Skenování v Linuxu, profesionálně i pro radost

Zdeněk Wagner
Ice Bear Soft
http://icebearsoft.euweb.cz

Abstrakt

Cílem přednášky je ukázat, jak lze na počítači s operačním systémem Linux skenovat obrázky, a to jak pro osobní domácí použití, tak na profesionální úrovni pro další zpracování v DTP. Po obecných úvahách, jaké zvolit zařízení a jak skener nejpohodlněji nainstalovat a po nezbytném teoretickém úvodu bude představen program VueScan. Těžištěm přednášky budou praktické demonstrace pracovních postupů při skenování i při zpracování *raw* snímků z digitálních fotoaparátů. Text je určen zejména pro běžné uživatele, nikoliv pro experty. Jistá zjednodušení jsou tedy záměrná.

1 Motto

It [Babbage's analytical engine] has no pretentions whatsoever to originate anything but it can do whatever you know how to order it.

Ada Adelaida countess of Lovelace

2 Úvod

Název *osobní počítač* napovídá, že se jedná o přístroj sloužící k počítání. Ve skutečnosti je název historickým reliktem. V současnosti jen malá část počítačů slouží skutečně k počítání. Většina počítačů se používá k mnoha jiným činnostem. Jedním z úkolů, na něž jsou počítače využívány, je zpracování grafiky.

Obrázek můžeme vytvořit přímo v počítači, ale velmi častým zdrojem, s nímž pak dále pracujeme, je grafický soubor vzniklý digitalizací existující předlohy. Kvalita konečného výsledku je závislá na způsobu provedení digitalizace. Informaci, kterou nesprávně provedenou digitalizací ztratíme, již nikdy nevrátíme zpět. Úspěch či neúspěch závisí tedy na použitém hardwaru i softwaru, a samozřejmě též na způsobu jeho použití.

Předlohou, již chceme digitalizovat, může být obraz na neprůhledné podložce (papír, plátno), na průhledné podložce (film), nebo reálná scéna v interiéru či exteriéru. V prvních dvou případech použijeme skener, v posledním případě fotografický přístroj, buď digitální, nebo klasický filmový, čímž převedeme úlohu na předchozí případ. Později si ukážeme, že zpracování obrázků z digitálních fotografických přístrojů se od skenování v principu neliší.

S nevhodným hardwarem či softwarem nelze dobrých výsledků dosáhnout. Hardwarové a softwarové nástroje, které se snaží vzbudit zdání své inteligence, také nejsou zárukou

kvality, často je tomu právě naopak. Kvalitní nástroj sám od sebe neudělá nic, ale jak říká motto, dokáže udělat vše, když víme, jak o to požádat.

3 Rozlišení

Při výběru skeneru se budeme ptát, jaké rozlišení potřebujeme. Od tiskařů víme, že kvalitní tisk barevné fotografie vyžaduje 300–400 dpi, černobílá polotónová grafika (fotografie) přibližně 600 dpi a pro pérovky 600–1200 dpi. Pérovky raději nakreslíme vektorovým editorem, případně naskenujeme v nižším rozlišení a vektorizujeme softwarově. Příprava tiskových předloh ve vyšším rozlišení nemá smysl.

Při skenování nesmíme volit příliš malé rozlišení, protože tím ztrácíme informaci. Příliš velké rozlišení však prodlužuje čas zpracování, zvětšuje velikost souboru, ale přidává pouze balast, nikoliv informaci. Jaké je tedy vhodné rozlišení skeneru?

Začneme skenováním filmu. Rozlišovací schopnost běžných filmů je typicky 100 čar na milimetr. Některé profesionální filmy dosahují rozlišovací schopnosti téměř dvojnásobné, ale nesmíme zapomenout na rozlišovací schopnost použité optiky. Hodnota 100 čar na milimetr je tedy vhodným charakteristickým ukazatelem. Rozlišovací schopnost se měří jako počet bílých čar proložených stejně silnými čarami černými. Hodnota 100 čar na milimetr tedy odpovídá 200 pixelům. Rozlišení skeneru určíme jednoduchým výpočtem $200 \cdot 25.4 = 5008$ dpi. Většina objektivů však nemá takové rozlišení v celé ploše obrazu, můžeme počítat s hodnotou 50 čar na milimetr, tedy přibližně 2500 dpi.

Při zvětšování snímku z filmu na fotografický papír ztratíme podle prostého matematického výpočtu přibližně řád. Ve skutečnosti ztratíme ještě více, protože fotografický papír je určen pro lidské oko a jeho rozlišení odpovídá typicky 200 dpi. Při skenování obrazů chceme zaznamenat tahy malířova štětce, ale ani na to není třeba extrémně velké rozlišení. V praxi se tedy jen výjimečně setkáme s předlohou obsahující více informace, než odpovídá rozlišení 600 dpi.

Stejný výpočet použijeme pro zjištění, kolik megapixelů má mít snímací čip digitálního fotoaparátu. Chceme-li zaznamenat stejné množství informace jako jedno políčko kinofilmu o rozměrech 24×35 mm, tj. přibližně $1\,\text{in} \times 1.5\,\text{in}$, potřebujeme 35 MPix. Pro objektiv s rozlišením 50 čar na milimetr zcela postačuje 10 MPix.

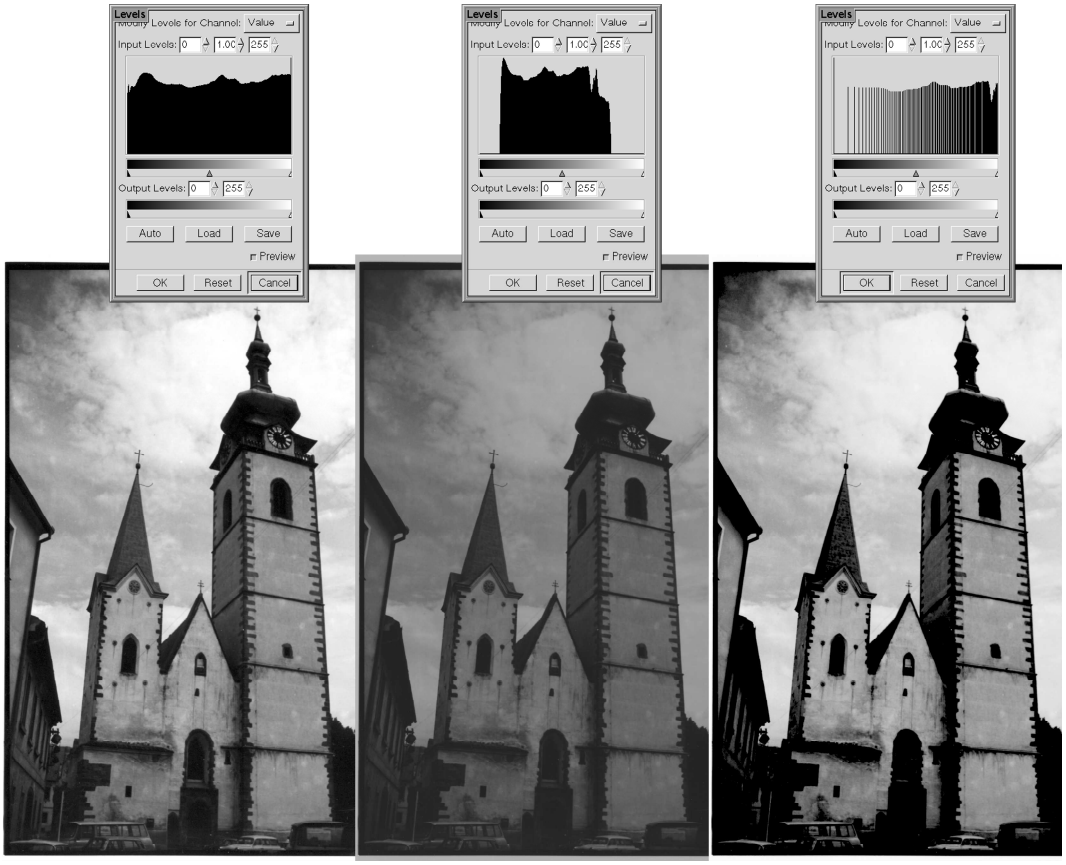
4 Barevná hloubka

Spočítáme-li si, kolik barev lze zaznamenat ve 24bitovém obrázku v prostoru RGB, připadá nám smysl této otázky dost nejasný. Vraťme se na okamžik znovu k černobílé fotografii. Je známo, že lidské oko rozliší 10% rozdíl v jasu. Pokud máme možnost srovnání, dokážeme rozlišit 5% rozdíl. Jeden bajt zaznamená 256 úrovní šedé, tedy mnohem více, než lidské oko rozezná. Přesto tato barevná hloubka v jistých situacích nestačí. Problém nastane, pokud nejsme spokojeni s tonalitou a chceme ji upravit.

Obrázek 1 ukazuje správně a špatně naskenovanou fotografii. V prvním případě (obrázek vlevo) jsme upravili tonalitu přímo při skenování. Připojený histogram ukazuje, že jsou zastoupeny všechny stupně šedi od bílé po černou. Prostřední obrázek byl získán skenováním bez korekcí. Je zřejmé, že v obrázku chybí bílá i černá. Obrázek byl následně

upraven v grafickém editoru gimp tak, aby byl zachován stejný odstín oblohy a ve výsledku byla zastoupena bílá i černá. Z histogramu připojeného k obrázku vpravo je zřejmé, že jsme ztratili mnoho stupňů šedi ve stínech. Výřez, zobrazený na obrázku 2, ukazuje, že v tmavých částech skutečně došlo k posterizaci. Při větších úpravách barevných obrázků dochází ještě k větším problémům, vznikají nepěkné barevné mapy. Monitor bývá k takovým problémům milosrdný, často je ani nepostřehneme, pokud nemáme dostatečně vycvičený zrak. O to nepříjemnější je překvapení z pohledu na vytištěný výsledek.

Barevné korekce je tedy nutno dělat již při skenování, a to v analogovém režimu, pokud to hardware umožňuje, nebo alespoň ve větší barevné hloubce. Budeme si tedy vybírat skener, který je schopen ve větší barevné hloubce pracovat, a skenovací software, který takovou informaci umí využít.



Obrázek 1: Ukázka správně a špatně naskenované černobílé fotografie

5 Připojení skeneru k počítači

Skenery lze připojovat na čtyři různá rozhraní. Snadnost oživení komunikace mezi skenerem a počítačem pracujícím v Linuxu závisí na tom, jaké rozhraní pro připojení zvolíme.

Nejméně problémů způsobují skenery komunikující přes SCSI (Small Computer System Interface). Toto rozhraní totiž definuje i komunikační jazyk mezi počítačem a periferiemi. Implementace ovladače je tudíž obvykle snadná. Pokud kupujeme nový počítač a plánu-

Obrázek 2: Výřez ze správně a špatně naskenované fotografie

jeme využití SCSI, měli bychom si vybrat základní desku, která již tento řadič obsahuje. Starší počítače často SCSI hardware neobsahují. SCSI řadič musí být samozřejmě podporován v Linuxu, buď přímo v kernelu, nebo jako modul. Před nákupem si tedy ověřte, zda podpora pro Linux existuje.

Připojení skeneru přes USB (Universal Serial Bus) je již obtížnější. Ovladač USB je standardní součástí Linuxu, ale podpora USB ještě neznamená, že bude počítač schopen komunikovat se skenerem. USB totiž nemá jednotný komunikační jazyk. Musíme tedy mít ovladač pro daný model skeneru. Skenovací software řadu ovladačů obsahuje. Musíme si tedy ověřit, zda má ovladač pro skener, jenž si chceme koupit.

V případě rozhraní IEEE 1364 (FireWire) je situace podobná. Opět si musíme ověřit, zda pro daný skener existuje ovladač. Navíc často standardní kernel neobsahuje modul pro toto rozhraní. Buď musíme nainstalovat nějaký rozšířený kernel, nebo si jej zkompilovat sami ze zdrojových kódů. Budeme též potřebovat modul sbp2.

Skenery komunikující přes paralelní rozhraní jsou v Linuxu prakticky nepoužitelné. Jejich komunikační jazyk je speciální, většinou nedokumentovaný. Fungují pouze se speciálními programy dodávanými s příslušným skenerem. Tyto programy jsou psány pro MS Windows, nebo Macintosh.

Hybridní zařízení typu tiskárna-skener-kopírka-fax patří do stejné skupiny. Jsou určeny pro kanceláře, aby si úředníci mohli snadno naskenovat fakturu či jiný dokument, vložit snadno do dokumentu v MS Office apod. Je zřejmé, že výrobce takového zařízení s provozem v Linuxu nepočítá, dokumentaci neposkytuje, takže užitná hodnota se blíží nule.

6 Instalace skeneru

V současných linuxových distribucích se starají, jednoduše řečeno, dva systémy: hotplug a kudzu. Hotplug monitoruje zařízení, která se připojí v době, kdy je operační systém v běhu. Typickým zařízením, které je nakonfigurováno dynamicky po připojení, je USB flash disk. Skenery komunikující přes USB jsou na tom podobně. Obvykle stačí zapnout skener před startem skenovacího programu.

Kudzu monitoruje zařízení, která jsou aktivní v okamžiku startu systému. Umožňuje přidávání ovladačů pro nový hardware a odstranění ovladačů pro hardware, jenž byl z počítače odebrán. Kudzu po instalaci nakonfiguruje některé hardwarové řadiče. Pokud je hardware v počítači trvale, je vše jednoduché. Obvykle funguje automatická detekce, takže jen potvrdíme to, co kudzu nabízí. Poněkud složitější je to v případě skenerů. Nechceme totiž mít skener trvale zapnutý, chceme jej zapnout jen v době, kdy chceme skutečně skenovat. Pak jej ale kudzu nenajde. Musíme mu tedy pomoci.

Začneme tím, že zapneme skener a počkáme, až se jeho hardware inicializuje. U některých skenerů to může trvat i půl minuty. Pokud není skener inicializován, nekomunikuje s počítačem a kudzu jej nemá šanci najít. Stolní deskové skenery obvykle po zapnutí rozsvítí lampu, zahýbají mechanismem pro posun snímací hlavy a následně ji přesunou do výchozí polohy. Tím je inicializace ukončena.

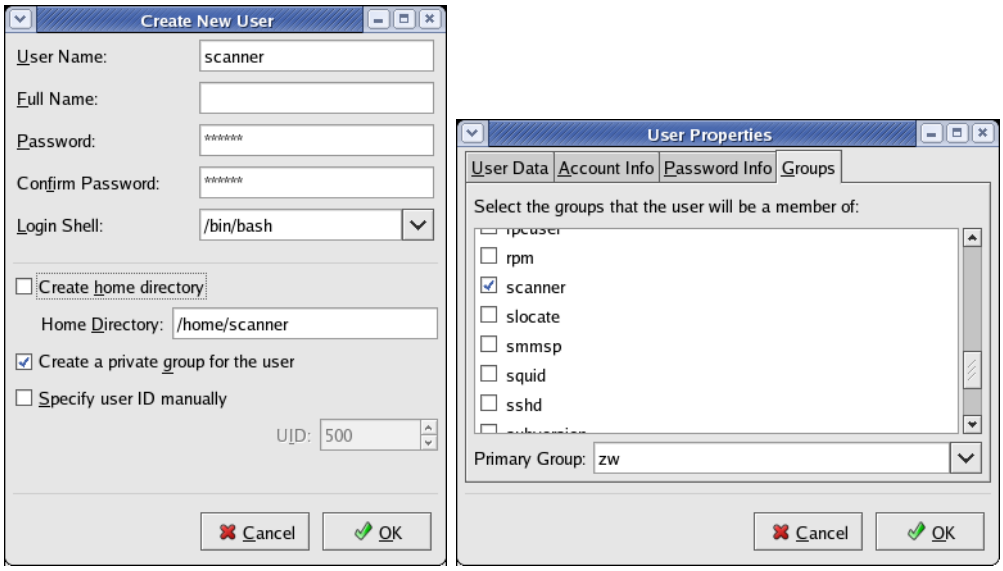
Nyní můžeme zapnout počítač (nebo restartovat, pokud běžel). Kudzu najde nový hardware. Stiskneme libovolnou klávesu, abychom se dostali do nabídky. Vybereme automatickou konfiguraci a pokud jsme spokojeni s tím, co kudzu nabízí, volbu potvrdíme. Po startu systému ověříme funkčnost skeneru, případně provedeme zbývající nastavení. To je však pouze začátek, naše úloha ještě neskončila.

Následující krok je velmi důležitý. Vypneme skener a restartujeme počítač. Kudzu oznámí, že byl odebrán hardware. Stiskneme libovolnou klávesu, abychom se dostali do nabídky. Vybereme možnost „Keep configuration“. Kudzu oznámí, že byl ze systému odstraněn skener. Opět potvrdíme, že si přejeme jeho konfiguraci zachovat. Od tohoto okamžiku se při startu systému nebude kudzu na skener dotazovat. Informace v konfiguraci bude trvalá, takže můžeme při běhu počítače podle potřeby skener zapínat a vypínat. Tuto akci provedeme pro všechny skenery a další periferní zařízení (týká se to např. některých USB tiskáren).

Nezapomeňte, že kromě vlastního skeneru je nutno nakonfigurovat také komunikační rozhraní a emulační moduly. Když kudzu najde nový skener, nabídne konfiguraci všech potřebných modulů. Po startu s vypnutým skenerem bude chtít všechny tyto moduly odstranit. Musíme ve všech případech zvolit, že se má jejich konfigurace zachovat. Proto si poznamenejte, co vše kudzu přidával, když našel nový skener.

Kudzu uchovává informace o konfiguraci hardware v souborech, jejichž jména se liší v různých distribucích. Jména těchto souborů najdete v dokumentaci (`man kudzu`). Před instalací skeneru si můžete kopie souborů uschovat. Pokud se instalace skeneru nepovede, můžete vrátit původní soubory a zkusit instalaci znovu.

Zmínili jsme se, že některé skenery vyžadují dodatečné ruční nastavení. Týká se to SCSI skenerů a skenerů komunikujících prostřednictvím IEEE 1364, které též využívají subsystém SCSI. Uživatel musí mít právo zápisu na všechna zařízení `/dev/sg*`. Pokud jste pro konfiguraci skeneru použili kudzu podle výše uvedeného návodu, pak tato zařízení nenajdete. Po zapnutí skeneru je vytvoří `udev` a po vypnutí skeneru je opět odstraní. Mu-



Obrázek 3: Vytvoření skupiny a přidání uživatele do skupiny v grafickém rozhraní v Gnome

síme tedy nakonfigurovat `udev` tak, aby tato zařízení vytvářel se správnými přístupovými právy. Nejprve si vytvoříme novou skupinu, například `scanner`. Uživatele, kteří mají mít přístup ke skeneru, přidáme do této skupiny. Při použití grafického prostředí se nemusí vytvoření skupiny podařit. Použijeme tedy jednoduchý trik ukázaný na obrázku 3. Nejprve vytvoříme uživatele `scanner`, pro něhož necháme založit privátní skupinu, ale nevytvoříme domovský adresář. Pak do této skupiny přidáme postupně všechny uživatele, kteří mají mít ke skeneru přístup (označíme jméno uživatele a zvolíme Vlastnosti resp. Properties). Na závěr zrušíme uživatele `scanner`. skupina zůstane zachována, protože obsahuje jiné členy.

Podstatné informace pro nastavení přístupových práv k vytvořeným zařízení čte `udev` ze souboru `/etc/udev/permissions.d/50-udev.permissions`. Zařízení `/dev/sg*` patří standardně uživateli `root` a skupině `disk`. Skupině `scanner` přidělíme zařízení tímto řádkem:

```
sg*:root:scanner:0660
```

Původní definici najdeme pod nadpisem `scsi devices`. Po uložení změn je nutno restartovat `udev` (nebo celý počítač). Při dalším zapnutí skeneru již budou přístupová práva nastavena správně.

7 Připojení digitálního fotoaparátu

Současné digitální fotoaparáty podporují některý ze dvou nejčastějších protokolů: Mass Storage Device (MSD) a PTP (Picture Transfer Protocol). MSD je totéž, co vyžadují USB flash disky. Podpora je tedy v Linuxu automaticky, není nutno nic instalovat. Pokud nepoužíváme hal daemon, musíme si pouze zapsat záznam do `/etc/fstab`, aby mohl příslušné zařízení připojit libovolný uživatel. Záznam může vypadat takto:

```
/dev/sdb1  /mnt/vfat  vfat  defaults,user,noauto  0   0
```

A jak jsme přišli k zařízení `/dev/sdb1`? Přiřazení provedl automaticky hotplug. Potřebné informace zjistíme příkazem `dmesg` po připojení a zapnutí fotoaparátu:

```
usb 1-4: new high speed USB device using ehci_hcd and address 2
usb 1-4: configuration #1 chosen from 1 choice
Initializing USB Mass Storage driver...
scsi2 : SCSI emulation for USB Mass Storage devices
usb-storage: device found at 2
usb-storage: waiting for device to settle before scanning
usbcore: registered new driver usb-storage
USB Mass Storage support registered.
  Vendor: NIKON     Model: D200              Rev: 1.00
  Type:   Direct-Access                      ANSI SCSI revision: 02
SCSI device sdb: 4001761 512-byte hdwr sectors (2049 MB)
sdb: Write Protect is off
sdb: Mode Sense: 0f 00 00 00
sdb: assuming drive cache: write through
SCSI device sdb: 4001761 512-byte hdwr sectors (2049 MB)
sdb: Write Protect is off
sdb: Mode Sense: 0f 00 00 00
sdb: assuming drive cache: write through
 sdb: sdb1
sd 2:0:0:0: Attached scsi removable disk sdb
usb-storage: device scan complete
```

Všimněte si přiřazení zařízení `sdb1` na třetím řádku zdola. To je přesně ten údaj, který potřebujeme pro `/etc/fstab`.

Pro použití PTP již potřebujete nějaký program. Software dodávaný s fotoaparáty je obvykle určen pro Windows a Macintosh. V Linuxu je tento protokol implementován například v programu Gnome Photo Tool.

Staré „levné“[1] přístroje mají svůj vlastní nekompatibilní komunikační protokol. Pak nám v Linuxu zbývá jediná metoda: použití externí čtečky. Ty totiž podporují protokol MSD. Některé notebooky jsou opatřeny interními čtečkami, k nimž však většinou není dodávána dokumentace, takže v Linuxu podporovány nejsou.

8 Jak pracuje skener

V této kapitole nás nebudou zajímat technické detaily. Zaměříme se pouze na základní princip. Skener nejprve svým snímacím čipem převede obraz na elektrické signály. Tyto signály mohou projít analogovými úpravami ještě před převodem na digitální informaci. Digitální údaje jsou pak odeslány skenovacímu programu v plné barevné hloubce. Program

[1] Tehdejší levné přístroje byly dražší než některé současné drahé.

provede další úpravy podle požadavků uživatele, zkonvertuje obrázek do požadovaného formátu a uloží na disk. Skenování tedy probíhá ve dvou fázích: sběr dat a jejich zpracování. Program VueScan, o němž se zmíníme později, umožňuje uložení surových dat se skeneru v plné barevné hloubce. Jejich zpracování, tj. druhou fázi, můžeme provést později, a to i na počítači, který není ke skeneru připojen.

A jak pracuje digitální fotoaparát? Obraz je snímacím čipem převeden na elektrické signály a upraven, zejména je barevně vyvážen podle nastavené teploty chromatičnosti osvětlení (v nouzi si teplotu chromatičnosti přístroj určí automaticky). Výsledek je pak uložen na paměťovou kartu obvykle ve formátu JFIF, který je často nesprávně označován jako JPEG nebo JPG[2]. Jak jsme si již řekli, takový soubor nelze výrazně barevně upravovat. Nelze jej dokonce ani editovat, protože ztrátová komprese odstranila některé detaily[3]. Obrázky však lze ukládat ve formátu *raw* v plné barevné hloubce a s bezztrátovou kompresí. Soubory pak zpracujeme programem, který umí číst *raw* formát. Vidíme tedy opět dvě fáze, pouze s tím rozdílem, že první fáze proběhne bezprostředně po fotografování, druhá fáze až mnohem později při domácím zpracováním. Analogie se skenováním je více než zřejmá a úpravy, které musíme provést při zpracování *raw* souborů, jsou stejné. Není proto nijak překvapivé, že je tato funkce implementována ve skenovacím programu VueScan.

9 Volba skenovacího programu

Prvotní kritérium pro volbu skenovacího programu je přirozené: musí umět spolupracovat se skenerem, který chceme použít. Druhé kritérium plyne z toho, co již bylo zmíněno: software musí umět využít plnou barevnou hloubku a provést požadované korekce. Chceme-li pracovat s profesionální kvalitou, musí software podporovat správu barev, tedy musí umožnit instalaci ICC profilu skeneru.

Linuxové distribuce obsahují starší scanimage, nebo novější sane (Scanner Access Now Easy). Oba programy mohou existovat jak samostatně, tak jako plugin v grafickém editoru gimp (GNU Image Manipulation Program). S levnými skenery obvykle komunikují dobře. Problémy nastávají při spolupráci se skenery poloprofesionální a profesionální třídy. Při prvním pokusu se skenerem Microtek ScanMaker 9800XL program xscanimage zapomněl rozsvítit a zkalibrovat lampu, při druhém pokusu se zhroutil uprostřed skenování, hlava zůstala v polovině dráhy a bylo nutno restartovat počítač a vypnout a zapnout skener. Původně plánovaný srovnávací obrázek jsem tedy nevytvořil, protože jediné, co se mi takto podařilo získat, byl dokonale černý obdélník z prvního pokusu.

Ještě složitější je situace při skenování barevných negativních filmů. Inverzi černobílého negativu snadno provedeme v jakémkoliv grafickém editoru. V případě barevného negativu to není tak jednoduché. Musíme totiž ještě odečíst žlutou masku, jejíž hodnotu buď musíme získat z nějaké databáze, nebo ji musíme naměřit. Pro tento účel již potřebujeme specializovaný program.

[2]JPEG je označení algoritmu ztrátové komprese vyvinutého konsorciem Joint Photographic Experts Group. JFIF (JPEG File Interchange Format) je název grafického formátu, v němž je komprese JPEG použita. Obvyklé přípony souborů jsou `.jpg`, `.jpeg` a `.jfif`. Kompresi JPEG mohou používat i jiné grafické formáty, například TIFF (Tagged Image File Format).

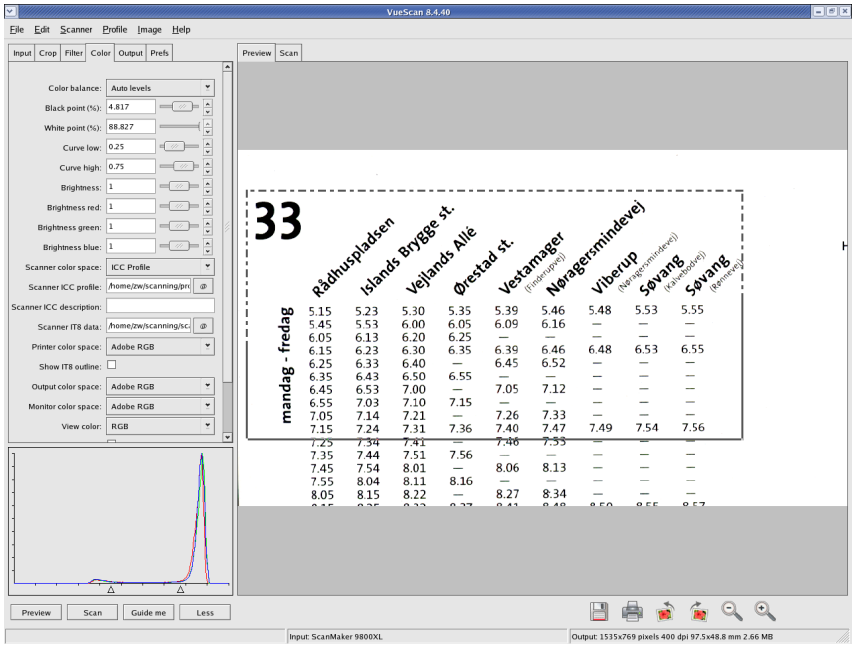
[3]Drobné úpravy jsou možné s minimálním vlivem na kvalitu, ale na větší zásahy zapomeňte.

Chceme-li skenovat v Linuxu s profesionální kvalitou, máme vlastně jedinou možnost: program VueScan[4]. Tento program je shareware a existuje pro Linux, Macintosh a Windows. Má dvě verze, standardní a profesionální. Profesionální verze je dražší, ale nabízí více funkcí. Standardní verze pro Linux je pro domácí nekomerční použití zdarma. Program VueScan podporuje nyní 750 deskových a filmových skenerů a mnoho *raw* formátů digitálních fotopřístrojů. Profesionální verze umí dokonce zkalibrovat skener i tiskárnu, tj. vytvořit ICC profily, pokud máte kalibrační terč IT8, Q60[5] nebo jiný ekvivalent. Cena profesionální verze zahrnuje doživotní aktualizaci.

10 Praktické tipy

V této sekci se budeme věnovat jen základům práce. Všechny podstatné informace najdete v manuálu a základní postupy budou předvedeny během přednášky.

Jak již bylo poznamenáno, profesionální licence zahrnuje doživotní aktualizace. Instalace programu VueScan v Linuxu je jednoduchá, pouze se rozbalí soubor `vuescaNN.tgz`[6] do libovolného adresáře. Při práci s programem si nastavujete parametry, jež zůstávají zachovány. Po prvním spuštění nové verze se načtou parametry vytvořené verzí předchozí. Nová verze však nemusí vždy všem starým parametrům rozumět, což vede často k haváriím programu. Nastavte tedy raději po instalaci nové verze defaultní hodnoty parametrů.



Obrázek 4: Nastavení bílého a černého bodu při skenování textu

[4] `http://www.hamrick.com`

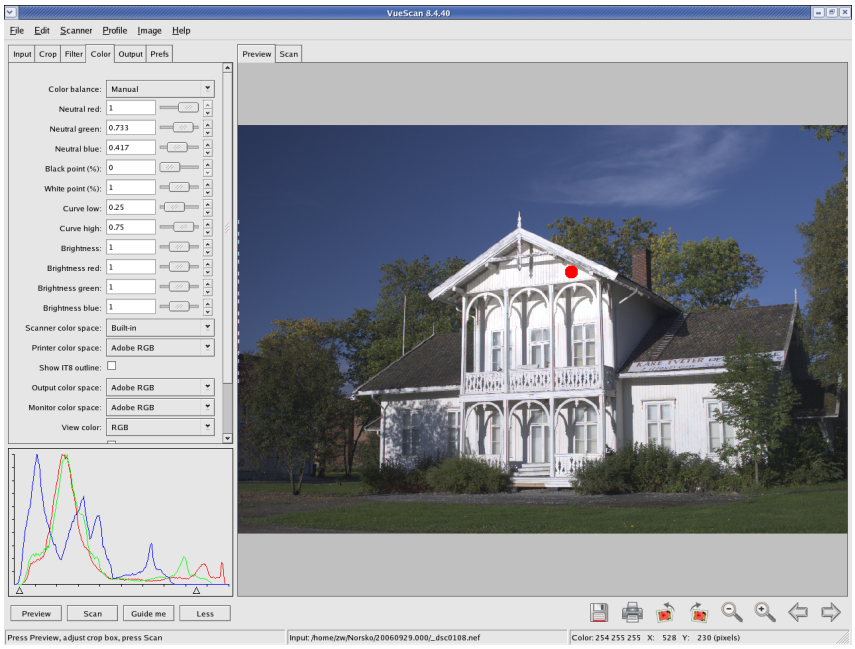
[5] Ke kalibračnímu terči existují numerická data získaná kolorimetrickým proměřením každého terče samostatně. Terč Q60 je vzhledově stejný, ale k dispozici jsou pouze průměrná kolorimetrická data příslušné šarže. Výrobce zaručuje dostatečně malý rozptyl parametrů v rámci šarže. Číslo šarže je vytištěno na terči a datové soubory jsou volně dostupné na internetu.

[6] NN nahraďte číslem verze

VueScan bude pracovat pouze s těmi skenery, které najde při startu programu. Než tedy spustíte VueScan, zapněte skener. Nezapomeňte, že inicializace některých skenerů může trvat i půl minuty. Nastartujete-li VueScan předčasně, skener nenajde. Náprava je naštěstí jednoduchá. Stačí zavřít VueScan a znovu jej otevřít.

Při skenování nastavíme bílý a černý bod podle histogramu. Pokud skenujeme text na bílém papíře, měli bychom nastavit bílý bod na hodnotu přes 80 %, což ale vstupní pole nepovolí. Lze to však nastavit graficky na histogramu. Protože chceme mít ve výsledku černý text na bílém podkladu, posuneme trojúhelníčky na vnitřní okraj píků, jak je ukázáno na obrázku 4.

Při práci s digitálním fotoaparátem se též snažíme udělat co nejvíce korekcí v analogovém režimu. Pokud to jde, nastavíme přesně vyváření bílé a expozici podle 18% šedé tabulky. Není-li to možné, pak alespoň kontrolujeme histogram a případně expozici upravíme pomocí expozičních korekcí. Na obrázku 5 vidíte, že při takovém způsobu práce i v extrémních světelných podmínkách (ostré světlo v Norsku a ztmavení oblohy polarizačním filtrem) lze dosáhnout vyrovnaného histogramu. Protože vím, že budova je bílá, nastavil jsem vyvážení barev při „skenování“ *raw* snímku tak, aby barva označeného místa byla neutrální. V programu VueScan toho docílíme tím, že na dané místo klikneme pravým tlačítkem myši.



Obrázek 5: Barevné vyvážení podle plochy s neutrální barvou

11 ICC profily a kalibrace

ICC profily vzešly z dílny International Color Consortium[7]. Obsah souboru je prostý, je to, zjednodušeně řečeno, interpolační tabulka, která umožňuje nejen zaznamenat korekce,

[7] `http://www.color.org`

ale též přepočítat obrazová data z jednoho barevného prostoru do jiného, třeba i s jiným počtem souřadnic. Můžeme například zkonvertovat obraz z prostoru Adobe RGB do Euroscale CMYK.

Kalibrace skeneru slouží k tomu, abychom mohli automaticky konvertovat signály ze snímače do nějakého standardního prostoru, sRGB pro monitor PC, Apple RGB pro monitor počítačů Apple, Adobe RGB pro tisk. V programu VueScan k tomu slouží funkce „Profile scanner“. V podstatě se naskenuje kalibrační terč a porovnáním s kolorimetrickými daty, buď dodanými od výrobce terče, nebo použitím standardních hodnot, se vypočte ICC profil.

S kalibrací inkoustové tiskárny je však problém. Ovladače jsou obvykle psány pouze pro Windows a Macintosh. Bohužel dosud neznám tiskárnu, pro niž by existoval firemní ovladač pro Linux, který by umožňoval řízení velikosti kapky v závislosti na druhu papíru a umožňoval instalaci ICC profilů. Tisk tedy musíme prozatím provádět v jiném operačním systému (např. využitím virtuální mašiny pomocí VMWare Serveru[8]. V ovladači tiskárny vypneme korekce a funkcí „Make IT8 target“ vytiskneme kalibrační terč. Počkáme 24 hodin, během nichž dojde ke stabilizaci barev. Potom vytvoříme ICC profil tiskárny funkcí „Profile printer“. Musíme samozřejmě použít zkalibrovaný skener. Profil musíme vytvořit pro každý druh papíru, na nějž tiskneme. Kupujeme-li značkové papíry a značkové inkousty, není nutno kalibraci opakovat při výměně inkoustu ani při otevření nového balení papíru. Výrobci zaručují vysokou stabilitu produkce.

[8] `http://www.vmware.com`