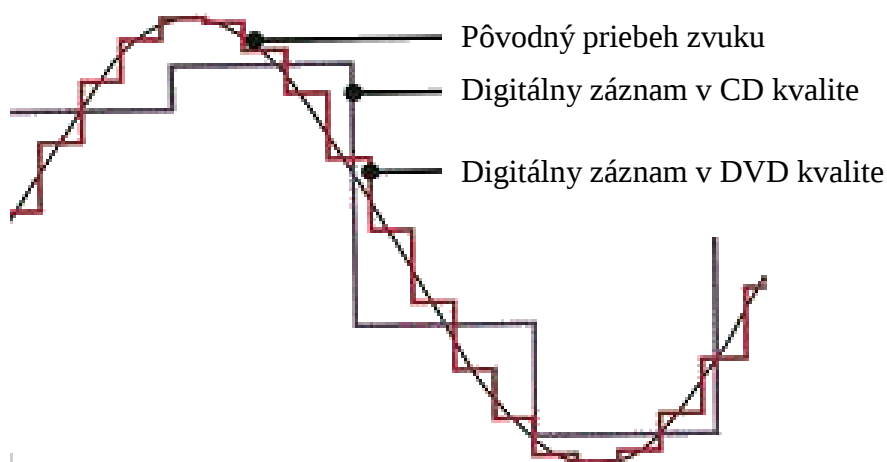
Obr. 51 SCHÉMATICKE ZNÁZORNENIE DIGITALIZÁCIE ZÁZNAMU



Obr. 52 BLOKOVÁ SCHÉMA ZÁZNAMU ZVUKU NA PC A JEHO REPRODUKCIE

3.3 ANALÓG vs. DIGITÁL

Keďže zvuk je vo svojej podstate mechanické vlnenie v látkovom prostredí (zvuk sa nešíri vo vákuu), je možné ho zachytiť pomocou osciloskopu ako sínusový priebeh. Zvuk v digitálnej podobe uložený na pamäťovom médiu je iba interpoláciou tohto vlnenia s určitým stupňom presnosti. Na Obr. 53 je graficky zobrazený priebeh zvukových vln v analógovej forme a ich priebeh v digitálnej podobe. Aj dnešnej dobe je záznam zvuku vždy kompromisom medzi kvalitou zdigitalizovaného záznamu a jeho veľkosťou. DVD audio je logickým pokračovateľom trendu skvalitňovania digitálneho záznamu, ide vlastne o nástupcu CD audia.



Obr. 53 PRIEBEH ZVUKU V ANALÓGOVEJ A DIGITÁLNEJ PODOBE V CD A DVD KVALITE

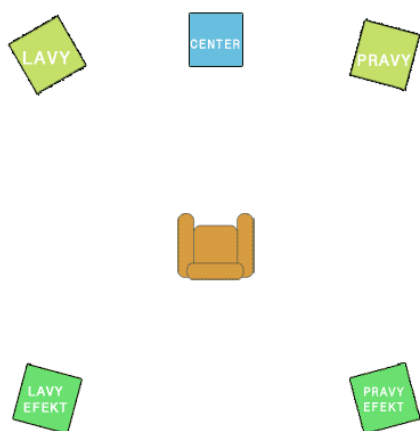
3.4 ZÁKLADNÉ FORMÁTY ZVUKU

WAV obsahuje všetky informácie pre potreby CD kvality, 16bit./44,1kHz/stereo. Formát je bez kompresie, preto je nevhodný na prenos medzi PC, veľkosť cca. 1min. = 10MB

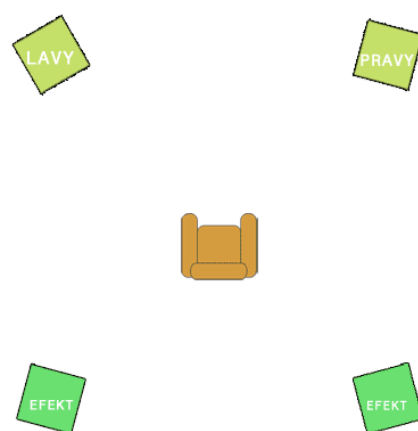
MIDI (Musical Instrument Digital Interface) je medzinárodný štandard, ktorý používajú rôzne hudobné nástroje a zariadenia. Vlastnosti midi stôp sú zapísané v textovej podobe, majú malinkú veľkosť (rádovo desiatky kB) a sú preto vhodné pre web. Formát je určený na prenos hudobných údajov a umožňuje komponovať hudbu na počítači. MIDI je tvorený príkazmi, aký tón sa má vygenerovať. Nekódujú sa tóny, ale informácie o tom, ktoré klávesy a akou rýchlosťou boli stlačené.

MP3 (MPEG audio layer III) kompresia funguje na princípe znalosti psychoakustiky. Využíva nedokonalosť ľudského sluchu. Naše ucho napr. nie je schopné registrovať niektoré nízke tóny. Nižšie tóny sú teda prekryté vyššími, alebo ak silnejší signál prekrýva slabší signál, je ním tiež prekrytý. Zjednodušene možno povedať, že v mp3 sa zložky zvuku, ktoré by sme aj tak nepočuli, vymažú. Kompresia odstráni pri prepočte práve tieto signály.

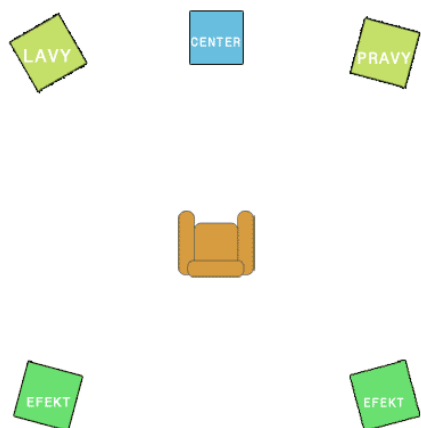
3.5 ZVUK V PRIESTORE



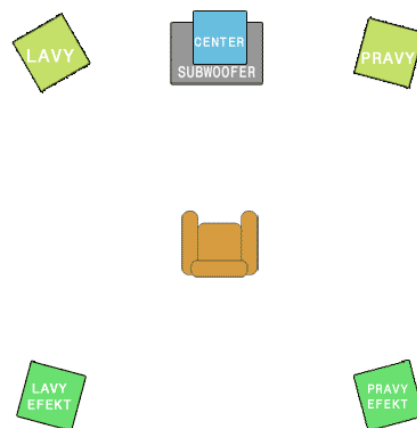
Obr. 54 DOLBY STEREO



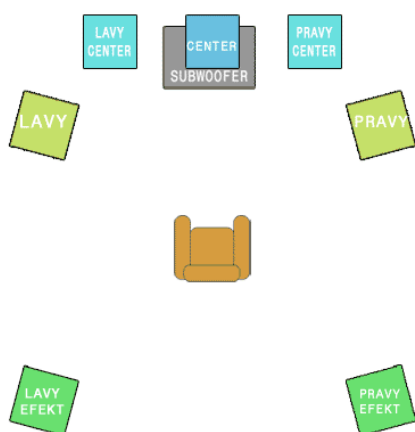
Obr. 55 DOLBY SURROUND



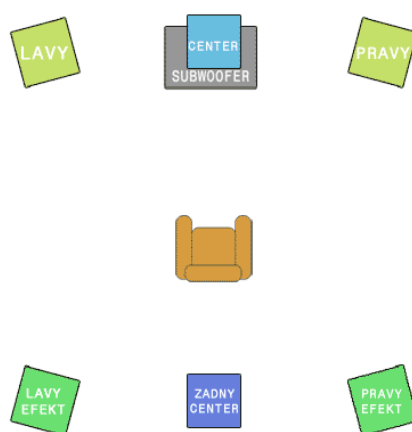
Obr. 56 DOLBY PROLOGIC



Obr. 57 DOLBY DIGITAL



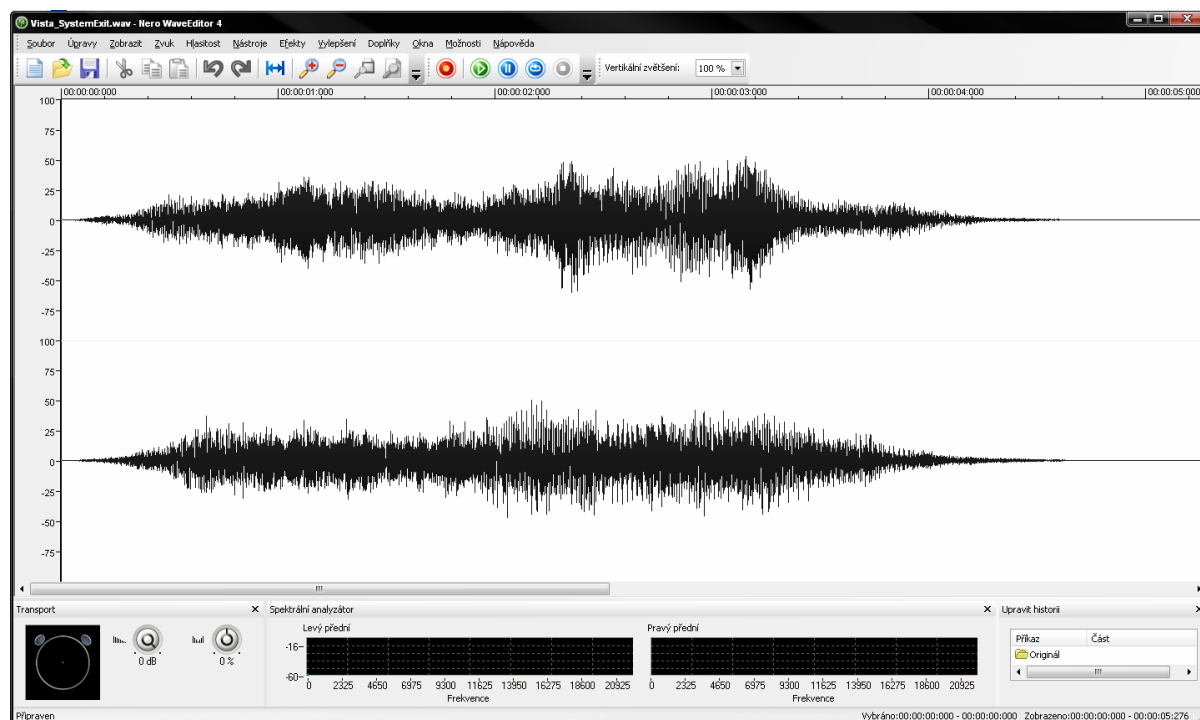
Obr. 58 SDDS



Obr. 59 DOLBY DIGITAL SURROUND EX

- **Mono** využíva jediný zvukový kanál pre zvuk.
- **Stereo** pracuje s dvoma samostatnými kanálmi.
- **Center** je stredovo-basový, alebo stredovo-výškový reproduktor umiestňovaný v prednej alebo zadnej časti v osi posluchu.
- **Subwoofer** je basový reproduktor so zvukom v samostatnom kanáli (do 300Hz)
- **Efekt** je doplnkový reproduktor, alebo kanál v mono, alebo stereo, variante umiestnený v zadnej časti zrkadlovo mimo osi posluchu.
- **Ľavý/Pravý Center** je pomocný ukotvovací reproduktor s nižšou výraznosťou ako nosný pravý a ľavý kanál.
- **5.1, 7.1** je 6 a 8 kanálový zvuk. Prvé číslo pred bodkou vyjadruje počet akustických kanálov nesúcich nosnú informáciu o zvuku, číslo za bodkou vyjadruje filtrovaný kanál pre basovú zložku zvuku.
- **DTS Digital Theatre Systems Digital Sound** - 5 kanálová zvuková alternatíva k systému Dolby Digital 5.1

3.6 SPRACOVANIE ZVUKU NA PC



Obr. 60 UKÁŽKA SPRACOVANIA ZÁZNAMU ZVUKU "WAV" V NERO WAVE STUDIO

3.7 PRAKTICKÉ CVIČENIA

Ak chceme zdigitalizovať 1 minútu stereo nahrávky s použitím vzorkovacej frekvencie CD kvality, tak takýto záznam bude zaberať:

$$60 * 2 * 44100 * 16 = 84672000b = 10584000B = \text{cca. } 10MB$$

Dĺžka nahrávky (s) * počet kanálov * vzorkovacia frek.(Hz)* kódovanie(b) = veľkosť v b / 8 = veľkosť v B / 1024 = v kB

CVIČENIE 1

Zistiť koľko pesničiek môžeme nakopírovať na CD nosič s kapacitou 800MB ak vieme, že sa jedná o skladby vo formáte mp3 s bitrate 160kbps, pri predpoklade priemernej dĺžky každej skladby 5minút.

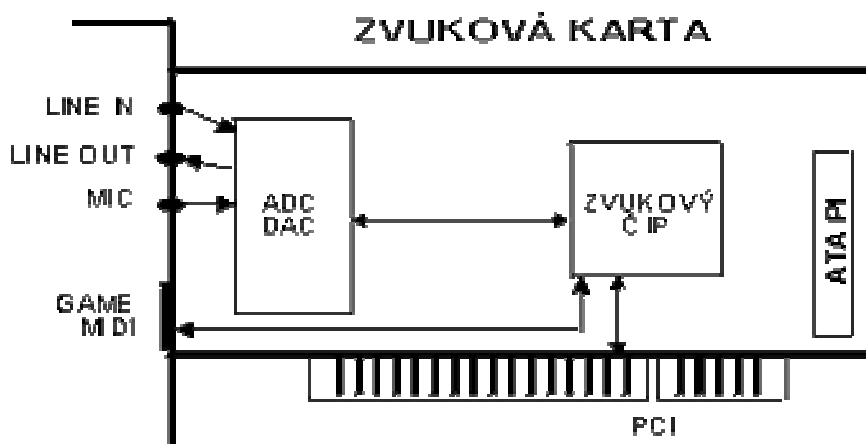
CVIČENIE 2

Zistiť koľko MB miesta zaberie na dátovom nosiči 10min. skladby v DVD kvalite s nasledujúcimi hodnotami: 192kHz, 24bit, stereo.

Zistite koľko tejto hudby je možné nahráť na jedno DVD (4700MB)

3.8 HARDWARE NA SPRACOVANIE ZVUKU NA PC

Neodmysliteľnou súčasťou každého PC v dnešnej dobe je kompletný zvukový reťazec tvorený zvukovou kartou a reproduktormi. A práve zvuková karta je kľúčovým komponentom pri práci so zvukom na PC (digitalizácia, úprava, prehrávanie...). Zvuková karta je súčasťou systémovej jednotky PC v dnešnej dobe najčastejšie ako integrovaný čip (najčastejšie Realtek ALC), alebo ako diskretná zvuková karta zapojená do PCI slotu. Hlavnou funkciou zvukových kariet je zabezpečenie vstupu (pre potreby nahrávania) a výstupu (pre potreby reprodukcie) audio signálov.



Obr. 61 SCHÉMA ZVUKOVEJ KARTY

Zvukový čip, ktorého úlohou je konvertovať nahrané alebo generované digitálne dáta do analógového formátu.

ADC/DAC je čip starajúci sa o prevod analógového formátu zvuku do jeho digitálnej podoby a späť.

I/O Porty:

- **LineOUT** je port na pripojenie 3,5mm „Jack“ konektorov pre reprodukciu zvuku (výstup).
- **LineIN** je port na pripájanie externých zdrojov zvuku (vstup).
- **Mic** je port na pripojenie mikrofónu na spracovanie hlasu.
- **Game/Midi** je port na pripojenie herných ovládačov a syntetizátorov.

Moderné ZVK sa líšia v kvalite syntetizátoru. V zásade dnes môžeme hovoriť o dvoch druhoch syntézy zvuku:

FM syntéza. Generované zvuky sú na princípe *frekvenčnej modulácie*, teda zvuky sa vytvárajú z jednoduchých, alebo viacnásobne prekryvaných vlnových tvarov. Kvalita takejto FM syntézy nedostačuje požiadavkám moderných multimediálnych počítačov.

WaveTable syntéza. Pri tejto syntéze sú digitálne vzorky každého tónu hudobných nástrojov nahraté v ROM pamäti. Pri reprodukcii určitého tónu hudobného nástroja prepočíta zvukový čip digitálny snímok (*sample*) na požadovanú výšku a dĺžku tónu. To isté sa deje s viacerými tónmi súčasne. Výsledné podanie je vernejšie originálnemu zvuku.

Moderné zvukové karty typu CREATIVE SoundBlaster X-FI obsahujú zvukové čipy s 50mil. tranzistormi s výkonom v zvukových operáciách ako povedzme procesor Pentium4 na 3400MHz frekvencii. Výkon takýchto moderných zvukových čipov im dovoľuje spracovávanie priestorového zvuku (3D sound) v reálnom čase s použitím 5.1, 6.1, 7.1 kanálov High Definition Quality.

Okrem klasických zvukových kariet nachádzajúcich sa v osobných počítačoch či už ako integrované riešenia (PC, notebook), alebo ako diskkrétne karty (PC) sú dnes bežne dostupné aj zvukové karty pre PCMCIA slot (rozširujúci, externý, viacúčelový slot používaný u notebookov) ako aj externé zvukové boxy s pripojením do USB portu, prípadné USB reproduktory s integrovaným USB zvukovým riešením.



Obr. 62 ZVUKOVÁ KARTA DO PCI SLOTU



Obr. 63 "SOUND BOX" PRE NOTEBOOKY



Obr. 64 ZVUKOVÁ KARTA DO PCMCIA SLOTU



Obr. 65 USB REPRODUKTORY

4 VIDEO

4.1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY VIDEO

Bez ohľadu na formu zdroja videa (analogová, digitálna) môžeme video definovať ako rýchly sled za sebou zobrazovaných snímok vytvárajúcich spojitý dej. Opäť tu významnú úlohu zohráva fakt, že zrakový aparát človeka (oči, mozog) nedokážu rozoznávať snímky, ako samostatné obrázky ak frekvencia ich zobrazovania prekročí 15 obrázkov za sekundu (musia mať obsahovú náväznosť) čo sa v praxi nazýva ako hodnota fps²⁹. Za účelom minimalizácie škodlivého vplyvu videa na oči (problémy s unavenými očami, vysychanie povrchu oka) sa v praxi používa snímkovacia frekvencia 25fps pre európsku normu vysielania a 30fps pre normu americkú. V skutočnosti sa jedná o prekladané snímky (Obr. 66), teda napr. párny obrázok je nositeľom párnych riadkov a nepárny obrázok nositeľom nepárnych riadkov čo vo výsledku dáva pri snímkovacej frekvencii 50 polosnímkov za sekundu – 25 plných snímok za sekundu a pri 60fps – 30fps v plnom zobrazení.



Obr. 66 PÁRNA A NEPÁRNA POLOSNÍMKA VYTVÁRAJÚ KONEČNÚ SNÍMKU

Keďže video je vlastne kombináciou rýchleho sledu obrázkov a zvuku, je jasné, že hodnoty ktoré určujú kvalitu obrázkov a zvuku sú hodnotiacimi kritériami aj v prípade videa. Na kvalitu obrazu videa vplýva hlavne použité rozlíšenie a v prípade zvukovej stopy metóda kompresie a jej dátový tok³⁰.

NORMA	OZNAČENIE	ROZLIŠENIE	FPS	FPS za HODINU	VEĽKOSŤ ZÁZNAMU
Európska	PAL	720*576	25	180 000	104GB (60minút)
Americká	NTSC	640*768	30	216 000	92,5GB (60minút)

Tab. 10 NORMY VYSIELANIA PAL A NTSC

²⁹ Fps (frames per seconds) je počet obrázkov zobrazených za jednu sekundu (v prípade 3D hier, alebo videa).

³⁰ Hodnota udávaná v kbps, alebo Mbps. V anglickom jazyku označovaná ako BitRate. Závisí od počtu premietnutých snímok za sekundu – tzv. frame rate udávaný v (frames per second) a kvality týchto snímok.

Z Tab. 10 je zrejmé, že prehrávať, alebo akýmkoľvek iným spôsobom pracovať s takýmito veľkými objemami dát pri dnešných možnostiach hardwaru osobných počítačov by nebolo možné. Nehovoriac o tom, že k celkovému objemu dát je nutné ešte pripočítať dáta zvukovej stopy (7+1 kanálov v niekoľkých jazykových stopách!). Možnosti ako tento problém vyriešiť je hneď niekoľko:

1. Dve a viac po sebe nasledujúce snímky sú si tak navzájom podobné, že ich nie je možné takmer vôbec rozoznať – čo umožňuje v druhej snímke uložiť iba rozdiely oproti tej prvej, alebo sa uloží matematický vzorec ako predpis výpočtu nasledujúcej snímky (pri zmene scény sa vkladá celá scéna a tento snímok je označený ako key frame, niekedy je scény aj niekoľko sekúnd veľmi podobná a preto je key frame vkladáný cyklicky napr. každých 100 framov, aby nedochádzalo k skresleniu).
2. Natívne rozlíšenie videa podľa európskej normy PAL dosahuje objem 31 104 000B (podľa vzorca: $25 \times 720 \times 576 \times 3$) pre každú sekundu záznamu plus zvuková stopa. Tento problém obrovského dátového toku sa bežne rieši pomocou kompresie snímok (prepočítaním na menšie rozlíšenie, resp. nižšiu kvalitu pri zachovaní rozlíšenia).

4.2 ZÁKLADNÉ FORMÁTY DIGITÁLNEHO VIDEOA

AVI (*Audio Video Interleave*) je najrozšírenejší formát videa. Podporuje väčšinu kompresií zvuku aj obrazu. Najčastejšie však používa video kompresiu MPEG-4, (DivX, XviD, 3ivX vznikli upravením MPEG-4) a audiokompresiu MPEG1 Layer3 (MP3), OGG, alebo viackanálovú kompresiu AAC. Legalizovaním kompresie DivX formát AVI začali podporovať i DVD prehrávače. Vďaka dobrej kompresii týchto kodekov sa tento formát využíva i na streamové vysielanie cez internet (film sa nestiahne na disk počítača, ale sa prehráva priamo z internetu). Pri zázname videa sa používa veľmi obľúbená kompresia v reálnom čase DV. Jedna hodina filmu pri takejto kompresii bude zaberáť približne 13 GB. Kompresiu DV používajú takmer všetky digitálne kamery, ale tiež stolné videorekordéry a profesionálne strihové karty.

MPEG je ďalším veľmi rozšíreným formátom. Používanou kompresiou je MPEG-1 a MPEG-2 a audio s kompresiou MPEG 1 Layer 2. Aj v tomto prípade sa jedná o široko podporovaný formát videa.

WMV (*windows media video*). Autorom tejto kompresie je fy. Microsoft a používa kompresiu s rovnakým názvom wmv. Táto kompresia nijako nevybočuje od možnosti konkurenčných formátov. Tlak materskej firmy je však dosť silný, aby mal tento formát širokú podporu. Novou generáciou tejto kompresie videa je WMV9, tiež označovaná ako VC-1. Je to jeden z dvoch

HighDefinition video štandardov (druhým je H.261) nosičom ktorých sú optické média Blu-ray.

MOV a **RM** pôvodne navrhnuté ako streamovacie formáty umožňujúce pozeranie videa priamo z webu cez internet. Formát MOV je pôvodom z počítačov Macintosh spoločnosti Apple. Širokej podpore sa tento formát videa teší hlavne medzi výrobcami digitálnych fotoaparátov. Prehrávanie videa kódovaného touto metódou na PC vyžaduje inštaláciu QuickTime (codec³¹). Rovnako je to s formátom RM (RealMedia) od firmy RealNetworks, ktorý vyžaduje pri snahe o jeho prehratie existenciu Real Media Playera v počítači.

VCD (*Video Compact Disc*) je štandardný formát pre zápis videa na kompaktný disk (CD). Na jedno CD s kapacitou 650 MB sa v tomto formáte vojde 74 minút videa (pre dvojhodinový film teda potrebujeme 2 CD). Formát používa kompresiu MPEG-1, rozlíšenie 352x288 pixlov a 25 snímok za sekundu. Bitový tok je 1150 kb/s u videa a 224 kb/s u audia (stereo), celkový bitový tok je 1374 kb/s. Pri napálení na CD je použitá iná veľkosť sektorov než u klasického dátového CD, preto sa zdá, že na disku je až 760 MB. Na VCD sa dá dať súčasne 1 videostopa a 1 audiostream. Tiež sa dá použiť funkcia menu a kapitoly. Kvalita obrazu VCD sa dá porovnať s kvalitnou VHS kazetou, ktorá sa jej najviac približuje svojím rozlíšením (320x300 pre VHS a VHSC).

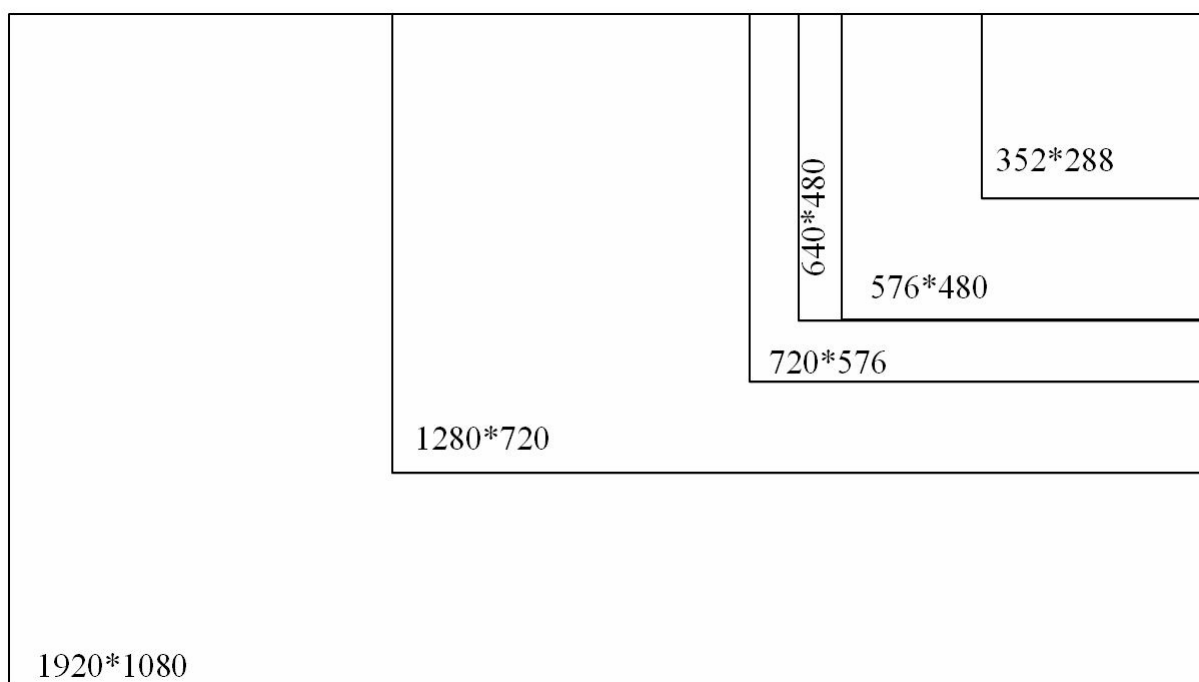
SVCD (*Super Video Compact Disc*) je vylepšením formátu VCD. Je založený na MPEG-2 kompresii videa, s rozlíšením 480x576, 25 snímok za sekundu, maximálny bitový tok je 2600 kb/s (audio aj video spolu). Na rozdiel od VCD však bitový tok môže byť variabilný (**VBR**) alebo konštantný (**CBR**). Pri použití VBR sa na jeden disk dá nahráť dlhšie video ako pri CBR bez toho, aby sa to prejavilo na kvalite videa. MPEG-2 môže obsahovať buď 25 celých snímok/s ("non-interlaced" = "neprekladané") alebo 50 polovičných snímok/s ("interlaced" = "prekladané"). Vďaka prekladanému uloženiu obraz vyzerá na televíznej obrazovke lepšie. Kompresia audia je MPEG 1 Layer II, 224 kb/s stereo. Na rozdiel od VCD môže byť jedna zo stôp použitá na iný jazyk (potom je zvuk mono v dvoch jazykoch). Rovnako sa dá použiť funkcia menu a kapitoly. Ďalšou výhodou SVCD je použitie širokouhlého formátu obrazu 16:9 (alebo 21:9). Rozlíšenie obrazu je rovnaké, iba je pridaný údaj o pomere strán, takže obraz sa prispôsobuje až v prehrávači.

DVD (*Digital Video Disc*) je formát videa určený pre zápis na univerzálny digitálny disk (DVD - Digital Versatile Disc). Tento formát má výbornú kvalitu obrazu a zvuku, rozlíšenie je 720x576 (25 fps), kompresia MPEG-2, zvuk je šesťkanálový (5+1), alebo dvojkanálový v rôznych zvukových normách (DTS, Dolby Digital (AC3), Dolby Surround...). Filmové DVD majú väčšinou neprekladaný obraz, pretože sú vyrobené rovno z filmových pásov. Pre výrobu DVD je potrebný disk DVD-R, ktorý umožňuje vložiť na disk ochranu proti

³¹ CoDec (compression/decompression) je software starajúci sa o kódovanie/prehrávanie videa.

kopírovaniu. Na jeden DVD-R disk s kapacitou 4700 MB, sa vojde približne 120 minút videa s priemerným bitovým tokom 5 MB/s (používa sa teda VBR). Kvalita videa je lepšia ako bežné televízne vysielanie.

HDTV (*High Definition Television*) je formát videa určený pre plazmové obrazovky. Zapisuje sa na nový typ disku **HDDVD** zhustené DVD (High Density Digital Versatile Disc). Rozlíšenie filmu je 1920x1080 pixlov s kompresiou MPEG-4 AVC alebo WMV a viackanálovým zvukom.



Obr. 67 VEĽKOSŤ PLOCHY VIDEO V PIXELOCH

Jednoznačne možno povedať, že čím je rozlíšenie videa vyššie tým je úroveň detailov vyššia, je to ako v prípade fotografií (v podstate z ktorých video „pozostáva“). V nasledujúcich rokoch budeme svedkami masívneho rozšírenia týchto HighDefinition formátov videa čo umožňuje postupné zavádzanie digitálneho TV vysielania a v neposlednej rade aj čoraz väčšej dostupnosti TV prijímačov s HD rozlíšením. Na Obr. 67 sú názorné ukážky veľkostí videí. Rozdiel vo veľkosti plného HD videa (1920*1080) a dnešného DVD videa (720*576) je markantný a pekne ilustruje smerovanie vývoja budúcich formátov videí a televízorov/monitorov, vývoj ktorých ide ruka v rukáve. Tab. 11 zobrazuje detaily jednotlivých formátov videí dnes bežne používaných na počítačoch.

FORMÁT	V-CD	SV-CD	DVD	HD-TV	AVI DivX, XviD	MOV	Real MEDIA	AVI DV
ROZLIŠENIE	352*288 352*240	576*480 480*480	720*576 720*480	1920*108 1280*720	640*480	640*480	320*240	720*480 720*576
VIDEO KOMPRESIA	Mpeg1	Mpeg2	Mpeg1 Mpeg2	Mpeg2 Mpeg4	Mpeg4	Sorenson Cinepark Mpeg4	RM	DV
VIDEO BitRATE	1150 kbps	2000 kbps	5000 kbps	20 Mbps	1000 kbps	1000 kbps	350 kbps	25 Mbps
AUDIO KOMPRESIA	MP1	MP1	MP1,MP2, AC3,DTS, PCM	MP1,MP 2, AC3,DTS , PCM	MP3,WM A, OGG,AA C,AC3	QDesing MUSIC, MP3	RM	DV
AUDIO BitRATE	224 kbps	224 kbps	448 kbps	448 kbps	128 kbps	128 kbps	64 kbps	150 kbps
VEĽKOSŤ (1 minúty)	10 Mbps	10-20 Mbps	30-70 Mbps	60-150 Mbps	4-10 Mbps	4-20 Mbps	2-5 Mbps	216 Mbps
DĹŽKA (1 CD)	74 minút	35-60 minút	10-20 minút	4-10 minút	60-180 minút	30-180 minút	120-300 minút	3 minúty
DĹŽKA (1 DVD 4,7)	-	-	1-2 hodín	30 minút	7-18 hodín	3-18 hodín	14-35 hodín	20 minút
DĹŽKA (1 DVD 9)	-	-	2-4 hodín	55 minút	13-30 hodín	6-30 hodín	25-65 hodín	37 minút
ZAŤAŽENIE POČÍTAČA	nízke	nízke	nízke	nízke ³²	nízke	nízke	nízke	Nízke
KVALITA	slabšia	dobrá	vysoká	Veľmi vysoká	dobrá	dobrá	slabšia	vysoká
STREAMING	-	-	-	-	áno	áno	áno	-

Tab. 11 PARAMETRE FORMÁTOV DIGÁLNYCH VIDEÍ

³² Nízke zaťaženie počítača pri prehrávaní HD videa je za predpokladu akcelerácie (urýchľovania) prehrávania tohto HD obsahu grafickou kartou (všetky nové grafické karty počnúc GeForce 8 zo stajne nVIDIA a Radeonom HD2xxx zo stajne AMD-ATI). Bez tejto akcelerácie je zaťaženie PC obrovské (cca.90%).

4.3 ANALÓG vs. DIGTÁL

Všetky základné informácie zvukového a obrazového charakteru sa v prírode vyskytujú v analógovej forme. Je teda jasné, že ich zaznamenávanie na pamäťové média je možné až po ich prevedení do digitálnej formy. Teda hlavným rozdielom medzi analógovým a digitálnym záznamom pri samotnom procese záznamu je v tom, že v prípade záznamu na analógový nosič je záznam realizovaný priamo, zatiaľ čo v prípade digitálneho záznamu je zachytená scéna a zvuk najprv prevedený do binárnej podoby a až následne zapísaný na pamäťové médium. Staršie kamery boli výhradne analógové čo si žiadalo prítomnosť špeciálnej karty v PC (súčasť VGA, TV tunera, alebo ako samostatná karta) ktorá umožňovala previesť analógový signál do digitálnej podoby. Neskôr sa začali objavovať „hybridné“ kamery, ktoré síce zaznamenávali obraz analógovo, na výstupe však mali analógovo – digitálny prevodník, ktorý dokázal previesť signál obrazu a zvuku do digitálnej podoby (najčastejšie cez FireWire port). Dnešné kamery sú takmer výhradne digitálne – záznam obrazu a zvuku je v digitálnej podobe uložený na pamäťovom médiu priamo v tele kamery.

Používanie digitálnych formátov má obrovský význam vzhľadom k jednoduchosti práce pri editácii videa, jeho kopírovaní a pod.. Záznam nestráca na kvalite vplyvom častého prehrávania, stabilita záznamu je vysoká (za optimálnych podmienok uskladnenia pamäťového média nie je problém archivácie niekoľkých desiatok rokov). Kopírovanie analógových záznamov vplyvom skresľovania analógových veličín je vo vzťahu zachovania kvality pôvodnej nahrávky obrovským problémom (analógové veličiny podliehajú skresleniu - „nabaľujú“ na seba šum). Pre analógový záznam je typický veľký dynamický rozsah s vyššou mierou presnosti.

4.4 PRAKTICKÉ PRÍKLADY

Pri výpočte veľkosti videa uloženého v plnej kvalite bez požitia kompresie vychádzame zo skutočnosti, že video pozostáva zo súvislého sledu obrázkov, hodnoty ktorých sú definované normami PAL a NTSC, teda 720*576@25fps a 680*480@30fps. Pri samotnom dole uvedenom výpočte budeme uvažovať o 120minútovom filme. Zvukovú zložku pri tomto výpočte zanedbáme.

PAL

120 minút = 7200 sekúnd

7200 sekúnd * 25fps = 180 000 premietnutých obrázkov počas celého filmu.

720*576*3B = 1 244 160B veľkosť každého premietnutého obrázku.

180 000 obrázkov * 1 244 160B = 223 948 800 000 B čo je cca. 208GB

NTSC

120 minút = 7200 sekúnd

7200 sekúnd * 30fps = 216 000 premietnutých obrázkov počas celého filmu.

640*480*3B = 921 000B veľkosť každého premietnutého obrázku.

216 000 obrázkov * 921 000B = 199 065 600 000B čo je cca. 185GB

V prípade ak užívateľ pracuje s videom v niektorom z komprimovaných formátov, pri výpočte uvažuje s dátovým tokom (BitRate v kbps) video stopy a zvukovej stopy. Bitrate videa môže byť v prípade kompresných video formátov variabilný (závislý od zložitosti scény) a konštantný (veľkosť dátového toku video stopy je vždy rovnaká bez ohľadu na zložitosť scény). Premennivosť variabilného dátového toku neumožňuje presne vypočítať výslednú veľkosť videa (v kódovacích programoch sa nastavuje veľkosť výstupu s optimalizáciou na kapacitu média). V prípade konštantného dátového toku video stopy je možné použiť dole uvedený postup.

Zadané hodnoty:

Dĺžka filmu: 120minút

Kapacita média: 700MB

Dátový tok pre zvukovú stopu: 128kbps (bežné hodnoty: 96-192kbps)

$700/120 = 5,833 \text{ MB.min}^{-1}$ maximálny dátový tok v pre zvuk a obraz.

$5,833/60 = 0,0972 \text{ MB.min}^{-1}$ sekundová hodnota max. dátového toku v MBps.

$0,0972*1024 = 99,55\text{kB.s}^{-1}$ max. dátový tok pre zvuk a obraz v kBps.

$99,55*8 = 796\text{kbps}$ maximálny bitrate pre zvuk a video v kbps.

$796,44 - 128(\text{zvuk}) = \underline{\underline{668,44\text{kbps}}}$ **Výsledný bitrate obrazu videa.**

4.5 PROGRAMY NA EDITÁCIU VIDEÍ

Editácia v tomto prípade predstavuje úpravu/strih obrazovej a zvukovej zložky videa. Užívateľ má možnosť meniť dĺžku videa (presnosť na 1/25s pri PAL norme a 1/30s pre norme NTSC), jeho rýchlosť (video je možné zrýchliť, spomaliť, zastaviť) a smer záznamu (prehrávanie dopredu, alebo dozadu). Do videa je možné vkladať rôzne efekty, napr. prechodové v prípade, že spájame viacero nahrávok. Pri zvuku je možné nastavenie jeho intenzity a prelínanie pri spájaní zvukových stôp. Video môže byť obohatené o titulky a komentáre. Na nasledujúcej strane Obr. 68 a Obr. 69 zachytáva prostredie dvoch programov na prácu s videom.

5 FOTOGRAFOVANIE

Fotografovanie je umenie zachytiť okamih. V dnešnej dobe počítačov a výkonných grafických editorov sa čoraz častejšie stretávame aj s tvorbou a úpravou fotografie do podoby umeleckého diela. Tak či onak zámer a cieľ autora sa bez technických znalostí fotografovania nenaplní a bude len chabým systémom typu pokus - omyl (vyjde to? nevyjde?), ktorý po čase omrzí. Tieto technické znalosti a celoživotné jemné zdokonaľovania robia z používateľa fotoaparátu umelca, ktorého fotoaparát je už len akousi predĺženou rukou, či tretím okom a plne sa môže sústrediť na výsledný obraz.

5.1 FOTOAPARÁT

Fotoaparáty môžeme rozdeliť na skupiny podľa rôznych kritérií. Podľa média na ktoré sa zaznamenáva obraz rozlišujeme filmové a digitálne a podľa konštrukcie na kompakty a zrkadlovky.

Filmové fotoaparáty sú dnes už menej využívané. Je to preto, že práca s digitálnym fotoaparátom je ľahšia: Výsledok (naexponovaný snímok) si môže užívateľ ihneď pozrieť na displeji fotoaparátu, proces vyvolávania (chémie) odpadá, citlivosť digitálneho čipu (médiu) je ľahko meniteľná bez potreby výmeny filmu a tým pružne reagujúca na zmeny svetelných podmienok a digitálna technológia napreduje míľovými krokmi. Napriek týmto výhodám, zvyšovaniu počtu megapixlov a čoraz nižšiemu šumu, obrazovú kvalitu filmu (a tým myslím len kinofilm) a optických, čiže analógovo urobených zväčšení, ešte neprekonal. Samozrejme zväčšeniny okolo 90 x 60cm výstavného typu plnú detailov. Tento hendikep riešia profesionálni fotografisti nasnímaním scény po častiach a následným spojením v počítači. Horšie to už bude s momentkami, ktoré „nepostoja“, ale na druhej strane takýmto sa dá prepáčiť malinká neostrosť, šum, chybička, ktorá je vykompenzovaná vystihnutým a neopakovateľným momentom. Nevýhodou digitálnych fotoaparátov je aj to, že dnes špičková technológia za veľa peňazí je zajtra zastaraná a „naháňačov“ megapixlov tak rýchlo finančne zruinuje.

Kompaktný fotoaparát oproti zrkadlovke označovanej medzinárodne SLR³³ má výhodu vyplývajúcu už z názvu a tou je kompaktnosť. Dnes sú vyrábané digitálne „kompakty“, ktoré majú trojnásobne približujúci objektív, čip so siedmimi megapixlami, schopnosťou zaznamenať videozáznam v slušnej kvalite a zvuk v trvaní viac ako päť hodín a pritom majú veľkosť moderného mobilného telefónu. Nevýhodou oproti SLR je však nižšia kvalita objektívu a nemožnosť vymeniť ho a obmedzenosť funkcií potrebných na odfotoografovanie niektorých špecifických scén a objektov.

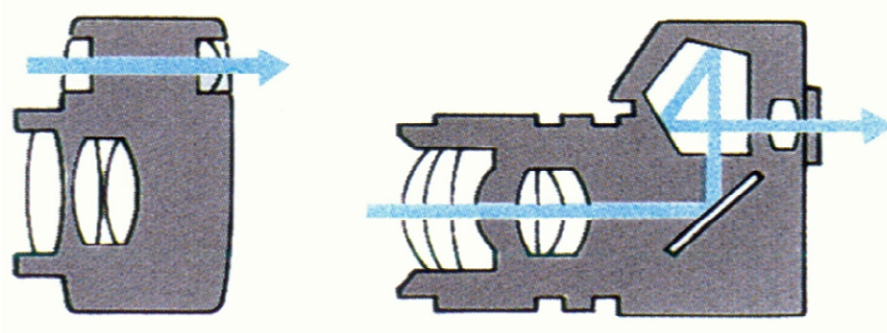
³³ Single-lens reflex



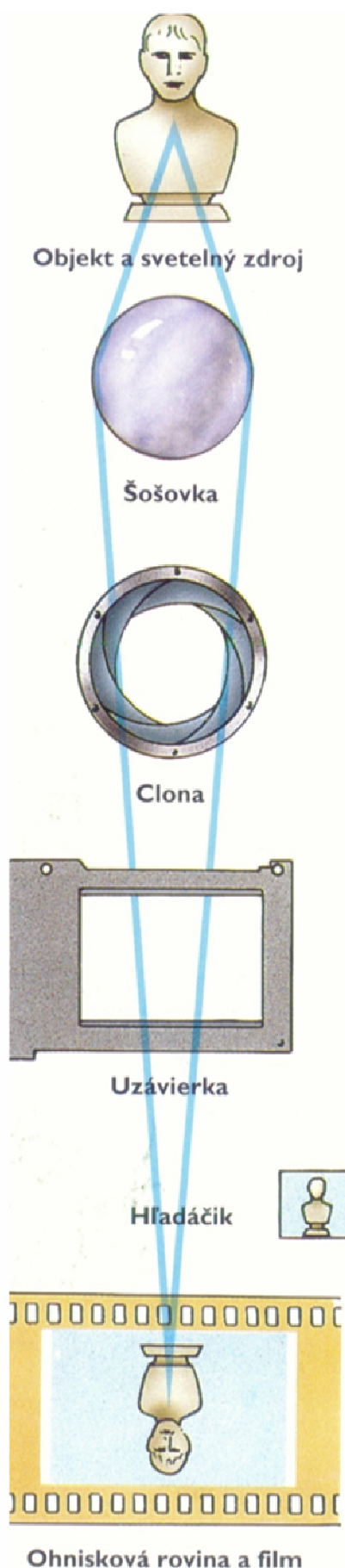
Obr. 70 KOMPAKTNÝ FOTOAPARÁT A DIGITÁLNA ZRKADLOVKA

U filmových kompaktných prístrojov je nevýhodou aj paralaxa. Priezorové hľadáčky, cez ktoré prechádza svetlo priamo do oka, neukazujú obraz absolútne totožný s obrazom prichádzajúcim cez objektív. To znamená že cez hľadáček vidíme scénu inak, pretože obraz v ňom nie je snímaný cez objektív ale cez priezor pri objektíve. Paralaxa sa prejavuje hlavne pri snímaní blízkych objektov. U jednookých zrkadlovkách sú tzv. zrkadlové hľadáčky, vid'. Obr. 71

U digitálnych kompaktných fotoaparátov sa kvôli zobrazeniu na displeji naopak neprejavuje. K vlastnostiam SLR okrem variability druhov objektívov, prisvetľovacích zdrojov a širokej škále funkcií patrí aj zrkadlový systém hľadáčka do ktorého je nasmerované svetlo z objektívu. Užívateľ teda vidí cez objektív presne to čo na výslednej fotografii bude. Komponovanie obrazu je preto presnejšie a ľahšie. Keďže optické a technické zákonitosti fotografovania sa najlepšie dajú pochopiť a zvládnuť práve jednookou zrkadlovkou (ďalej len SLR) a je nekompromisným fotografickým prístrojom a nástrojom, budeme sa zaoberať práve týmto druhom fotoaparátu.



Obr. 71 PRIESTOROVÝ HLADÁČIK vs. JEDNOOKÁ ZRKADLOVKA



Obr. 72 ZACHYTENIE EXPOZÍCIE

5.2 ZÁZNAM EXPOZÍCIE

Systém, ktorým je tvorený obraz prechodom svetelného lúča od objektu a svetelného zdroja cez šošovku, clonu a uzávierku až na ohniskovú rovinu čiže film alebo čip nazývame expozícia. Expozíciu ovplyvňujú teda všetky menované faktory. Stačí už len pochopiť zákonitosti ich vzájomného ovplyvňovania sa (Obr. 72)

5.3 OBJEKTÍV

Neodmysliteľnou súčasťou SLR je objektív. Je to sústava šošoviek spojená s clonou. Na telo SLR by sme sa mohli pozeráť ako na jednoduchý držiak filmu (čipu), uzávierky a kontrolné centrum, ku ktorému sa dá pripojiť množstvo rôznych prídavných zariadení ako sú prisvetľovacie zdroje, spúšte, hľadáčky a hlavne objektívy. Objektívov pre SLR a DSLR (digital single-lens reflex t.j. digitálna jednooká zrkadlovka) je vyrobené nespočetné množstvo. Podľa uhla snímania od ultraširokohlých (220°) až po extrémne teleobjektívy (2°). Označenie objektívu a stupnicu zoomu (priblíženia) ale nenájdeme v uhlových stupňoch ale skôr v milimetroch (napr. 28mm, 50mm, 200mm). Je to vzdialenosť roviny filmu (čipu) a roviny ohniska objektívu (t.j. miesta kde sa stretávajú svetelné lúče objektívu v jednom bode). 50mm objektív zodpovedá 46° . Podrobnejšie v Obr. 81

Objektívy s extrémne krátkou ohniskovou vzdialenosťou (6-8mm) a extrémne širokým uhlom záberu sa označujú aj ako „rybie oko“. Na obraze zachytávajú polkruhový záber pod uhlom 180° , pričom niektoré s uhlom záberu 220° vidia až „za aparát“. Obraz nimi zachytený býva silno vertikálne i horizontálne deformovanými líniami (Obr. 73).

Širokohlé objektívy s ohniskovou vzdialenosťou 16-35mm (Obr. 73) majú lepšie všeobecné využitie ako objektívy typu „rybie oko“. Uhly záberu sú menej extrémne a zachováva sa pri nich veľmi dobrá hĺbka ostrości pri všetkých nastaveniach clony. Pri menej kvalitných širokohlých objektívoch sa niekedy môžu objavovať deformácie pri okrajoch obrazu.



Obr. 73 CANON Fish-eye EF_15mm f2,8 a CANON ef16-35mm f2,8L USM

Štandardný 50mm objektív (Obr. 74) je vďaka veľkému maximálnemu otvoru clony výhodný pri fotografovaní v horších svetelných podmienkach. Nevyskytujú sa pri ňom deformácie obrazu a uhol záberu je podobný ako pri ľudskom oku. Uhly záberu sa s predlžujúcou ohniskovou vzdialenosťou objektívov (80-300mm) výrazne zmenšujú a objekty sa javia ako silno zväčšené. Tieto objektívy sú preto vhodné na fotografovanie vzdialených objektov, alebo detailných záberov. S predlžujúcou sa ohniskovou vzdialenosťou klesá hĺbka ostrości.

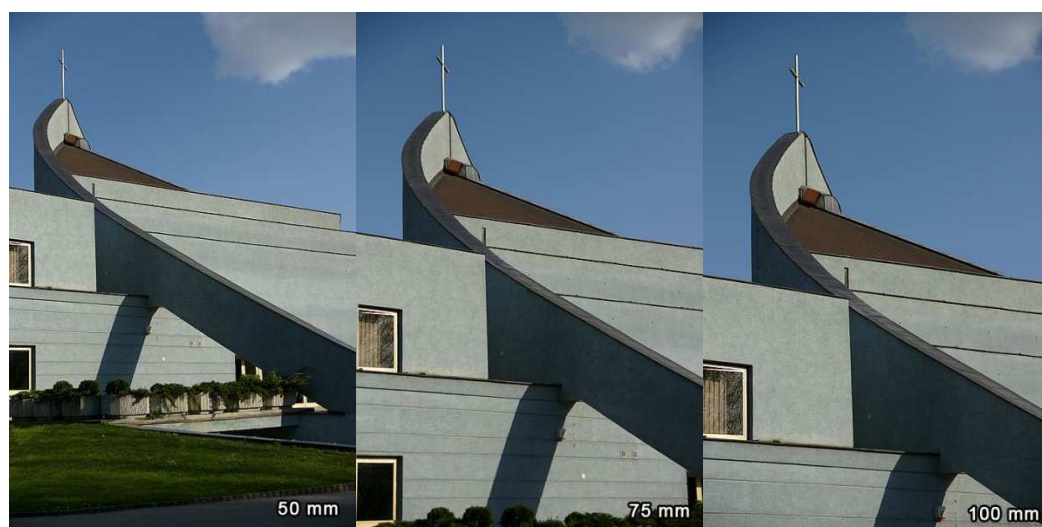


Obr. 74 CANON ef 50mm f1,8 a CANON ef200mm f5.6L USM

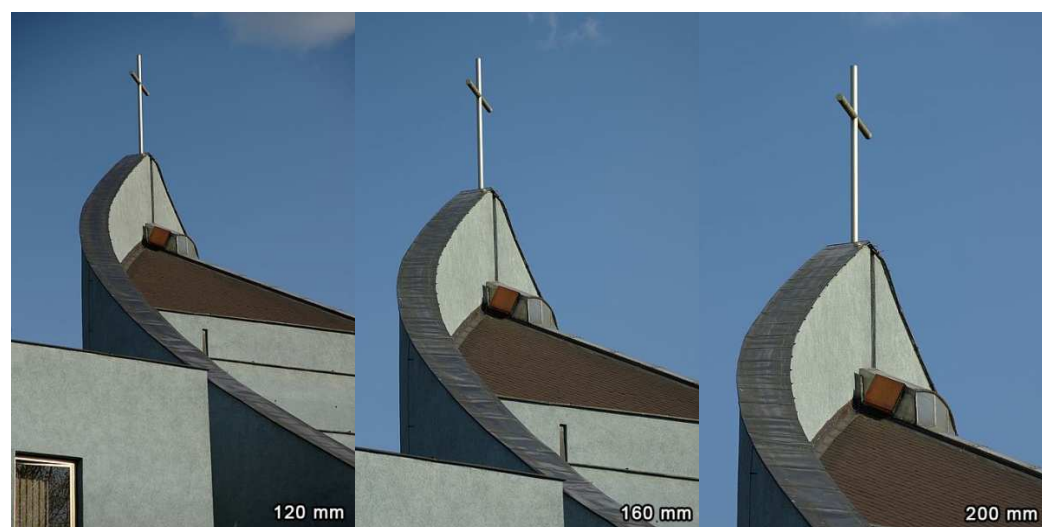
Objektívy s ohniskovou vzdialenosťou 400-1200mm (Obr. 74) sa používajú na špeciálne účely. Tieto extrémne teleobjektívy majú veľmi malú hĺbku ostrości a malý maximálny otvor clony. Preto sú pri nich potrebné dlhé expozičné časy aj v pomerne dobrých svetelných podmienkach. Pre to, ale aj pre ich vysokú hmotnosť fotografovanie s nimi vyžaduje upevnenie aparátu na statíve. Vo veľkej obľube fotografistov sú objektívy s premenlivou ohniskovou vzdialenosťou (čiže objektívy zoom). Umožňujú plynulo meniť zväčšenie fotografovaného objektu bez toho aby sme sa k nemu priblížili a výmena objektívu je tiež príťažou v určitých zložitejších podmienkach.



Obr. 75 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 24mm, 28mm, 35mm



Obr. 76 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 50mm, 75mm, 100mm



Obr. 77 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 120mm, 160mm, 200mm



Obr. 78 ZÁBER S POUŽITÍM OHNISKOVEJ VZDIALENOSTI 300mm, 450mm

Ultrazoomový objektív (Obr. 79) s rozpätím ohniskových vzdialeností od širokouhlého objektívu (24 mm) až po teleobjektív (120 mm) nahrádza sedem objektívov s pevnou ohniskovou vzdialenosťou: 24 mm, 28 mm, 35 mm, 50 mm, 75mm, 100 mm (Obr. 75, Obr. 76). Navyše má výhodu, že si môžeme nastaviť aj akúkoľvek ohniskovú vzdialenosť medzi týmito hodnotami. Nevýhodou však je väčšia hmotnosť, menšia priepustnosť svetla a výskyt väčších deformácií obrazu.



Obr. 79 CANON ef 28-300 f3,5-5,6 IS USM a CANON ef75-300mm f4,5-5,6 IS USM

Teleobjektív s ohniskovou vzdialenosťou 75mm - 300mm (Obr. 79) zahŕňa 6 štandardných objektívov s fixnou ohniskovou vzdialenosťou (75mm, 105 mm, 120 mm, 160 mm, 200 mm, 300 mm) Obr. 77, Obr. 78. Tento objektív je obľúbený u fotografistov špecializujúcich sa na športovú fotografiu a fotografovanie vo voľnej prírode. Je veľmi dobrým nástrojom aj pri fotografovaní portrétov (kvôli veľmi mäkkému rozostrenému pozadiu) a pohybujúcich sa objektov (napr. detí).

Objektív s posúvnou osou (nazývaný shift alebo objektív s kontrolou perspektívy, Obr. 80) má svoje meno vďaka možnosti posunúť os objektívu vzhľadom na rovinu filmu. Pri fotografovaní vysokých objektov musíme

fotoaparát nakloniť, aby sme objekt zachytili v obraze celý – vtedy však vzniká veľké perspektívne skreslenie. Objektív s posúvnou osou umožňuje posunúť os objektívu, pričom celý fotoaparát ostáva zvislý a obraz na filme nie je skreslený.



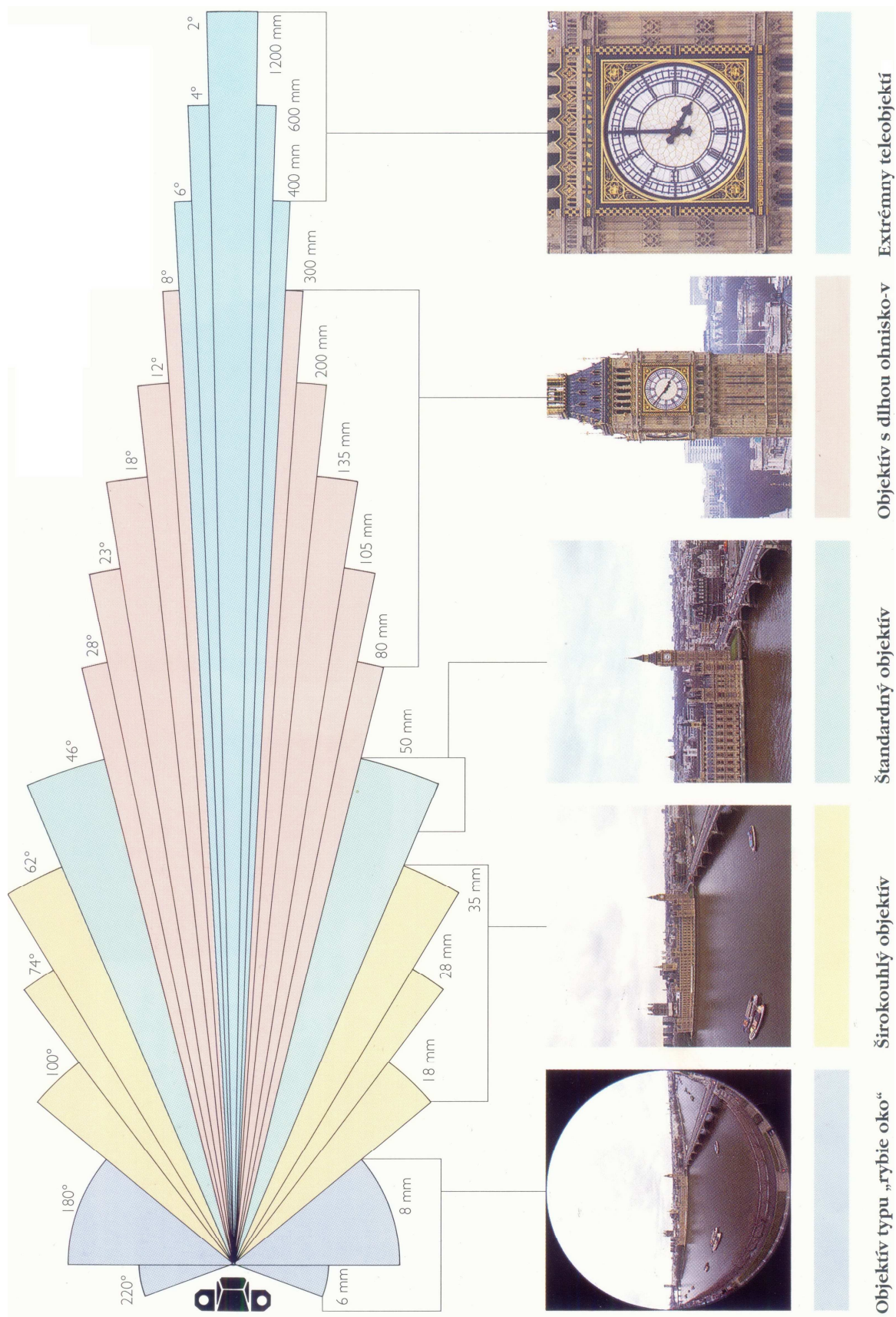
Obr. 80 CANON TS-E 24mm f3,5L a CANON ef100mm f2,8 Macro USM

Objektív typu makro (Obr. 80) sa používa pri záberoch, kde je potrebné zaostriť na predmety vo veľmi malej vzdialenosti od objektívu. Vyrábajú sa s ohniskovými vzdialenosťami od 50 do 200 mm. Pri snímaní detailných záberov v exteriéri poskytujú dlhšie objektívy makro detailné zábery aj z väčších vzdialeností. Pri fotografovaní z príliš krátkej vzdialenosti pomocou kratších objektívov makro môže fotoaparát brániť prístupu svetla k fotografovanému objektu.

Pri fotografovaní na veľké vzdialenosti vzniká efekt „uhlového pootočenia“, jednoducho povedané, akýkoľvek záchvev pri exponovaní scény je násobený vzdialenosťou objektu od objektívu. V praxi to znamená, že kým záber, povedzme, vzdialený od objektívu 2m bude perfektné ostrý, ten istý záber s rovnakou úrovňou detailov, vzdialený od objektívu 20m bude viac či menej rozmazaný. Pre zabezpečenie ostrosti v plnom rozsahu ohniskovej vzdialenosti dnes firmy bežne ponúkajú optické stabilizátory obrazu zabudované v tele objektívu (Image Stabilizer - IS) vyvinuté firmou Canon, alebo priamo v tele fotoaparátu na čipe (Anti Shake - AS) vyvinuté firmou KonicaMinolta a vďaka použiteľnosti s „každým“ objektívom úspešne používané (Sony, Pentax, Nikon). Istotou je použitie statívu...

TYP ZOOM OBJEKTÍVU	ROZSAH ZOOMU	
	OD	DO
Štandardný zoom (malý rozsah)	1x	3x
Stredný zoom (stredný rozsah)	3x	5x
Telezoom	5x	8x
Ultrazoom (veľký rozsah)	8x	15x
Superzoom (extra veľký rozsah)	15x	18x a viac

Tab. 12 KLASIFIKÁCIA OBJEKTÍVOV PODĽA ZOOMU



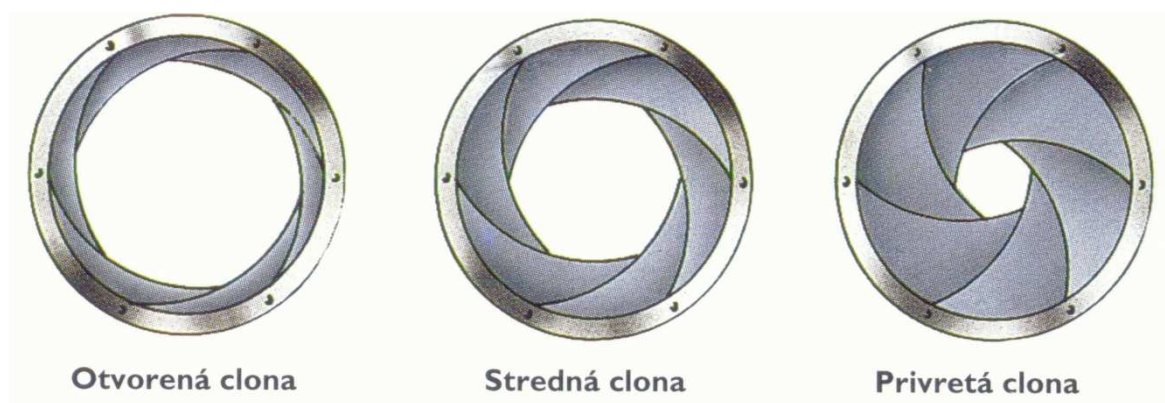
Obr. 81 OHNISKOVÁ VZDIALENOSŤ A UHOL ZÁBERU

5.4 CLONA

Ďalšou dôležitou časťou objektívu je clona³⁴. Priemer otvoru clony možno meniť otáčaním clonového krúžku, prípadne ovládacím kolieskom na tele SLR. Veľkosť otvoru určuje množstvo svetla dopadajúceho na film (čip), teda jasnosť obrazu. Pri otočení krúžku o jednu polohu (na hodnotu ďalšieho clonového čísla f) sa otvor clony zdvojnásobí, alebo zmenší na polovicu. Veľkosť clony ovplyvňuje aj hĺbku ostrosti obrazu t.j. zóny okolo objektu v ktorej je zaostrenie prijateľné. Je to dôležitý prvok pre celkové vyznenie výsledného obrazu. Ak chceme využiť všetky nastavenia clony, aké objektív poskytuje, umiestnime fotoaparát na statív, čím zabránime náhodným otrasom. Dve fotografie zobrazené nižšie sú identické z hľadiska celkového exponovania, líšia sa však nastavením, ktorým sa toto exponovanie dosiahlo: Kým prvý záber bol snímaný pri expozícii $1/8000s$ a nastavení clony $f\ 1,7$, druhý bol snímaný pri expozícii $1/60s$ a nastavení clony $f\ 18$ (Obr. 82). Správne exponovanie by sme mohli dosiahnuť aj pri iných kombináciách nastavenia expozície (rýchlosti uzávierky) a clony (veľkosti apertúry).

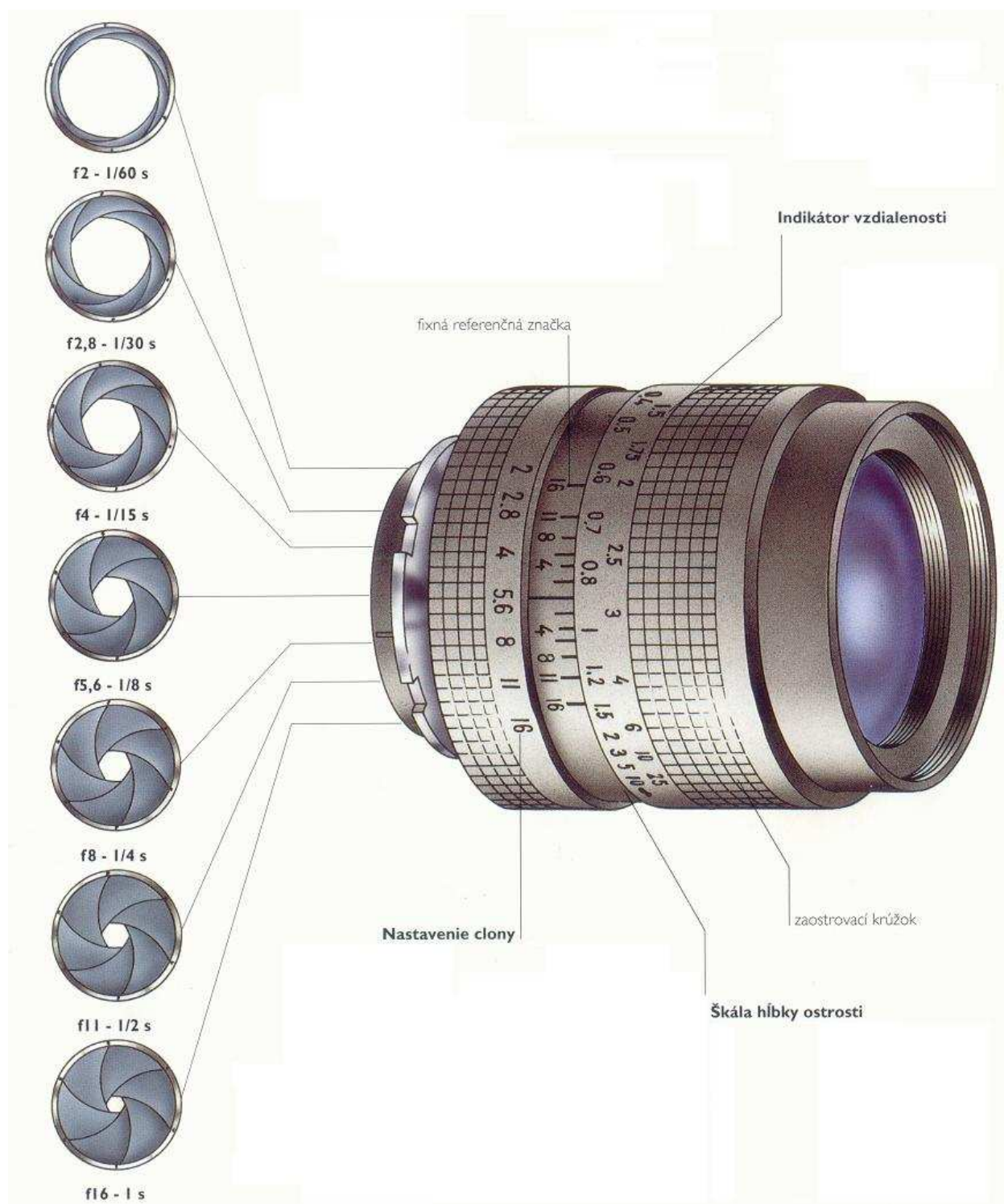


Obr. 82 CLONA A HĽBKA OSTROSTI



Obr. 83 SYSTÉM FUNGOVANIA CLONY

³⁴ Apertúra z angl. aperture – clona.

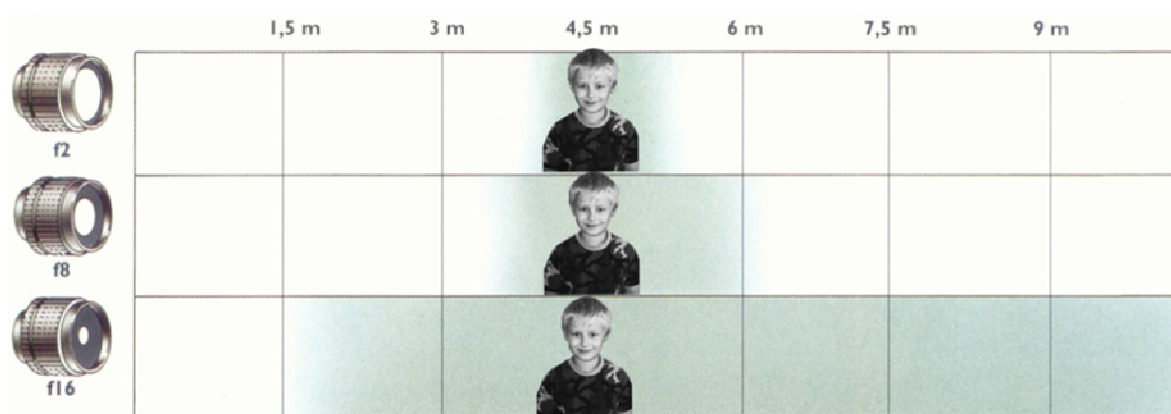


Obr. 84 CLONOVÉ ČÍSLO A DĹŽKA EXPOZIČNÉHO ČASU

Schopnosť fotoaparátu nastaviť krátky expozičný čas aj pri nízkej clone a veľmi osvetlenej scéne (napr. slnečná scéna na snehu) je tiež dôležitý údaj pri kúpe fotoaparátu. Štandardne sa najkratšie časy pohybujú od 1/2000s. do 1/4000s. Lepšie zrkadlovky 1/8000s a Minolta Dynax9 aj 1/12000s.

Clona je naopak v réžii objektívu. Platí čím svetelnejší (menšie clonové číslo – napr. f 1,2), tým lepší.

Hĺbkou ostrosti okrem clony ovplyvňuje aj vzdialenosť od snímaného objektu a ohnisková vzdialenosť objektívu. Obr. 85 ilustruje ako sa jednoduchou úpravou veľkosti clony môže meniť hĺbka ostrosti pri objektívoch s rovnakou ohniskovou vzdialenosťou zaostrených na tú istú vzdialenosť. Oblasť hĺbkou ostrosti je zvyčajne rozložená tak, že siaha jednou tretinou pred objekt a dvoma tretinami za objekt. Čím menší je otvor clony, tým väčšia je hĺbka ostrosti. Clona $f/2$ teda zabezpečuje oveľa menšiu hĺbkou ostrosti ako clona $f/16$.



Obr. 85 CLONA A HLĚKA OSTROSTI

Vzdialenosť objektu od fotoaparátu. Druhý diagram ukazuje na príklade objektívov s rovnakou ohniskovou vzdialenosťou a rovnakým nastavením clony, že hĺbka ostrosti do určitej miery závisí aj od vzdialenosti objektu od fotoaparátu (Obr. 86). Čím bližšie je objekt k fotoaparátu, tým menšia je hĺbka ostrosti. Zaostrenie na vzdialenosť 4,5 m zabezpečuje väčšiu hĺbkou ostrosti ako zaostrenie na 1,5 m.



Obr. 86 VZDIALENOSŤ OBJEKTU OD FOTOAPARÁTU

Zmena ohniskovej vzdialenosti objektívu. Ak sa objekt nachádza v určitej vzdialenosti a potrebujeme mať nastavený určitý otvor clony, hĺbkou ostrosti môžeme meniť, ak použijeme objektívy z rôznou ohniskovou vzdialenosťou, prípadne zmeníme ohniskovú vzdialenosť pomocou zoomu na objektíve s premenlivou ohniskovou vzdialenosťou. Objektív s najkratšou ohniskovou

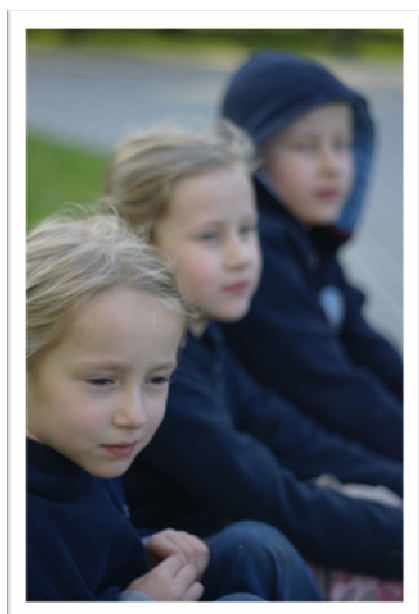
vzdialenosťou zabezpečuje najväčšiu hĺbku ostrosti. Ohnisková vzdialenosť je významným faktorom pri fotografovaní s extrémne širokouhlými objektívmi (ohnisková vzdialenosť 8 – 15 mm): S týmito objektívmi fakticky nemusíme zaostrovať, pretože vďaka extrémnej hĺbke ostrosti je dobre zaostrené na každý bod scény pri akomkoľvek nastavení clony.



Obr. 87 HĽBKA OSTROSTI A OHNISKOVÁ VZDIALENOSŤ

OBJEKTÍV POĽA SVETLOSTI	KLASIFIKÁCIA (POĽA RÝCHLOSTI)	ROZSAH SVETLOSTI (MINIMÁLNA CLONA)
Veľmi vysoko svetlý	Veľmi rýchly	f1,0 – f1,8
Vysoko svetlý	Rýchly	f1,8 – f2,8
Stredne svetlý	Stredne rýchly	f2,8 – f3,5
Málo svetlý	Pomalý	f3,5 – f5,6
Veľmi málo svetlý	Veľmi pomalý	f5,6 a viac

Tab. 13 CLONA: RÝCHLOSŤ, SVETLOSŤ

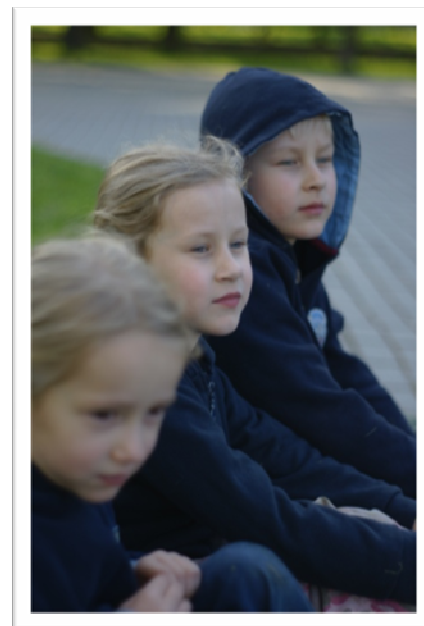


Obr. 88

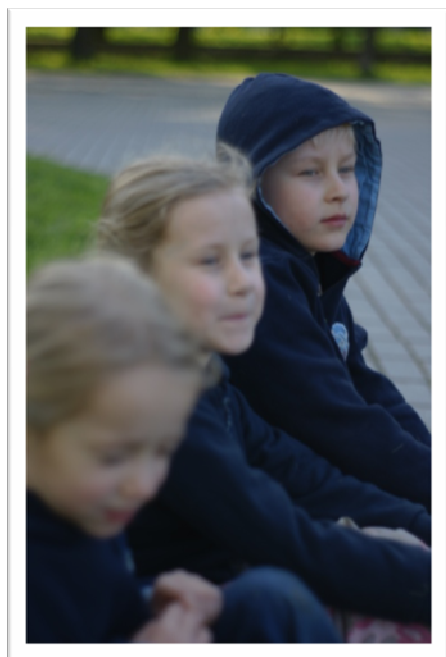
Vo všeobecnosti sa odporúča používať minimálne stredne svetlé objektívy s clonou f2,8, pretože platí pravidlo, že dvojnásobné zníženie clony povedzme s f5,6 na f2,8 zvyšuje svetlosť objektívu cca. 4x čo vedie ku kratším expozičným časom, obraz je svetlejší...

Táto séria fotografií ukazuje tri osoby, ktoré sú od seba vzdialené 30 cm a najbližšia z nich je od aparátu vzdialená 110 cm. Na všetky zábery bol použitý fotoaparát SLR s objektívom 75mm (ekvivalentne k 35mm formátu). Pri prvých troch záberoch bola clona nastavená na f 1,7. Na Obr. 88 je zaostrené na najbližšiu postavu. Hĺbka ostrosti je malá.

Rozdiel pri tomto zábere (Obr. 89) je v tom, že fotoaparát s rovnakým nastavením clony je zaostrený na postavu v strede. Hĺbka ostrości je väčšia vďaka tomu, že bolo zaostrené na objekt vo väčšej vzdialenosti, a aj keď najbližšia postava je rozmazaná, zadná postava je trochu ostrejšia.



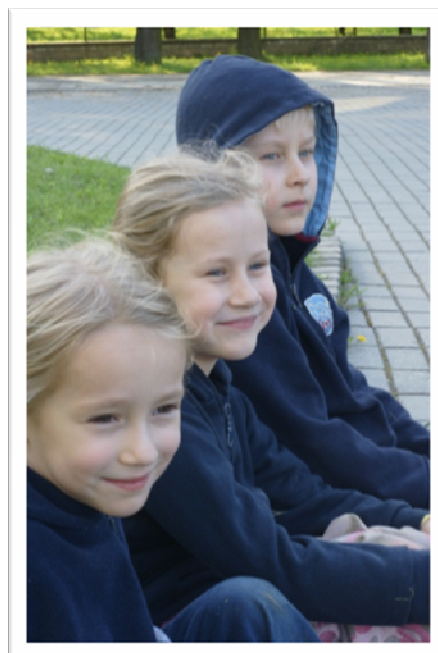
Obr. 89



Obr. 90

Pri zaostrení na poslednú postavu (Obr. 90) sa hĺbka ostrości ešte zvýšila a stredná postava je mierne rozostrená. Navyše vďaka výraznejšiemu predĺženiu poľa s dobrou ostrosťou za bod zaostrenia sú zreteľnejšie aj detaily v pozadí. Naopak, najbližšia postava je výrazne rozostrená.

Ak chceme mať dobre zaostrené na všetky tri postavy, musíme nastaviť menší otvor clony. V poslednom zábere (Obr. 91) bola clona prestavená z $f\ 1,7$ na $f\ 22$ a zaostrené bolo na strednú postavu.



Obr. 91

5.5 BLESKOVÉ OSVETĽOVACIE JEDNOTKY



Obr. 92 VSTAVANÝ, PRÍDAVNÝ A RUČNÝ BLESK

Bleskové osvetľovacie jednotky môžeme rozdeliť do viacerých skupín: Štúdiové bleskové svietidlá, zabudované blesky a prenosné prídavné blesky. Blesky zabudované do fotoaparátu sú na jednej strane praktickým zdrojom osvetlenia, ktoré sa dá použiť aj ako doplnkový zdroj k dennému svetlu, na druhej strane majú aj svoje nevýhody. 1. poskytujú svetlo obmedzenej intenzity a ak sa používajú ako jediný zdroj svetla, objekt musí byť pomerne blízko fotoaparátu. 2. zabudovaný blesk osvetľuje objekt spredu a jeho svetlo je zvyčajne veľmi tvrdé a málo atraktívne. 3. blesk a objektív sú umiestnené blízko pri sebe čo spôsobuje „efekt červených očí“, pri ktorom sú zrenice fotografovaných osôb sfarbené do červena. 4. blízkosť blesku a objektívu spôsobuje pri objektívoch s malou ohniskovou vzdialenosťou tieň objektívu v spodnej časti obrazu.



Obr. 93 BEZ BLESKU, VSTAVANÝ BLESK

Prídavne blesky sú podstatne variabilnejšie. Vo všeobecnosti majú väčší svetelný výkon, hlava blesku sa dá nakloniť, vďaka čomu môže byť objekt



osvetľovaný svetlom odrazeným od steny alebo stropu a scéna nadobúda mäkší a prirodzenejší vzhľad. (Obr. 94). Hlava blesku prídavného blesku je dostatočne vzdialená od objektívu (osi snímania), nevzniká efekt červených očí.

Obr. 94 PRÍDAVNÝ BLESK ODRAZENÝ OD STROPU

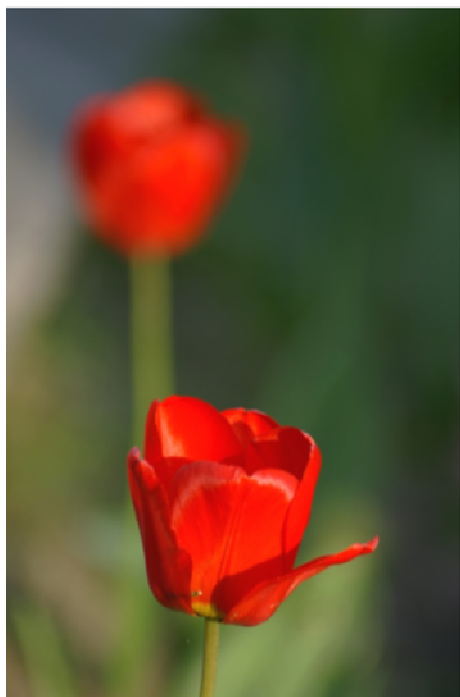
Prídavné blesky sa dajú pripojiť na hornú stranu fotoaparátu pomocou saní so stredovým synchronizačným kontaktom. Cez tento kontakt je blesk spojený s uzávierkou fotoaparátu a automaticky sa spustí pri otvorení uzávierky. Prídavné blesky môžu byť napriek svojej malej veľkosti technicky veľmi dokonalé a plne integrované jednotky. Majú napríklad výklopnú a otočnú hlavicu, ktorá dokáže aj svetlo zoomovať pomocou zrkadielkového mechanizmu. Zoomuje dokonca automaticky podľa ohniskovej vzdialenosti objektívu. Ďalšou významnou funkciou prídavného blesku je jeho ovládanie na diaľku. Synchronizáciu zabezpečuje zabudovaný blesk, alebo synchronizačná jednotka pripojená pomocou saní k fotoaparátu.



Obr. 95 ROZPTYLOVAČE A ICH VPLYV NA OSVETLENIE SCÉNY

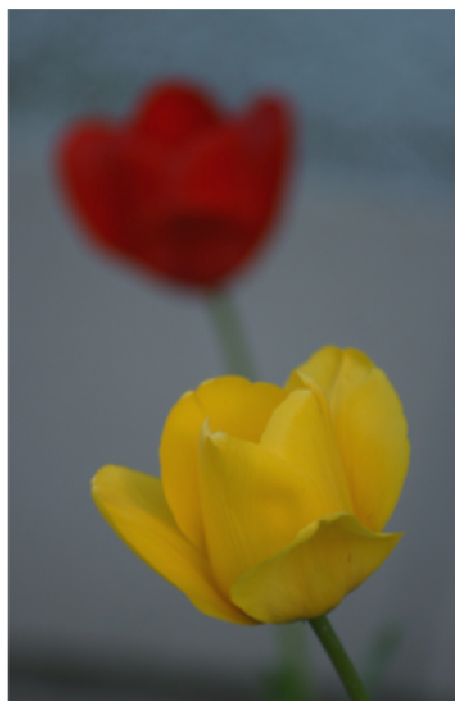
Takto sa z prídavného blesku v spojení s difuzérom alebo odrazovými plochami stáva štúdiový zábleskový systém (Obr. 95). Odrazené svetlo umožňuje zjemniť osvetlenie, scéna má podstatne jemnejšie prechody tieňov. Zábery v ateliéri nepôsobia tak umelo.

5.6 CITLIVOSŤ FILMU (ČIPU)



Obr. 96 NÍZKE ISO 100

Vyššiu citlivosť volíme pri slabšom osvetlení alebo pri pohyblivých či športových scénach kde potrebujeme krátky expozičný čas, aby objekt ostal „zmrazený“ v pohybe a obraz nebol rozostrený náhodnými otrasmi fotoaparátu. Veľké hodnoty citlivosti (viac ako ISO 800) si vyberáme na fotografovanie v skutočne slabých svetelných podmienkach, napríklad pri neosvetlených interiéroch alebo za súmraku (Obr. 97)



Obr. 97 STREDNE VYSOKÉ ISO 800



Obr. 98 ZLÉ SVETELNÉ PODMIENKY – VYSOKÉ ISO 6400

Dá sa zvoliť aj taká citlivosť, že nám na záber pomerne slušnej kvality stačí aj svetlo sviečky. Veľká zrnitosť obrazu môže takisto prispieť k dramatickému náboju a atmosfére záberu (Obr. 98).

5.7 ŠUM

Svetlo je z fyzikálneho hľadiska vlnenie. Svetlocitlivý čip, ale aj film reagujú aj na iné vlnenia prebiehajúce naším prostredím. Vo výslednom obraze sa prejavujú ako šum, zrnitosť. Čím dlhšie, alebo intenzívnejšie to iné vlnenie pôsobí, tým sa šum prejavuje intenzívnejšie. V praxi to znamená, že pri záberoch exponovaných dlhším časom, alebo vyššou citlivosťou je šum väčší. Na Obr. 99, Obr. 100, Obr. 101 je zachytená scéna s použitím rôznej citlivosti snímača. Zo záberov je evidentný vplyv zvyšujúcej sa hodnoty ISO. Záber s hodnotou ISO 3200 je evidentne preexponovaný, kým pri hodnote ISO 100 je badateľná mierna podexponovanosť...



Obr. 99 ISO 100



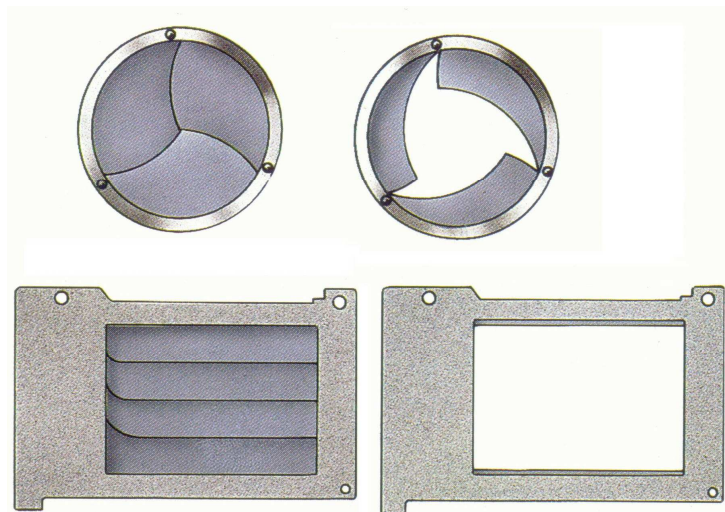
Obr. 100 ISO 1600



Obr. 101 ISO 3200

5.8 UZÁVIERKA

Nastavením rýchlosti pohybu uzávierky možno kontrolovať čas exponovania. Pootočením ovládača uzávierky o jednu polohu doprava alebo doľava predĺži alebo skráti expozičný čas. Uzávierky umiestnené medzi clonou a objektívom alebo za clonou sa skladajú z prekrývajúcich sa kovových lamiel – listov, ktoré sa po stlačení spúšte rýchlo roztvoria a znovu uzavru. Štrbinová uzávierka je umiestnená pred ohniskovou rovinou a skladá sa z dvoch kovových roletiek, ktoré sa po stlačení spúšte rozstúpia (Obr. 102).



Obr. 102 CENTRÁLNA UZÁVIERKA a ŠTRBINOVÁ UZÁVIERKA

5.9 EXPOZIČNÝ ČAS – PRIATEĽ, ALEBO NEPRIATEĽ?

Čas potrebný na zachytenie expozície. Je udávaný v milisekundách. Rozsah nastavenia expozičného času sa pohybuje v rozpätí 30s až 1/8000s (30 000ms – 0,125ms), čo je v značnej miere ovplyvnené konkrétnym modelom fotoaparátu. Jej nastavenie je buď manuálne, alebo automatické. V zásade platí, že s klesajúcim expozičným časom rastie potreba svetlosti objektívu (teda číslo clony klesá), alebo rastie potreba citlivosti snímaka (hodnota ISO).

V prípade fotografovania dynamických objektov (objektov v pohybe) je nutné, aby fotoaparát bol vybavený objektívom s veľkou svetlosťou (f1.8, prípadne menej), ktorý umožní aj pri veľmi krátkych expozičných časoch prechod dostatočného množstva svetla, aby snímok nebol podexponovaný a pritom ostrý. Pri expozícií kratšej ako 1/50s je vhodné použiť statív, pre zabezpečenie ostrosti snímky. Pri fotení statických objektov nie je problém použiť aj menej svetlé objektívy, pretože nižšia svetlosť objektívu pri statických objektoch môže byť nahradená dlhším expozičným časom.

Nasledujúci záber (Obr. 104) zachytáva pri pouličnom osvetlení prechod áut po ceste. Na zábere je zreteľné, že osvetlené plochy sú preexponované.

Keďže čip zaznamenával expozíciu celých 15 sekúnd, prechod áut je zaznamenaný ako rozmazané svetelné čiary nad cestou (svetelná stopa zadného osvetlenia okoloidúcich áut).



Obr. 103 EXPOZIČNÝ ČAS 15s, CLONA f11.3, ISO100

Obr. 104 je demonštrovaním „čarovania“ s bleskom a dlhým expozičným časom. Záber je robený v úplnej tme s nastavením expozičného času na 7s. Počas týchto sekúnd fotograf stlačil spúšť blesku dva krát počas jednej expozície. Prvý krát, keď osoba na zábere bola otočená smerom k fotoaparátu a druhý krát, keď sa osoba otočila bokom a mierne posunula dozadu. Výsledkom je táto fotografia bez akejkoľvek úpravy v grafickom editore na PC.



Obr. 104 EXPOZIČNÝ ČAS 7s, CLONA f7, ISO100

5.10 MAKRO

Použitím špeciálnych makro objektívov (najčastejšie s ohniskovou vzdialenosťou 50mm, prípadne 100mm), predsádkových šošoviek v kombinácii s makro módom fotoaparátu je možné vytváranie detailných záberov z veľmi malej vzdialenosti (v niektorých prípadoch už od 1cm). O makro fotografii sa dá hovoriť ak zachytený objekt na zábere je väčší ako v skutočnosti. Výhodné je používať makro objektívy s ohniskovou vzdialenosťou 100mm, čo umožňuje vytvárať detailné fotografie bez nutnosti sa veľmi priblížiť k fotografovanému objektu, čím sa fotografista vyhne vytváraniu nežiaducich tieňov. Obr. 105 a Obr. 106 je ukážkou makro záberov fauny a flóry Slovenska. V prípade ak objektív nepostačuje potrebám fotografistu, je možné mu „pomôcť“ nasadením predsádkových šošoviek s rôznym stupňom približovania (bežne +1 až +5), prípadne je možné aj tieto šošovky navzájom kombinovať (pozor na vinetáciu v rohoch záberu – hlavne pri objektívoch s menším priemerom!). Špecifikom makro záberov je malá hĺbka ostrosti.



Obr. 105 MODLIVKA ZELENÁ: 1/400s, ISO50, f3.5



Obr. 106 MACRO PÚPAVY, 1/640s, ISO50, f4.5

5.11 TROCHU TEÓRIE V KOCKE

Citlivosť senzora pri zachytávaní scény sa vyjadruje v hodnotách ISO 50-6400. V kocke je možné povedať: Dobré svetelné podmienky – potreba nízkeho ISO (100) obraz bez zrnitosti. Zlé svetelné podmienky – potreba vysokého ISO (800 a viac) čo môže spôsobiť viditeľnú zrnitosť (šum), závisí to od kvality snímača fotoaparátu. Umožňuje podexponovať, alebo preexponovať snímku, prípadne zvýšiť umelecké stvárnenie záberu.

Clona/apertúra – (hodnota f1,2 - f38) hodnota vyjadrujúca schopnosť fotoaparátu zachytiť ostrý snímok v požadovanej hĺbke. Clonu (jej najnižšie nastaviteľnú hodnotu) ovplyvňuje svetlosť objektívu.

Expozičný čas (30s – 1/12000s) je čas snímania expozície. Udávaný v milisekundách³⁵. Fotografovanie objektu v pohybe vyžaduje krátku expozičnú dobu, inak je objekt fotografovania rozmazaný. Expozičná doba narastá s vyššou clonou a naopak. Potreba expozičného času narastá, alebo klesá so zhoršujúcimi, alebo zlepšujúcimi svetelnými podmienkami. Na zrkadlovkách je možnosť pracovať aj s ručne ovládanou uzávierkou (čas BULB – manuálne uzávierku otvoríme a manuálne po zvolenom si čase aj uzavrieme). Expozičná doba nad 1/30 – 1/125 (v závislosti od ohniskovej vzdialenosti objektívu) vyžaduje použitie statívu!

Príklady kombinácií nastavení prístroja

Fotografovanie v noci na ulici pri pouličnom osvetlení. Svetelné podmienky sú zlé

Dynamický objekt – krátka uzávierka, tým pádom vysoké ISO 800 a viac, potreba objektívov s vysokou svetlosťou f1,4 a pod.

Statický objekt – možnosť dlhého expozičného času (statív), možnosť použitia nízkej hodnoty ISO200 a menej (menej náročné použitú clonu - f3,5 a viac nie je problém).

Poznámka:

Nízka hodnota ISO malý šum, potreba dobrých svetelných podmienok. Vysoká hodnota ISO väčší šum, menej náročné na svetelné podmienky

Drahý fotoaparát: možnosť použitia nízkej clony f1,4 (závisí od objektívu), objektív má vysokú svetlosť, teda nie je nutné vysoké ISO, čo zabezpečí nízky šum (zrnitosť). Náročnosť na dlhý expozičný čas klesá, teda je možné fotiť dynamické objekty s nízkym ISO aj pri zlých svetelných podmienkach.

³⁵ 1ms = 1/1000s

Lacný fotoaparát: Clona je najčastejšie nastavovaná automaticky v praxi je to hodnota f5. Takáto clona spôsobuje nízku svetlosť objektívu a teda nutnosť vysokej hodnoty ISO. Pri takýchto hodnotách sa môžete rozlúčiť s fotografovaním dynamických objektov pri zhoršených svetelných podmienkach (typicky kompaktné fotoaparáty).

5.12 CVIČENIE NA ZÁVER

Nasimulujte nastavenie fotoaparátu, ktorý má objektív s ohniskovou vzdialenosťou 35 -100mm a minimálnou clonou f2,8. Maximálna hodnota ISO fotoaparátu je 6400. Popíšte a zdôvodnite nastavenie základných hodnôt fotoaparátu za predpokladu fotenia:

- rýchlo sa pohybujúceho objektu pri pouličnom osvetlení
- statického objektu pri pouličnom osvetlení
- dynamického objektu za slnečného počasia
- statického objektu za slnečného počasia

NIEKOĽKO ODKAZOV NA ZAUJÍMAVÉ WEBY S FOTOGRAFIAMI:

<http://www.wii.caaviar.sk>

<http://www.photographerlubo.com>

<http://www.naturephoto.sk>

<http://www.draveconline.eu>

ZAÚJÍMAVOSŤ NA ZÁVER

Ak ešte stále existuje niekto, komu nie je jasné ako môže vyzerat' digitálny zápis nejakého obrázku, tak táto „kapitola“ je určená na objasnenie si týchto nejasností. Obr. 107 zachytáva jednoduchý zápis obrázka srdca v binárnej sústave, kde číslo 1 reprezentuje bod biely a číslo 0 bod čierny. Zápis do riadku vyzerá teda takto: 011000110 100101001 010010010 001000100 000101000 000010000. Obrázok má teda 54bitov

```
100111001
011010110
101101101
110111011
111010111
111101111
```



Obr. 107 ZÁPIS OBRÁZKU V BINÁRNEJ SÚSTAVE -1b HLKA FARIEB

Obr. 108 Zachytáva zápis obrázka v desiatkovej sústave s pridaním odtieňov šedej, každý pixel môže nadobúdať niektorú farbu z intervalu 0 - 255 kde 0 = čierna farba a 255 = biela farba. Keďže sa stále jedná o čierno-biely obrázok, platí teda, že jeden pixel môže byť nositeľom max. jednej z 8bitovej palety farieb = 1 pamäťové miesto v PC. Veľkosť takéhoto obrázka je 54bajtov.

```
192 0 0 255 255 192 0 0 255
0 255 192 0 192 0 255 192 0
192 0 255 192 0 255 192 0 255
255 192 0 255 255 192 0 255 255
255 255 192 0 192 0 255 255 255
255 255 255 192 0 255 255 255 255
```



Obr. 108 ZÁPIS OBRÁZKU S POUŽITÍM 8b

Obr. 109 po textom zachytáva zápis farebného obrázka srdca v RGB farebnom modeli s použitím 8bitovej farebnej hĺbky pre každý farebný kanál, teda každý subpixel každého pixlu môže nadobúdať farbu z intervalu 0 – 255 pre každý farebný kanál. Čierny bod je reprezentovaný zápisom 0,0,0 a biely bod ako 255,255,255 (maximálna sýtosť všetkých troch farebných zložiek vytvára bielu farbu). Takýto obrázok bude zaberat' 162bajtov (teda 54*3). Jeho zápis v šestnástkovej sústave bude vyzerat' takto -viď. Obr. 109

```
C0 C0 C0 FF 00 00 FF 00 00 FF FF FF C0 C0 C0 FF 00 00 FF 00 00 FF FF FF
FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 C0 C0 C0 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00
C0 C0 C0 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 00 00 00
FF FF FF C0 C0 C0 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 FF
FF FF FF FF FF FF C0 C0 C0 FF 00 00 FF 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 00
FF FF FF FF FF FF C0 C0 C0 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```



Obr. 109 ZÁPIS FAREBNÉHO OBRÁZKA V ŠESTNÁSTKOVEJ SÚSTAVE

ZÁVER

Tento vysokoškolský učebný text je určený hlavne pre študentov Prešovskej univerzity v Prešove ako pomôcka pri ich profesnej príprave.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1.] Dušan Kadavý: CorelDraw 11, Computer Press a.s., Brno 2003, ISBN 80-7226-835-5, 251str.
- [2.] Tomáš Barčík: Webová Grafika, Computer Press a.s., Praha 2002, ISBN 80-72226-701-9, 88str.
- [3.] Roman Kučera, Petr Klíma: Digitální video, Computer Press a.s., Brno 2006, ISBN 80-251-0830-9, 88str.
- [4.] John Hedgecoe: Velká kniha fotografovania, Slovart s.r.o., Bratislave, 2003, ISBN 80-7145-732-9, 264str
- [5.] http://sk.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%A1_str%C3%A1nka
- [6.] <http://www.infovek.sk/predmety/inform/materialy/namety/multimedia/html/mm1.html>
- [7.] <http://etki.php5.sk/MOInformatika/MO26OS.php?c=m>
- [8.] <http://www.video.az4u.info/redakce/index.php?xuser=&lanG=cs>
- [9.] http://www.fotografovani.cz/art/fozak_df/rom_1_01_cojetosvetlo.html
- [10.] http://technet.idnes.cz/co-musi-umet-kazdy-objektiv-aby-fotky-staly-za-to-podrobny-pruvodce-11m-/tec_foto.asp?c=A071108_120848_tec_foto_jlb