

Linuxová distribuce pro výukové účely

Linux Distribution for Teaching Purposes

Bc. Jaroslav Hnátík

Diplomová práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jaroslav HNÁTÍK**
Osobní číslo: **A10375**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie**

Téma práce: **Linuxová distribuce pro výukové účely**

Zásady pro vypracování:

1. Provedte literární rešerši na poli linuxových distribucí pro výukové účely.
2. Sestavte seznam nejčastěji používaných programů používaných při výuce na Fakultě aplikované informatiky a najděte jejich vhodné linuxové alternativy.
3. Vytvořte vlastní linuxovou distribuci s využitím alternativního software.
4. Popište postup při vytváření liveDVD s možností instalace na pevný disk.
5. Navrhněte možnosti průběžných aktualizací distribuce.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. PTÁČEK, Lubomír. Linux: dokumentační projekt. 4., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 1334 s. ISBN 978-80-251-1525-1.
2. NEMETH, Evi; SNYDER, Garth; HEIN, Trent R. Linux: kompletní příručka administrátora: 2. aktualizované vydání. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. 984 s. ISBN 978-80-251-2410-9.
3. SHAH, Steve; SOYINKA, Wale. Administrace systému Linux: překlad čtvrtého vydání. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 426 s. ISBN 978-80-247-1694-7.
4. SOBELL, Mark G. Mistrovství v Linuxu: příkazový řádek, shell, programování. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007. 878 s. ISBN 978-80-251-1726-2.
5. JELÍNEK, Lukáš. Jádro systému Linux: kompletní průvodce programátora. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. 686 s. ISBN 978-80-251-2084-2.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.

Ústav řízení procesů

Datum zadání diplomové práce:

24. února 2012

Termín odevzdání diplomové práce:

21. května 2012

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Mgr. Roman Ješek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

V teoretické části se čtenář dozví základní informace o systému Linux, co je to distribuce a její vlastnosti. Dále se zde dozví možnosti Linuxových distribucí ve školství a informace o několika nejznámějších nebo zajímavých distribucích určených pro školy a školské prostředí. V praktické části jsou popsány možnosti nahrazení nejčastějšího programového vybavení používaného na stanicích Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati. Následně jsou popsány postupy, jakým lze vytvořit vlastní live distribuci obsahující uvedený software, jejímž základem jsou dvě různé existující distribuce, včetně objasnění jejich volby.

Klíčová slova: Linux, vlastní distribuce, FAI, Fedora, Ubuntu, bezplatný software

ABSTRACT

In the theoretical section the reader learns basic information on Linux, distribution and its properties. Further this part describes preferences of Linux distribution for schools and information on some most famous or interesting distribution intended for schools and tutorial. The practical part describes the most common options how to replace software used on stations of Tomas Bata Faculty of Applied Informatics. Further it describes processes how to create own live distribution containing the software based on two different distributions including an explanation of chosen preference.

Keywords: Linux, own distribution, FAI, Fedora, Ubuntu, free software

Poděkování:

Mé poděkování patří vedoucímu práce panu Ing. Jiřímu Vojtěškovi, Ph.D. za vedení práce, velmi cennou pomoc při sestavování práce, za ochotu věnovat se mi i nad běžný rámec a za pochopení při řešení problémů.

Dále bych chtěl poděkovat svojí rodině, která mě podporovala celou dobu studia, ale hlavně měla pochopení při vypjatých situacích, do kterých jsem sám sebe, ale hlavně je, dostával.

Moto:

Per aspera ad astra (lat.). - Přes překážky ke hvězdám.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 OPERAČNÍ SYSTÉM LINUX	11
1.1 HISTORIE OS LINUX.....	11
1.2 LINUXOVÉ DISTRIBUCE.....	11
1.2.1 Historie a dělení distribucí	12
1.2.2 Live distribuce.....	15
1.2.3 Struktura distribuce	15
1.2.4 Balíčkovací systémy.....	16
1.2.5 Repositáře.....	17
2 LINUXOVÉ DISTRIBUCE PRO VÝUKOVÉ ÚČELY.....	18
2.1 OBECNÉ DISTRIBUCE PRO VÝUKU	18
2.2 DISTRIBUCE PRO POTŘEBY KONKRÉTNÍCH ŠKOL.....	22
2.3 DISTRIBUCE PRO POTŘEBY URČITÉHO ÚZEMNĚ SPRÁVNÍHO CELKU	23
II PRAKTICKÁ ČÁST	25
3 TVORBA DISTRIBUCE PRO FAI.....	26
3.1 VÝBĚR ARCHITEKTURY	26
3.2 VÝBĚR DISTRIBUCE	26
3.3 VÝBĚR PROGRAMŮ PRO INSTALACI	27
3.3.1 Základ systému.....	28
3.3.2 Grafické prostředí.....	28
3.3.3 Kancelářský balík.....	28
3.3.4 Poštovní klient.....	29
3.3.5 Webový prohlížeč	29
3.3.6 Adobe Reader.....	30
3.3.7 Databázový server	30
3.3.8 Enterprise Architect	30
3.3.9 MS Visual Studio	31
3.3.10 NetBeans	31
3.3.11 AutoCAD LT	31
3.3.12 MATLAB	32
3.3.13 Mathematica.....	32
3.3.14 PC translator.....	32
3.3.15 Zoner Photo Studio	33
3.3.16 CorelDRAW Graphics Suite X4	33
3.3.17 POV-Ray	33
3.3.18 ABB RobotStudio, Stäubli Robotics Studio	34
3.3.19 VMware Workstation.....	34
3.3.20 GeoMedia Professional	34
4 DISTRIBUCE ZALOŽENÁ NA FEDOŘE	36

4.1	NÁSTROJ LIVECD-CREATOR.....	36
4.2	PŘEDPOKLADY POUŽITÍ	36
4.3	PŘÍPRAVA BALÍČKŮ, KTERÉ NEJSOU SOUČÁSTÍ REPOSITÁŘŮ.....	37
4.4	KONFIGURAČNÍ SOUBORY	38
4.5	POUŽITÍ NÁSTROJE LIVECD-CREATOR	41
4.6	AKTUALIZACE	42
5	DISTRIBUCE ZALOŽENÁ NA UBUNTU	44
5.1	VYTVOŘENÍ ZÁKLADNÍHO SYSTÉMU.....	44
5.2	PŘEPNUTÍ KOŘENOVÉHO ADRESÁŘE DO PRACOVNÍHO (<i>CHROOT</i>)	45
5.3	INSTALACE APLIKACÍ	47
5.4	PŘEPNUTÍ ZPĚT DO ZÁKLADNÍHO SYSTÉMU	48
5.5	VYTVOŘENÍ DVD	48
5.6	AKTUALIZACE	51
	ZÁVĚR	53
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	54
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	56
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ	58
	SEZNAM PŘÍLOH.....	59

ÚVOD

Za dobu od svého vzniku urazil operační systém Linux obrovský kus cesty. Již není určený pouze pro jeho fanoušky, případně na specializované nasazení.

Postupem času si získal cestu na výkonné servery, dostal se do různých zařízení, jako jsou domácí přehrávače nebo třeba telefony, ale hlavně na koncové stanice a notebooky obyčejných lidí. Stal se plnohodnotným operačním systémem se stabilním základem a moderním grafickým rozhraním. Postupem času vznikaly a zanikaly distribuce, některé byly určené pro všeobecné použití, jiné pro čistě specifickou oblast.

Určitou oblastí použití operačního systému Linux se stalo také školství. Linux byl vždy úzce spjat se školstvím, ale v dřívějších dobách spíše jako předmět výuky. Vedle toho jej ale lze použít i jako nástroj pro výuku.

Tato práce má za cíl seznámit čtenáře s různými druhy distribucí pro nasazení ve školách a ve školství, způsoby jejich použití a základní rozdíly v různém pojetí jejich tvorby.

Ve své druhé části se pak snaží seznámit s detailním postupem vzniku takovýchto distribucí. Jelikož není zrovna výhodné vynalézat již jednou vynalezené, tento návod nejde cestou budování systému od nuly, ale snaží se využít odladěných, dobře fungujících distribucí jako základ pro stavbu distribuce pro konkrétní využití a to jako koncové stanice pro nasazení na Fakultě aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Postup je popsán tak, aby dle něj mohla být distribuce sestavena i člověkem, který zná Linux pouze z uživatelského hlediska. Zároveň jsou zde rozebrány jednotlivé kroky, aby mohl být postup modifikován dle aktuálních potřeb.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OPERAČNÍ SYSTÉM LINUX

1.1 Historie OS Linux

Linux vznikl jako projekt studenta finské univerzity v Helsinkách Linuse Torvaldse. Ten se na škole seznámil s Unixovými operačními systémy a chtěl mít na svém PC také jeden.

Jelikož ale byly komerční Unixové systémy velmi drahé a nemohl si je dovolit, rozhodl se napsat svůj vlastní operační systém. První verzi Linuxu zveřejnil na internetu poprvé v září roku 1991. Jednalo se verzi 0.01. I když byl systém nedokonalý, byl o něj velký zájem. Proto již následující měsíc zveřejnil další verzi, vytvořenou také za použití připomínek a návrhů kódu, jenž dostával emailem od ostatních.

Tento model se ukázal jako životaschopný, a tak se na vývoji Linuxu začaly podílet tisíce vývojářů z celého světa. Postupem času byly zdrojové kódy zveřejněny pod svobodnou licencí GNU GPL (licence pro svobodný software, která vyžaduje, aby odvozená díla vystupovala pod stejnou licencí).



Obrázek č. 1 – Logo Linuxu (Zdroj: <http://cs.wikipedia.org>)

Linus Torvalds stále vystupuje jako správce vývoje a ponechává si výhradní právo na rozhodování o projektu.

V dnešní době se na vývoji Linuxu podílí také mnoho firem, jako například Red Hat, IBM, Intel, Novell, a podobně.

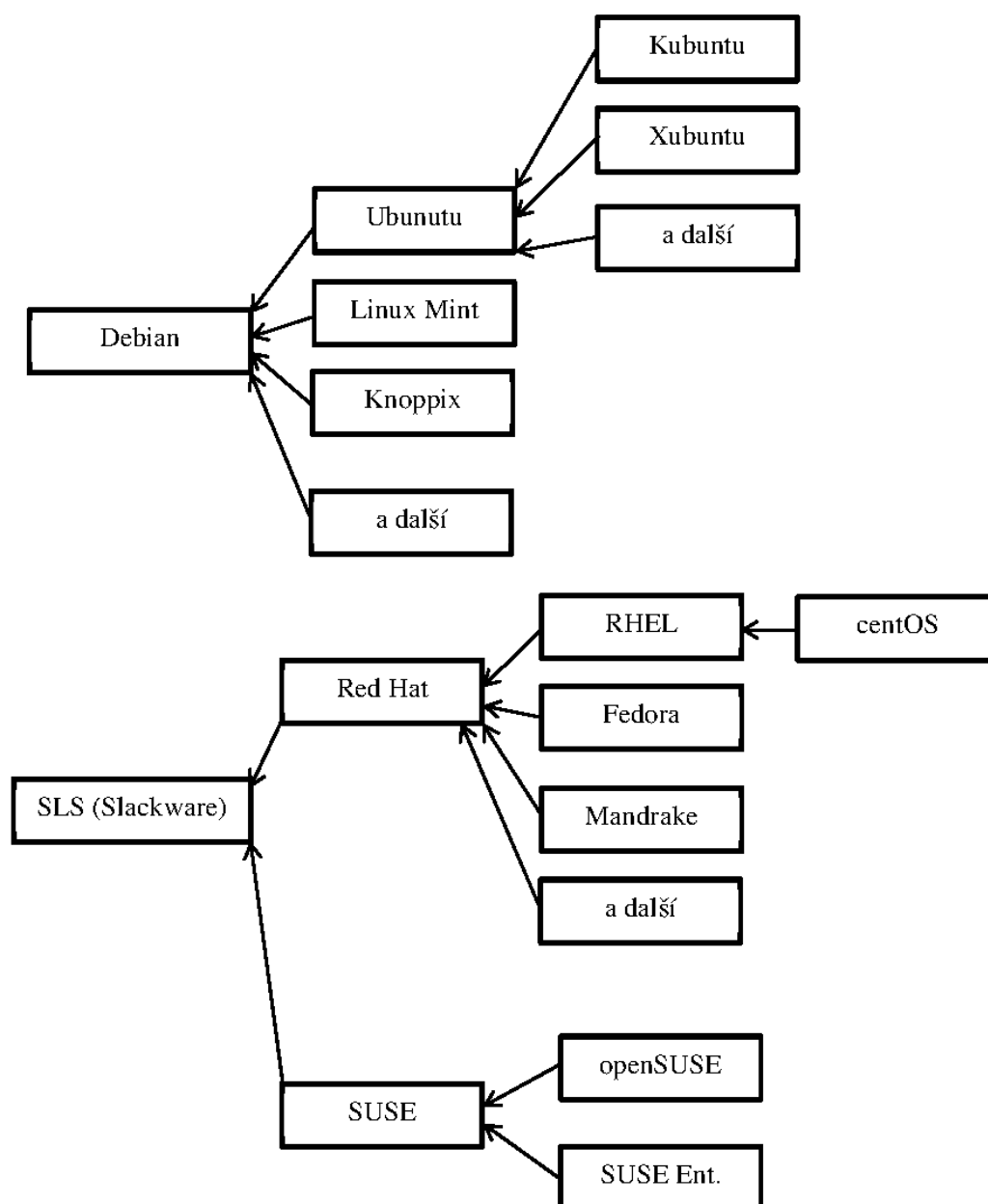
1.2 Linuxové distribuce

Jelikož samotný Linux znamená pouze samotné jádro operačního systému, pro většinu běžných uživatelů je nedostačující. Proto vznikly tzv. distribuce. Distribuce v podstatě znamená kompilaci Linuxového jádra, knihoven a programů sestavených do jediné sady. Z toho vyplývá, že každá distribuce je v podstatě unikátní. Lze vytvořit distribuce, jenž budou obsahovat obrovské množství programů, stejně jako minimalistické distribuce, které

se vlezou na disketu. Některé distribuce se zaměřují na kancelářské použití, jiné distribuce jsou určeny například pro nasazení v aktivních síťových prvcích

1.2.1 Historie a dělení distribucí

První distribuce se objevily nedlouho po vydání prvních verzí Linuxu. Zřejmě první plnohodnotnou linuxovou distribucí byl MCC Interim Linux. Postupem času vzniklo a zaniklo mnoho distribucí. V současnosti většina distribucí vychází pouze ze dvou a to z distribuce SLS (a z ní vycházející Slackware) a Debian.



Obrázek č. 2 – Rodokmen velké části dnešních distribucí

Mezi nejběžnější patří následující distribuce a jejich odvozeniny:

- **Slackware** – je to přímý pokračovatel distribuce SLS. V současné době je nejstarší z aktivně vyvíjených distribucí. Vyznačuje se používáním konfiguračních souborů namísto konfiguračních nástrojů a celkově si drží původní tradiční přístup. Z této distribuce vychází několik přímých distribucí jako např. SLAX, Zenwalk a další. Kromě toho ale z této distribuce vycházely distribuce Red Hat Linux a SUSE Linux, které jsou vedle Debianu v současnosti základem drtivé většiny distribucí.
- **Red Hat** – vznikla na základě distribuce Slackware. Již od začátku obsahovala balíčkovací systém RPM a byla tak první distribucí, která byla založena na balíčcích (o nichž bude zmínka dále). V současné době firma Red Hat, jenž za touto distribucí stojí, vyvíjí komerční distribuci Red Hat Enterprise Linux (RHEL), která je určena pro komerční sféru včetně mainframů. Z volně dostupných zdrojových kódů Red Hat Enterprise Linuxu vychází komunitní odvozenina CentOS. Současně firma Red Hat podporuje komunitní projekt Fedora, vydávající stejně pojmenovanou distribuci. Tato distribuce funguje jako testovací platforma pro vlastnosti, jež má firma Red Hat v plánu uvést v Enterprise verzi. Díky tomu má projekt Fedora silné zázemí a přitom je distribucí pokrokovou, přinášející hodně novinek. Jelikož Fedora využívá většinou aktuální verze komponent, vyznačuje se také dobrou podporou nového hardware.
Z distribuce Red Hat bylo odvozeno nejvíce dalších samostatných distribucí. Jako příklad jsou to třeba Mandrake (následně Mandriva), Turbolinux, Yellow Dog Linux, Oracle Linux a další.
- **SUSE** – také tato distribuce vznikla z distribuce Slackware. První verze SUSE byly německé mutace Slackware. Postupem času se ale po názorových neshodách osamostatnila. SUSE na rozdíl od Slackware využívá pokročilý konfigurační nástroj YaST. Tento nástroj omezuje ruční editaci konfiguračních souborů na minimum a umožňuje konfigurovat a spravovat systém z jednoho místa.
V roce 2004 německou firmu SUSE, stojící za touto distribucí, koupila firma Novell. Následně došlo podobně jako u Red Hat k rozdělení distribuce na komerční SUSE Linux Enterprise a komunitní openSUSE.

Přímo z distribuce SUSE již nebylo odvozeno mnoho dalších distribucí. Přesto takové byly a jsou. Mezi významnější patří Sun Java Desktop System nebo Astaro.

- **Debian** – tato distribuce je podobně jako Slackware jednou z nejstarších doposud aktivních distribucí. Vznikla jako samostatná distribuce a na rozdíl od řady jiných distribucí není spjata s žádnou firmou. Debian je komunitní projekt a je znám svou konzervativností. U vývoje této distribuce má kvalita přednost před rychlostí. Striktně je zde dodržován postup, kdy si nejdříve distribuce projde „nestabilní“ fází, „testovací“ fází a až následně je označena jako stabilní.

Distribuce používá vlastní balíčkovací systém tzv. deb balíčků. Debian je dostupný pro velký počet hardwarových platform. Asi nejvíce ze všech linuxových distribucí. V podstatě ho lze spustit na jakékoliv platformě, pro kterou existuje linuxové jádro jako takové.

Z Debianu přímo vychází poměrně hodně dalších distribucí. Mezi nejznámější určitě patří rodina kolem distribuce Ubuntu, dále Knoppix, Xandros, Damn Small Linux, Symphony OS, Freespire, Linux Mint (Debian edition) a další.

- **Ubuntu** – velmi oblíbená distribuce vycházející z Debianu. Za jejím vývojem stojí firma Canonical. Její název vychází z afrického slova, překládá se jako lidskost, a má vujadřovat filozofii této distribuce. Na rozdíl od Debianu, ze kterého vychází, je tato distribuce vyvíjena mnohem rychleji a její nové verze vychází přibližně po půl roce. Samotné Ubuntu je postaveno kolem grafického rozhraní GNOME. Jelikož na rozdíl od ostatních neobsahuje v základní instalaci jiné grafické rozhraní, vznikly odnože pro jednotlivé druhy těchto rozhraní. Kubuntu pro KDE, Xubuntu pro Xfce, Lubuntu pro LXDE a Fluxbuntu pro Fluxbox. Vedle těchto odvozenin existují i další, jako například Linux Mint, Edubuntu, Macbuntu (které se snaží o vzhled podobný Mac OS X) nebo Ubuntu Christian Edition a Ubuntu Muslim Edition, které jsou určeny speciálně pro vyznavače křesťanství a islámu.
- **Ostatní distribuce** – kromě výše uvedených existovalo a existuje také mnoho jiných distribucí. Některé z nich postupem času zanikly, nové stále vznikají. Ze známějších lze uvést distribuci Gentoo (filozofie této distribuce je, že si každý uživatel zkompile systém ze zdrojových kódů dle svých potřeb a nastavení),

Puppy Linux (minimalistická distribuce), Arch Linux a podobně. Za zvláštní druh distribuce se dá považovat také Linux From Scratch (LFS), kdy se tvoří celý systém úplně od základu.

1.2.2 Live distribuce

Zvláštní kategorií distribucí jsou takzvané Live distribuce. Tyto distribuce jsou uloženy na médiu jako například CD, DVD, USB nebo třeba na síťovém úložišti, a odtud jsou přímo zaváděny do paměti bez nutnosti instalace. Následně systém může pracovat běžným způsobem, v některých případech lze i zpětně zapisovat na původní médium. Součástí takové distribuce může být kompletní distribuce včetně všech programů stejně, jako by byl systém nainstalován na lokálním počítači. Většinou lze také takovou distribuci následně klasickým způsobem nainstalovat.

Tyto distribuce jsou vhodné jak pro vyzkoušení a předvádění dané distribuce, ale mohou mít i speciální určení. Mohou být použity například jako nástroje pro záchranu a obnovu jiných systémů, jako obslužný systém různých zařízení nebo třeba jako nástroje pro testování zabezpečení sítí.

Co se týká Linuxových distribucí, většina z nich je k dispozici jako Live distribuce. Existují ale i distribuce, které se zaměřují speciálně na použití jako Live Distribuce. Mezi nejznámější Linuxové Live distribuce patří český Slax, Knoppix, Puppy Linux a další.

1.2.3 Struktura distribuce

Mezi distribucemi mohou být velké rozdíly. Některé komponenty nemusí být přítomny. Základní struktura by ale měla být přibližně stejná:

- **Jádro.** Nezbytná součást všech distribucí. U Linuxových distribucí musí být jádrem Linux. Mohou ale existovat i distribuce založené na jiných jádrech, např. BSD.
- **Zavaděč.** Slouží k zavedení jádra do paměti a k jeho inicializaci. Nejčastěji GRUB nebo LILO.
- **Knihovny.** Standardní knihovny a knihovny využívané ostatními programy
- **Základní utility.** Většinou programy ze sady GNU Core Utilities, případně nějaká alternativa.

- **Konfigurační soubory.** Soubory uchovávající nastavení programů. V distribuci nejčastěji výchozí konfigurace programů.
- **Skripty.** Skripty používané k ovládání systému. Např. skripty řídící start nebo ukončení systému, ovládání síťových rozhraní, aktualizace a podobně.
- **Grafické prostředí.** Některé distribuce, jako například pro použití v routerech, nevyžadují, a vlastně ani neumožňují, použití grafického prostředí. V jiných je použití grafického prostředí téměř nutností. Nejčastěji se používá X Windows System a některé z integrovaných prostředí jako je KDE nebo GNOME.
- **Aplikační programy.** Programy pro různé použití. Mezi tyto programy patří kancelářské balíky, prohlížeče a podobně. Různé distribuce obsahují různé programy. Mnohdy pro jeden účel nabízí více alternativ. Specializované distribuce mohou naopak obsahovat pouze konkrétní aplikace pro plnění účelu distribuce.
- **Instalační program.** Slouží pro instalaci distribuce na souborový systém počítače. Někdy lze instalaci provést prostým přenesením obrazu systému. Mnohdy ale instalační program musí zajistit rozdělení disku, vytvoření příslušné adresářové struktury, vytvoření uživatelských účtů a podobně.

1.2.4 Balíčkovací systémy

Balíčky a balíčkovací systémy vznikly pro usnadnění instalace a správy aplikací v Linuxových distribucích. V počátcích Linuxu (v některých jeho konzervativních distribucích platí stále) se musely aplikace poměrně náročně kompilovat. S tím byla spojena řada komplikací a Linux si díky tomu získal pověst složitého systému pro opravdové znalce. Aby se těmito komplikacím zamezilo a aby se zjednodušila správa a instalace různých aplikací, vznikly specializované nástroje nazývané balíčkovací systémy.

Tyto systémy pracují s tzv. balíčky. Balíčky obsahují většinou jednu konkrétní aplikaci nebo službu. Mohou však obsahovat například jen soubory ikon, obrázků či dokumentace. Každý balíček má svůj přesně definovaný formát, který kromě samotného kódu obsahuje i další informace tzv. meta-data, jenž umožní indexaci, vyhledávání a hlavně obsahuje informace o závislostech potřebných k instalaci tohoto balíčku.

S těmito informacemi právě pracuje balíčkovací systém. Ten umožní jednoduchou instalaci a odebrání programů, včetně instalace jejich závislostí. Dále většinou zajišťuje jejich aktualizaci a dokáže v balíčcích rychle vyhledávat.

Nejpoužívanější systémy pro práci s balíčky jsou systémy založené na balíčcích **rpm** a **deb**.

- **rpm** je zřejmě nejpoužívanější balíčkovací systém. Původně vznikl jako součást distribuce Red Hat Linux, ale následně jej převzalo mnoho dalších distribucí (většinou z původního Red Hat Linuxu vycházejících).

Balíčky mají název ve formátu *název-verze-release-architektura.rpm* (například *evolution-3.2.3-3-fc16-i386.rpm*). Součástí systému rpm jsou dále základní nástroje pro práci s těmito balíčky (jako například programy *rpm* a *rpmbuild*). Většina distribucí má ale ještě kromě toho pokročilejší nástroje, většinou doplněné o grafické rozhraní (ve Fedoře se jedná o nástroj *yum*, v OpenSUSE *zypper*, a podobně).

- **deb** je pravděpodobně druhý nejpoužívanější balíčkovací systém. Podobně jako rpm byl součástí jedné z původních distribucí a to Debian. Tento systém využívá kromě Debianu mnoho distribucí z Debianu vycházejících, jako například Ubuntu a rodina okolo něj.

Balíčky mají název ve formátu *název_verze_verzesystému_architektura.deb* (například *evolution_3.2.3-3_1.1_i386.deb*). Také tento systém využívá nízkourovňové programy pro práci s balíčky, konkrétně *dpkg*. Pro pohodlnější práci slouží pokročilejší nástroje jako je *apt* a další.

- **ostatní** balíčkovacích systémů existuje ještě mnoho jiných, žádný z nich však není tak častý jako předchozí dva. Pro příklad můžeme uvést balíčky *ebuild* a nástroj pro práci s nimi *Portage* z distribuce Gentoo.

1.2.5 Repositáře

Jedná se o úložiště, kam je vkládán software ve formě balíků, včetně všech částí linuxové distribuce. Pod tímto pojmem si můžeme představit hlavně různé servery, odkud je možno stahovat jednotlivé balíčky. Repositářem ale může být například i lokální médium či adresář na počítači mající patřičnou strukturu. Repositáře lze navíc dělit i podle druhu balíčků, jež obsahují. Například na jednom serveru může být repositář obsahující jak původní vydání balíčků, tak repositář obsahující aktualizované balíčky. Nebo lze najít repositáře, které obsahují software sice bezplatný, ale nesplňující příslušná licenční ujednání dané distribuce. Při práci s balíčky se jedná o základní zdroj těchto balíčků.

2 LINUXOVÉ DISTRIBUCE PRO VÝUKOVÉ ÚČELY

Myšlenka vytvoření Linuxové distribuce pro prostředí školství je asi stejně stará jako Linuxové distribuce vůbec. Hlavním cílem těchto distribucí je vytvořit operační systém, který by poskytl školám možnost používat svobodný software co nejvíce pokrývající jejich potřeby. Zároveň přitom může sloužit jako brána uživatelů do světa Linuxu. Žák, student, ale i učitel, který bude pracovat s Linuxem ve škole a pozná jeho ovládání, jej posléze může použít i pro osobní potřeby doma. V neposlední řadě také může hrát roli cena, jelikož samotnou distribuci je většinou možno pořídit bezplatně, stejně jako lze najít bezplatnou alternativu pro velkou část software, jenž škola využívá.

Linuxových distribucí pro výukové účely lze najít poměrně mnoho. Dá se říct, že většina velkých distribucí má nějakou odnož určenou pro školy a školská zařízení. Vedle toho existují distribuce, které vznikly přímo za účelem použití ve vzdělávání bez přímé vazby na nějakou velkou distribuci (i když většinou z nějaké distribuce také vycházejí). Tyto dvě skupiny obsahují univerzální software vhodný pro práci na školních počítačích. Ať již různé servery a nástroje pro tvorbu rozvrhů, plánování času, různé výukové programy, ale i například multimediální software a podobně. Tento software je sestaven tak, aby se vyznačoval univerzálností. Jejich problém může spočívat v tom, že lze těžko najít jednotný software pro potřeby základních škol, stejně jako vysokých škol a univerzit.

Další kategorií jsou pak distribuce, které vznikají pro potřeby konkrétních školských zařízení, povětšinou univerzitního typu. Takové distribuce lépe odpovídají potřebám dané školy, na druhou stranu je velmi omezené jejich použití na jiných školách, mnohdy i stejného typu.

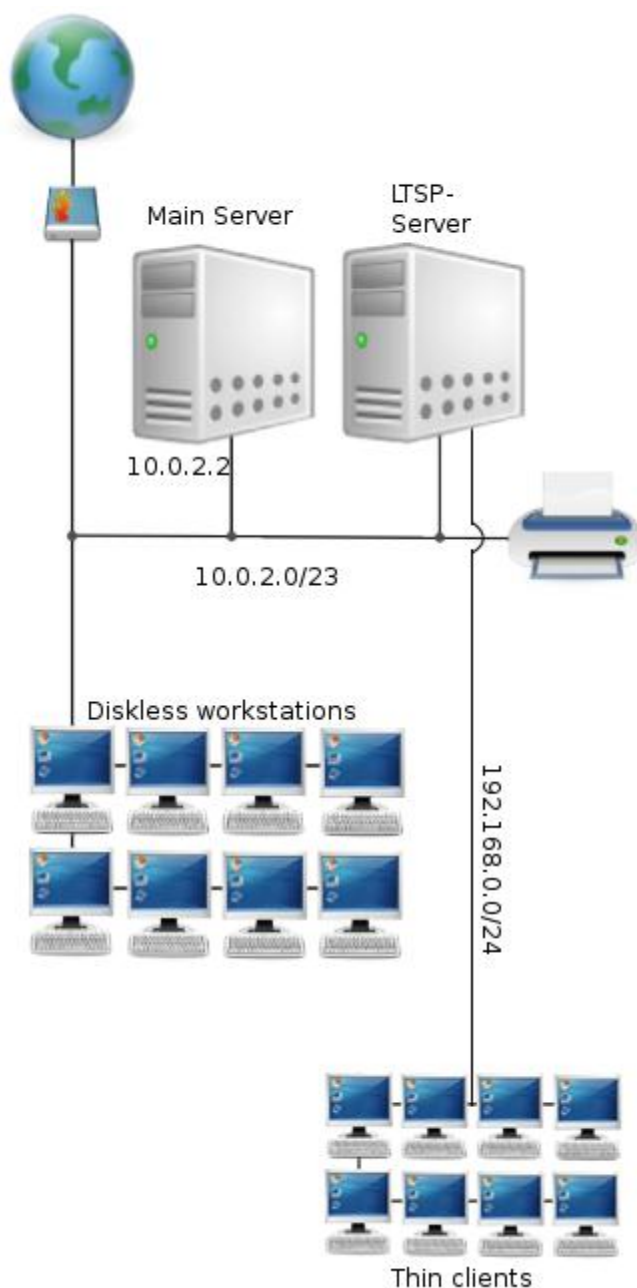
Jako třetí kategorii lze počítat kompilace určené pro školství jako celek, ale pro určitou geografickou oblast, například pro určitý stát. Tyto distribuce většinou vychází z požadavku a dotačního titulu nějakého územně správního celku.

2.1 Obecné distribuce pro výuku

Skolelinux

Skolelinux (nebo také Debian Edu) byl vytvořen původně v Norsku. Z norštiny pochází jeho původní název Skolelinux (školní Linux). Postupem času byl začleněn do projektu

Debian a tak je někdy nazýván jako Debian Edu. Skolelinux je v podstatě kompletní architektura, která umožňuje nasazení v rámci školy. Obsahuje serverovou a klientskou část. Mimo jiné umožňuje na straně klientů pracovat jako tenký klient nebo na bezdiskových stanicích.



Obrázek č. 3 – příklad infrastruktury postavené na distribuci Skolelinux

(Zdroj: <http://www.slx.no>)

Při použití tenkého klienta je na klientském počítači nainstalován základní systém, ale aplikace běží na straně serveru. Toto umožní použití staršího a slabého hardware jako

klientů. U bezdiskových stanic je systém kompletně stažen ze serveru. Je dostupný v přibližně 70ti jazycích včetně češtiny a obsahuje stovky předpřipravených aplikací pro výukové účely, ať už pro děti, nebo pro starší studenty.

Fedora Education Spin

Fedora Education Spin na rozdíl od Skolelinuxu neobsahuje speciální serverovou část. Jedná se vlastně jen o edici distribuce Fedora, kdy je na instalačním mediu připraven speciální výběr aplikací shodných pro výuku a vědecké použití.

openSUSE-Edu

Podobně jako Fedora Education Spin je openSUSE-Edu hlavně speciální výběr aplikací určených pro použití ve školách a pro výuku. Jak již název vypovídá, je založen na distribuci openSUSE a mimo jiné umožňuje spuštění jako live distribuce bez nutnosti instalace. Obsahuje i několik speciálních serverových aplikací jako například Moodle nebo KIWI-LSTP server pro načítání a spouštění ze serveru.

Edubuntu

Edubuntu je další z distribucí pro výukové účely, která přímo vychází z některé z hlavních distribucí. Od OpenSUSE-Edu se v principu liší jen výchozí použitou distribucí. Software vybraný pro instalaci se malinko odlišuje, základní filozofie a použití jsou však totožné.

Qimo4Kids

Qimo4kids je distribuce založená na Ubuntu určená pro děti starší 3 let. Qimo obsahuje předinstalované aplikace pro výuku dětí předškolního a školního věku. Programy jsou zaměřeny převážně na výuku základů matematiky a abecedy. Jsou zde ale i programy pro kreslení a nejruznější zábavné aplikace.

Uberstudent

Uberstudent je další vzdělávací distribuce založená na Ubuntu. Je určena pro studenty středních a vysokých škol. Nabízí nástroje jak pro studium, tak pro publikační činnost. Vedle toho ale obsahuje nástroje pro zábavu a práci s multimédií. Vše v moderním balení určeném převážně mladým.

AbulÉdu

AbulÉdu je francouzská distribuce Linuxu, speciálně vytvořená pro zpracování dat ve vzdělávacích zařízeních. Dříve byla založená na Mandrake Linuxu, posléze na distribucích Debian a Knoppix. V současné době jako základ slouží Ubuntu. Existuje v několika verzích. A to jak pro server a klientské stanice, tak jako Live DVD pro spuštění a instalaci na samostatných stanicích.

DoudouLinux

Distribuce založená na Debianu určená dětem od 2 do 12 let. Slouží převážně k výuce práce na počítači, ale také k zábavě a bezpečnému prohlížení internetu.

Karoshi

Karoshi je distribuce založená na Ubuntu, sloužící k nasazení na serverech ve školách. Umožňuje nasazení několika serverových rolí, které jsou potřeba pro provoz školní sítě. Podle vybrané role se instalují předkonfigurované služby jako Samba, LDAP, Apache, Moodle, Cups, MySQL a Joomla.

KnoSciences

KnoSciences je distribuce založena na Knoppix. KnoSciences je Live edice určená pro použití ve vzdělávacích a výzkumných institucích.

PAIPIX

PAIPIX je distribuce Linuxu založená na Debianu s grafickým prostředím KDE. PAIPIX je kompilace svobodného softwaru, který je určen pro použití v jakémkoliv prostředí, ale se zvláštním posláním pro vzdělávací účely v informačních technologiích. Je vyvíjen kolegiem věd na univerzitě v Lisabonu.

2.2 Distribuce pro potřeby konkrétních škol

Přestože jich existuje velké množství, nejsou tyto distribuce obecně známé, většinou je totiž jejich použití mimo dané školy značně omezené, případně téměř nemožné.

Alinex

Alinex je portugalská distribuce založená na Ubuntu vyvíjená univerzitou ve městě Évora.

Je vytvořena primárně pro studenty této univerzity. Postupem času se ale rozšířila na další školy v Portugalsku.

Boston University Linux

Boston University Linux (BU Linux) je speciální distribuce založená na CentOS. Je určena speciálně pro použití na Bostonské univerzitě. Běží na více než tisíci počítačů, včetně serverů a laboratorních stanic. Distribuce je silně orientovaná na použití v síti Bostonské univerzity a obsahuje mnoho doplňků pro toto použití. V posledních verzích například umožňuje pouze instalaci ze serveru a již není možno instalovat z CD. Pro nasazení na stanicích obsahuje nejen bezplatný software, ale také programy licencované Bostonskou univerzitou.

Realm Linux

Realm Linux je speciální distribuce určená pro vnitřní potřeby Státní univerzity v Severní Karolíně. Je to kompletní řešení jak pro servery, tak koncové stanice v prostorách univerzity. Vychází z distribuce Red Hat Enterprise Linux. Byla vytvořena studenty univerzity pro použití studenty a zaměstnanci této univerzity.

2.3 Distribuce pro potřeby určitého územně správního celku

Jak již bylo uvedeno dříve, tyto distribuce jsou určeny pro potřeby vzdělávacích institucí nějakých územně správních celků. Velmi často je hlavním přínosem daných distribucí lepší podpora jazyků užívaných v dané oblasti.

MAX: Madrid_Linux

Madrid_Linux (zkracováno jako MAX) je linuxová distribuce vytvořená ve španělském Madridu Krajskou Radou Školství a Mládeže. Jedná se o Live distribuci založenou na Ubuntu (dříve Knopix). Je určena primárně pro nasazení na stanicích v madridských školách, ale může být nasazena i v jiných školských zařízeních (a nejen v nich).

Guadalinux-Edu

Podobně jako MAX Linux je Guadalinux-Edu speciální distribucí založenou na Ubuntu, určenou pro síť veřejných neuniverzitních škol ve španělské autonomní oblasti Andalusie. Tato síť zahrnuje více než 2500 škol a školských zařízení s více než 500.000 počítači, na nichž je tento systém provozován. V posledních verzích existuje Live verze, která umožňuje také instalaci na domácí počítače, aby měli žáci a studenti možnost pracovat ve stejném prostředí jako ve školních zařízeních.

Linux-EduCD

Distribuce určená pro použití na polských školách. Je postavena na základech Knoppixu a nejdříve byla zamýšlena jako LiveCD obsahující pouze výběr softwaru pro použití v polských školách. Postupem času ale byly doplněny aplikace pro servery, jako například pro provoz na bezdiskových stanicích. Vedle toho byly přidány aplikace pro kancelářské a mediální použití.

LliureX

Další z řady linuxových distribucí určených pro nasazení ve španělských školách. V tomto případě se jedná o distribuci založenou na Knoppixu určenou pro oblast Valencie s podporou tamějšího jazyka a španělštiny.

SuliX

SuliX je vytvářen skupinou maďarských učitelů. Distribuce je postavena na základech Fedory. Hlavním posláním distribuce je výuka a vzdělávání v maďarském jazyce. Název distribuce pochází z maďarského sulí, což znamená škola. Existuje v několika edicích od LiveCD, přes edici určenou k instalaci na stanice až po serverovou edici, která vyžaduje placené aktualizace.

ALT Linux

ALT Linux není distribuce přímo specializovaná pro školství, v tomto výčtu je ale proto, že si jej vybralo Rusko pro nasazení do svých škol. Tímto krokem se rozhodlo ušetřit za nákup licencí do ruských škol. ALT Linux je ruská distribuce původně vycházející z Mandriva Linuxu. ALT Linux má několik verzí - Lite, Desktop, Office Server, Server a Terminal.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 TVORBA DISTRIBUCE PRO FAI

Pro tvorbu systému vhodného pro použití na Fakultě aplikované informatiky bylo na počátku zapotřebí vyřešit tři základní otázky:

- výběr architektury
- výběr vhodné distribuce
- výběr programů k instalaci

3.1 Výběr architektury

Jedním ze základních úkolů je určení cílové architektury. Jelikož bude systém provozován na PC, předpokládá se, že bude použito hardwarové architektury x86. Dále je možno volit, zda bude distribuce 32bitová nebo 64bitová. 64bitová platforma umožňuje lepší práci s pamětí RAM (lepší podpora větší paměti) a v některých případech i efektivnější běh programů. Ačkoliv je v současnosti již většina počítačů stavěna s podporou 64bitové platformy, rozhodně není pravdou, že jsou na tuto platformu připraveny všechny knihovny a aplikace. Proto je pro univerzální použití stále vhodnější sestavit distribuci jako 32bitovou.

V principu lze ale uváděné postupy použít také na sestavení 64bitové distribuce. Pouze je nutno počítat s tím, že pokud v prostředí 64bitové distribuce budou pouštěny 32bitové aplikace (což je potřeba u desktopového nasazení téměř vždy), je potřeba při sestavování distribuce přidat knihovny, jenž 32bitové prostředí emulují.

3.2 Výběr distribuce

Dalším důležitým krokem je volba výchozí distribuce. Zvláštním druhem distribuce, která lze při této volbě zvážit je LFS. Ačkoliv se nejedná o distribuci v pravém smyslu slova, její použití je v mnoha případech výhodné. Většina distribucí je už ze své podstaty stavěna tak, aby fungovala na co největším množství PC, na kterých bude spouštěna. Tím pádem dochází k mnoha kompromisům. Pokud chceme distribuci stavět pro konkrétní řešení s konkrétním nastavením, může být LFS dobrou volbou. Jelikož ale námi vytvářená distribuce je určena pro právě obecné použití na různých PC od různých výrobců, je vhodnější použít jako základ nějakou již odladěnou distribuci.

Jelikož je k dispozici obrovské množství distribucí vhodných jako základ pro odvozenou distribuci, je třeba zvážit mnoho aspektů.

Pro účely praktického nasazení je vhodné vycházet z distribuce, která bude splňovat následující požadavky:

- dobrá podpora HW pro použití na libovolném počítači
- dostatečně stabilní a odladěné verze programů
- aktivní distribuce z důvodu zajištění aktualizací
- dostatečná základna programů

Dále je vhodné použít distribuci, která používá nějaký pokročilý balíčkovací nástroj. Jak již bylo řečeno, nejběžnějšími balíčkovacími nástroji jsou rpm a deb. Proto jsem při výběru distribuce uvažoval jen takové, které využívají tyto balíčky.

Při zvážení předchozích požadavků, lze výběr zúžit na následující distribuce:

- pro balíčkovací systém deb: Debian, Ubuntu, Linux Mint
- pro balíčkovací systém rpm: Fedora, OpenSUSE, CentOS, Mandriva

Toto samozřejmě nejsou jediné distribuce vhodné pro dané použití. Ani to nejsou jediné distribuce splňující definované požadavky. Patří ale k nejznámějším a nejčastěji používaným.

Postupy uvedené dále, je v principu možné použít na uvedené distribuce (v závislosti na jejich použitém balíčkovacím systému). Pro popis tvorby budou použity z každé skupiny jedna a to:

- Fedora (aktuálně ve verzi 16)
- Ubuntu (aktuálně ve verzi 12.04)

3.3 Výběr programů pro instalaci

Dalším krokem, který je potřeba definovat, je seznam programů a programových balíčků, které budou ve výchozí instalaci systému. Systém bude určen pro nasazení na koncové stanice, proto se od něj předpokládá použití grafického prostředí, snadná obsluha a použití zažitých prvků ovládání. Seznamy nejčastěji užívaných aplikací na FAI vychází jak z konzultací se systémovými správci FAI UTB, tak z analýzy aplikací předinstalovaných

na koncové stanice z předpřipravených obrazů disku. Výsledný seznam nepoužívanějších aplikací a jejich Linuxových alternativ se nachází v příloze P I.

3.3.1 Základ systému

Jelikož je jako základ systému použito osvědčených distribucí, je možno použít téměř beze zbytku většinu základních komponent z těchto distribucí. Proto budou komponenty jako jádro, adresářová struktura a mnoho dalšího použito téměř beze změn z původních distribucí. V popisu vytváření vlastní distribuce se toto projeví použitím pevně definovaného seznamu balíků, jenž bude doplněn právě o vybrané aplikace a balíky aplikací.

3.3.2 Grafické prostředí

Zde je již na výběr větší množství. Mezi nejznámější a nejčastěji používané prostředí patří GNOME, KDE, Xfce a další. Jako výchozí prostředí bylo zvoleno GNOME pro své jednoduché ovládání, přehlednost a dobrou podporu ze strany tvůrců aplikací. Jelikož ale volba grafického prostředí bývá věcí individuálního vkusu, je možno některá další prostředí doinstalovat přímo z DVD nebo z repositářů dané distribuce.

3.3.3 Kancelářský balík

Každý počítač pro kancelářské použití musí obsahovat nějaký kancelářský balík. Nejinak je tomu i při použití v akademické sféře. V případě použití na počítačích s operačním systémem Windows je to v dnešní době balík Microsoft Office, aktuálně ve verzi 2010. Stále ale lze nalézt mnoho počítačů využívajících verze předchozí, nejčastěji 2007 a 2003. Pro distribuci na bázi Linuxu se nabízí několik alternativ. Ať už jde o balíky dodávané jako součást grafického prostředí (jako je GNOME Office, KOffice a podobně) nebo samostatné balíky (jako je např. OpenOffice).

OpenOffice by se mohl jevit jako nejvhodnější alternativa. Ovšem po převzetí firmy Sun Microsystems, jenž za vývojem tohoto balíku stála, firmou ORACLE Corporation, a následným ukončením podpory vývoje tohoto balíku, se tento projekt přestal nadále

vyvíjet. Proto je daleko výhodnější použít balík LibreOffice, za nímž stojí bývalí klíčoví vývojáři OpenOffice a jenž je v podstatě pokračovatelem projektu.

LibreOffice je kancelářský balík, který dokáže konkurovat balíku MS Office. Obsahuje všechny základní komponenty (textový editor, tabulkový procesor, presentační nástroj a další) očekávané od balíku tohoto typu. Zároveň dokáže pracovat nejen s vlastním formátem souborů ODF, ale také dokáže zpracovávat proprietární formát MS Office a formát OOXML používaný v nových verzích MS Office. Díky tomu je vhodný právě jako jeho důstojná náhrada.

3.3.4 Poštovní klient

Součástí většiny verzí balíku MS Office je také groupware klient Outlook. Tento klient kromě zpracování elektronické pošty umožňuje plánování úkolů, sdílení kalendářů a podobné funkce. V prostředí Linuxu je tohoto klienta poměrně složité nahradit. Snad jedinou alternativou tohoto klienta, jenž umí spolupracovat s MS Exchange serverem, je klient Evolution z balíku GNOME. Jelikož ale na FAI tyto funkce nejsou implementovány na straně serveru a MS Outlook je využíván čistě jako emailový klient, je jeho nahrazení daleko jednodušší. Emailových klientů je velké množství. Jedním z nejznámějších a uživatelsky nejpříjemnějších je Mozilla Thunderbird. Podporuje základní protokoly pro práci s poštou (pop3, smtp, IMAP) a mimo jiné umožňuje správu více účtů.

3.3.5 Webový prohlížeč

Na počítačích s operačním systémem Windows je předinstalovaný jako výchozí webový prohlížeč Internet Explorer. Dříve byl drtivě nepoužívanější webový prohlížeč, ale ačkoliv si prvenství stále drží, jeho obliba ale v poslední době rapidně klesá. Na vině je hlavně stagnace jeho vývoje po verzi 6, kdy jej konkurence jednoznačně technologicky převálcovala. V posledních verzích se situace značně zlepšila, ale stále lze najít více než adekvátní náhrady. Mezi nejoblíbenější v současné době patří Mozilla Firefox a Google Chrome. Pro naši distribuci bude použit Mozilla Firefox.

3.3.6 Adobe Reader

PDF je asi nejběžnější formát souborů pro ukládání dokumentů. Byl vyvinut firmou Adobe a je nezávislý na software a hardware. Díky tomu bude dokument vypadat na jakémkoliv počítači s jakýmkoliv operačním systémem stejně. Mnoho programů, jako například balík LibreOffice umí soubory PDF načítat a také je ukládat. Pro rychlé zobrazování jsou určeny prohlížeče. Na stanicích FAI se nejčastěji vyskytuje prohlížeč Adobe Reader. Pro operační systém Linux patří mezi nejběžnější používané programy xpdf, Evince, Okular nebo ePDFView. Pro instalaci jsem zvolil posledně jmenovaný, jelikož je jednoduchý, rychlý a nezávislý na prostředí, jako např. Evince.

3.3.7 Databázový server

V dnešní době, kdy je zpracováváno obrovské množství dat, se neobejdeme bez databázového systému. Na FAI je pro tyto účely používán MS SQL server. V prostředí Linuxových distribucí je nejvhodnější alternativou MySQL. Tento databázový systém je pro svou snadnou implementovatelnost, rychlost a také díky své ceně velmi oblíbený. Můžeme jej nalézt hlavně na obrovském množství webových serverů, kde společně s http serverem Apache a PHP tvoří základ velké části webových serverů.

3.3.8 Enterprise Architect

Enterprise Architect je nástroj od firmy Sparx Systems, využívaný v softwarovém inženýrství. Slouží k tvorbě modelů za pomoci jazyka UML a pokrývá celý životní cyklus aplikace.

Vhodnou alternativou k tomuto nástroji je nástroj Umbrello UML Modeller. Tento projekt je součástí KDE, ale lze jej použít i v jiném prostředí. Velkou předností tohoto projektu je rozsáhlá podpora pro mnoho programovacích jazyků, včetně PHP 5, SQL, Pythonu a dokonce i Perlu.

Jinou alternativou je ArgoUML.

3.3.9 MS Visual Studio

MS Visual Studio je komplexní integrované vývojové prostředí od společnosti Microsoft. Je stavěno tak, aby šlo použít pro několik různých programovacích jazyků, zároveň jej lze o podporu dalších doplňovat pomocí zásuvných modulů. Základními programovacími jazyky podporovanými MS Visual Studiem je C/C++, VB.NET a C#

Pro tvorbu v programovacím jazyce C/C++ připadá v úvahu několik možností. V tomto případě jsme zvolili aplikaci Code::Blocks, která mimo jiné dovoluje importovat projekty z MS Visual Studia, a podobně jako MS Visual Studio má funkci dokončování kódu.

Pro vývoj aplikací ve VB.NET a C# je situace v Linuxu poněkud složitější. Pravděpodobně jediné funkční řešení se mi podařilo najít v projektu Monodevelop. Tento projekt dokáže vytvářet aplikace jak za využití MS.NET frameworks, tak linuxové obdoby Mono.

3.3.10 NetBeans

NetBeans je původně české vývojové prostředí. NetBeans IDE je napsáno v jazyce Java a je postaveno na stejnojmenné platformě. Primárně je určeno pro vývoj aplikací v jazyce Java, ale může podporovat i další programovací jazyky (např. C++, PHP, Ruby).

Jelikož se jedná o open source projekt, existuje i ve verzi pro Linux.

3.3.11 AutoCAD LT

AutoCAD LT je limitovaná verze AutoCADu, populární aplikace pro 2D a 3D projektování a konstruování (CAD), vyvinutá firmou Autodesk. Oproti plné verzi AutoCADu je AutoCAD LT omezen v řadě funkcí. Především nemá možnosti modelování a práce ve 3D, nepodporuje některé pokročilejší funkce a nemá integrované žádné programovací rozhraní.

Pro Linux je opět k dispozici několik alternativ. Jako nejvhodnější se jeví aplikace QCAD. Tato aplikace umožní pracovat ve dvojrozměrném prostoru a lze s ní vytvářet například technické výkresy pro stavebnictví a strojírenství.

Pro 3D modelování je určen nástroj BRL-CAD. BRL-CAD je svobodný CAD systém pro pokročilé modelování ve všech třech rozměrech. I přes své poněkud spartánské ovládání to je velmi silný nástroj.

3.3.12 MATLAB

MATLAB je integrované prostředí pro vědeckotechnické výpočty, modelování, návrhy algoritmů, simulace, analýzu a prezentaci dat, paralelní výpočty, měření a zpracování signálů, návrhy řídicích a komunikačních systémů. Jako open-source alternativa k tomuto systému vznikly například aplikace FreeMat, SAGE nebo Scilab. Ale pravděpodobně nejpropracovanější a nejoblíbenější volně dostupnou aplikací je GNU Octave.

3.3.13 Mathematica

Dalším matematickým softwarem využívaným při výuce na FAI je Mathematica od firmy Wolfram. Ačkoliv je tento nástroj dostupný i ve verzi pro operační systém Linux, nejedná se o bezplatnou aplikaci. Jako vhodnou bezplatnou alternativu je možno použít výše zmíněný GNU Octave. Jako alternativu však volíme aplikaci wxMaxima.

V podstatě se jedná o dvě aplikace, protože wxMaxima je grafická nástavba programu Maxima. WxMaxima představuje komplexní aplikaci, které se snaží přiblížit systému Maple. Na rozdíl od něj má výrazně nižší hardwarové požadavky, lze použít na více platformách a je za nulovou cenu. Jelikož je lokalizován do češtiny, lze i snadno ovládat.

3.3.14 PC translator

Mezi další hojně využívané aplikace patří nejrůznější překladové slovníky. Na FAI se na stanicích používá software firmy LangSoft s názvem PC Translator. Jedná se o soubor aplikací sloužící nejenom jako slovník, ale také jako překladač textu či webových stránek.

Pro prostředí operačního systému Linux existuje také mnoho slovníkových aplikací, ať již se jedná o placené či bezplatné. Asi nejznámější a nejpoužívanější je aplikace StarDict.

Podobně jako PC Translator umožňuje použití nejen jako slovník, ale také jako překladač.

3.3.15 Zoner Photo Studio

Zoner Photo Studio je aplikace sloužící k prohlížení, správě a úpravám digitálních obrázků. Podobné funkcionality lze dosáhnout aplikací digiKam. Hlavně co se týká prohlížení a správy těchto snímků. Pro komplikovanější úpravy je však vhodnější sáhnout po pokročilém rastrovém editoru GIMP. GIMP je bezplatná aplikace pro práci převážně s rastrovou grafikou. Tato aplikace je velmi oblíbená a ve většině případů plně nahrazuje komerční produkty. Její slabinou může občas nepříliš intuitivní ovládání.

3.3.16 CorelDRAW Graphics Suite X4

Balík grafického software obsahuje aplikace pro práci s grafikou. Hlavní součástí je program CorelDRAW, což je vektorový grafický editor. Pro tento editor je možno využít program Draw z balíku LibreOffice. Tento balík ale neumí moc dobře pracovat s formátem SVG, proto zvolíme jako alternativu nástroj Inkscape.

Součástí balíku CorelDRAW Graphics Suite je i editor rastrový, tento je ale plně nahraditelný výše uvedeným softwarem GIMP.

Poslední z důležitých funkcí balíku CorelDRAW Graphics Suite je možnost sazby dokumentů (DTP). Tuto funkci v našem výběru nahrazuje aplikace Scribus.

3.3.17 POV-Ray

POV-Ray je aplikace určená pro vykreslování trojrozměrných scén pomocí metody sledování paprsku, s důrazem na co nejvyšší kvalitu výsledku. K popisu scény se používá specializovaný programovací jazyk.

Podobného výsledku lze dosáhnout aplikací Blender, která na rozdíl od POV-Ray neslouží pouze k modelování pomocí sledování paprsku, ale modelování a vykreslování 2D a 3D objektů pomocí několika dalších metod.

3.3.18 ABB RobotStudio, Stäubli Robotics Studio

Oba programy jsou nástroje pro simulaci a offline programování robotů. Jelikož se jedná o vysoce specializovaný software úzce provázaný s konkrétním technologickým zařízením, je velice obtížné jej nahradit bezplatnými alternativami.

V obecné rovině lze místo těchto dvou aplikací použít projekt s názvem Player/Stage. Jedná se vlastně o dvě komponenty, kdy Player je síťový server vystupující jako rozhraní různých zařízení (od samostatných čidel po komplexní robotické systémy) a Stage je simulátor robotického prostředí.

Tato kombinace se často využívá pro výuku chování a programování robotických systémů.

3.3.19 VMware Workstation

VMware Workstation slouží k emulaci virtuálního hardware, nad kterým lze následně instalovat libovolný operační systém. V závislosti na výkonu hostujícího systému je možno nad jedním strojem spouštět několik virtuálních strojů. Jelikož je hardware emulovaný, je možno dokonce pouštět 64 bitové operační systémy pod 32 bitovým systémem.

Vitalizačních nástrojů dosahujících podobných výkonových parametrů není mnoho, ale přece jenom lze nějaké najít. Z volně dostupných, připadá v úvahu hlavně Oracle VirtualBox, VMware Player nebo QEMU. QEMU v současné době nedisponuje jednoduchým a přehledným ovládacím nástrojem a primárně je ovládáno z konzoly. VMware Player a Oracle VirtualBox nabízí přibližně stejný výpočetní výkon. VirtualBox ale na rozdíl od VMware Playeru nabízí možnost uložení stavu virtuálního počítače do snímku. Z tohoto důvodu bude lepší volbou Oracle VirtualBox.

3.3.20 GeoMedia Professional

Geomedia Professional je geografický informační systém (GIS) vytvářený firmou Intergraph. Jde vlastně o balík aplikací umožňující zpracovávat, analyzovat a vizualizovat data v závislosti na jejich geografickém umístění.

Stejnou funkcionalitu nabídne například i software GRASS. První vývojové verze produkovala americká armáda a všechny zdrojové kódy byly postupně uvolněny pro

veřejnost. O kvalitě tohoto produktu svědčí mimo jiné to, že mezi uživatele GRASS patří i velké organizace typu NASA a mnoho společností po celém světě.

4 DISTRIBUCE ZALOŽENÁ NA FEDOŘE

Distribuce Fedora má vlastní nástroj pro vytváření LiveCD (resp. LiveDVD) medií. Tento nástroj se jmenuje *livecd-creator* a je součástí balíku *livecd-tools*. Lze ho použít na tvorbu distribucí odvozených od Red Hat Linuxu (Red Hat Enterprise Linux, CentOS, Fedora).

4.1 Nástroj *livecd-creator*

Samotný nástroj *livecd-creator* vykonává v podstatě velké množství předem definovaný kroků. V e stručnosti se dají shrnout takto:

1. Na disku se vytvoří prázdný soubor vytvářeného obrazu LiveCD (LiveDVD).
2. Tento soubor se připojí jako *loop* device.
3. Toto *loop* device se naformátuje pomocí ext3/4.
4. Napojí souborové systémy jádra (/dev, /dev/pts, /proc, /sys, /selinux) na kořenový souborový systém.
5. Pomocí definic uvedených v konfiguračních souborech se vyberou, stáhnou a nastaví balíčky, jež bude daná distribuce obsahovat.
6. Pomocí nástroje *yum* se patřičné balíčky nainstalují do vytvářeného obrazu (nikoliv na hostitelský počítač).
7. Spustí se volitelné skripty definované v konfiguračních souborech.
8. Nastaví se parametry jádra ve vytvářeném systému.
9. Odpojí se souborové systémy jádra.
10. Odpojí se kořenový adresář nového systému.
11. Nastaví se zavaděč.
12. Provede se komprese a vytvoření bootovatelného ISO souboru.

Tento nástroj vytvoří bootovatelné CD (DVD). Jelikož se využívá instalační program *anaconda*, sloužící k instalaci distribuce Fedora, je automaticky možno z tohoto media nainstalovat obraz systému na daný počítač.

4.2 Předpoklady použití

Použití nástroje vyžaduje splnění několika předpokladů:

- tvorba LiveCD (LiveDVD) musí být prováděna z distribuce odvozené od Red Hat Linuxu. To znamená, že tento nástroj nelze například použít z operačního systému Windows.

- funkční internetové připojení. Toto lze obejít použitím lokálních repositářů, ale tyto repositáře obsahují obrovské množství dat.
- dostatek místa na disku. Z principu fungování nástroje (viz výše) je nutné mít na disku několikanásobně více volného místa, než zabere samotné medium. Je to dáno tím, že se při vytváření media stáhnou do dočasného adresáře balíčky použité při instalaci, tyto se následně nainstalují do souborového systému vytvářeného media a následně se ještě vytváří ISO obraz. V našem případě cca 6GB.
- tvorbu LiveDVD je nutno pouštět jako *root* uživatel
- SELinux (rozšíření jádra Linuxu sloužící ke zvýšení bezpečnosti) musí být nastaveno na permissive mód (případně zcela vypnuto).
- připravené konfigurační soubory

4.3 Příprava balíčků, které nejsou součástí repositářů

Jelikož nástroj *livecd-creator* při své práci využívá instalaci balíčků z repositářů, nelze balíčky, které nejsou součástí žádného repositáře, snadno přidat do instalace. Můžeme ale vytvořit lokální repositář v nějakém dočasném adresáři.

Toho dosáhneme tak, že si vytvoříme adresář, do něj umístíme požadované balíčky (v našem případě se jedná o aplikaci *brl-cad*) a pomocí nástroje *createrepo* v tomto adresáři vytvoříme strukturu repositáře:

Vytvoření adresáře:

```
mkdir /repo  
  
cd /repo
```

Stážení balíčku:

```
wget http://netcologne.dl.sourceforge.net/project/brlcad/BRL-  
CAD%20for%20Linux/7.20.6/ brlcad-7.20.6-0.fedora.i386.rpm
```

Vytvoření repositáře:

```
createrepo /repo
```

4.4 Konfigurační soubory

Nejdůležitější částí přípravy je tvorba konfiguračního souboru. Jelikož budeme vycházet z existující distribuce, můžeme použít jako základ konfigurační soubory přímo od autorů distribuce Fedora. V našem případě se jedná o soubory:

fedora-live-minimization.ks – což je minimální konfigurace pro tvorbu Live distribuce bez grafického rozhraní

fedora-live-desktop.ks – což je doplněk předchozího souboru pro přidání GNOME do Live distribuce

Z těchto souborů jsme do námi vytvářeného konfiguračního souboru použili poinstallační skripty (viz. níže) nastavující systém tak, aby jej bylo možno použít jako plnohodnotnou Live distribuci. Soubory jsou součástí balíčku *spin-kickstarts*.

Struktura konfiguračního souboru používaných pro tvorbu LiveDVD vychází ze struktury skriptovacího nástroje *kickstart*, jenž je využíván pro instalaci distribuce Fedora a příbuzných. Popis všech voleb nástroje *kickstart* lze nalézt na stránkách

[HTTP://FEDORAPROJECT.ORG/WIKI/ANACONDA/KICKSTART](http://FEDORAPROJECT.ORG/WIKI/ANACONDA/KICKSTART)

Následující přehled je seznam nejčastějších voleb použitých při tvorbě skriptu pro tvorbu LiveDVD.

Začátek konfiguračního souboru obsahuje volby určené pro nastavení cílového systému:

- **lang** - volba nastavující jazyk instalace a výchozí jazyk systému. V našem případě připadají v úvahu dvě možnosti a to **cz** pro češtinu a **en** pro angličtinu.
- **keyboard** - volba klávesnice použité v systému. Pro češtinu je možno zvolit ze dvou, a to **cz-lat2** a **cz-us-qwertzff**, a pro angličtinu jsou to volby **uk** a **us**.
- **timezone** - volba nastavení časové zóny. V ČR se nastavuje **Europe/Prague**.
- **auth** - volba nastavení možností autentizace. Parametry této volby jsou velmi obsáhlé a v podstatě kopírují možnosti programu *authconfig*. V našem systému je nastaveno použití souboru *shadow* pro ukládání a kódování MD5. Toto je zajištěno volbou **--useshadow --enablemd5**.

- ***selinux*** - volba nastavující SELinux (rozšíření jádra Linuxu sloužící ke zvýšení bezpečnosti). Výchozí, doporučená volba je ***enforcing***.
- ***firewall*** - nastavení firewall přepínač ***--enabled*** firewall v systému povolí až na výjimku definovanou v přepínači ***--service=mdns*** (firewall povolí průchod multicast DNS).
- ***xconfig*** - tato volba následovaná přepínačem ***--startxonboot*** zajistí, že systém bude startovat ve výchozím stavu do grafického rozhraní.
- ***part*** - zde se definuje nastavení rozdělení disků. Definuje se přípojný bod, velikost oddílu a souborový formát. Například ***part / --size 6144 --fstype ext4*** vytvoří diskový oddíl o velikosti minimálně 6GB a naformátuje jej souborovým systémem ext4.
- ***services*** - volba definující stav služeb v novém systému. Služby vypsane za přepínačem ***--disabled*** budou ve výchozím stavu zastaveny, služby vypsane za přepínačem ***--enabled*** budou spuštěny.
- ***repo*** - tato volba specifikuje adresu repozitáře nebo adresu seznamu repozitářů použitých při instalaci. V našem případě jsou definovány repozitáře čtyři, a to jeden s názvem ***fedora*** odkazující na výchozí repozitář s balíčky distribuce a repozitář ***updates*** odkazující na repozitář s aktualizacemi. Díky tomu je distribuce sestavována z aktuálních verzí balíčků. Dále je zde repozitář aplikace ***VirtualBox*** a lokální repozitář pro balíček ***brl-cad***.

Další částí konfiguračního souboru jsou definice balíčků a skupin balíčků. Tato sekce je uvedena direktivou ***%packages***.

V ní jsou buď uvedeny konkrétní aplikace (jako například *mc*) nebo skupiny aplikací začínající symbolem *@* (jako například *@gnome-desktop*). V případě výběru balíčků lze použít zástupného znaménka ***. Například zadáme-li do výběru balíček *kde**, dojde k instalaci všech balíčků, které začínají výrazem *kde* (což je v tomto případě velké množství balíčků).

Skupiny aplikací jsou definovány v souboru `groups.xml` příslušného repositáře, případně je možno je zobrazit příkazem `yum -v grouplist`

Jelikož je pro instalaci aplikací využit nástroj `yum`, jsou řešeny všechny potřebné závislosti pro danou aplikaci (skupinu aplikací).

Pokud z nějakého důvodu chceme aplikaci, která je součástí některé skupiny aplikací odebrat, lze pro tento účel danou aplikaci uvést do seznamu se znaménkem – (mínus).

V této sekci musí být vyjmenovány skupiny balíčků zvolené v kapitole 3.

Vedle toho je zde potřeba vydefinovat několik balíčků nutných pro tvorbu LiveDVD a pro možnost následné instalace na disk.

Jde hlavně o soubory zavaděče a instalátoru `anaconda`: `anaconda`, `isomd5sum`, `grub-efi`, `grub2` a `efibootmgr`

Poslední součástí této sekce by z licenčních důvodů měla být část, která odebere loga a další informace o značce Fedora, a nahradí je obecnými záznamy.

Konkrétně se jedná o následující kód:

```
# rebranding
-fedora-logos
-fedora-release
-fedora-release-notes
generic-release
generic-logos
generic-release-notes
```

Další sekci konfiguračního souboru jsou sekce definující předinstalační a poinstalační skripty. Tyto skripty se pouštějí před (respektive po) instalaci systému a slouží mimo jiné k detailnějšímu nastavení systému.

Předinstalační skript může například prověřovat počet disků na počítači, na který se systém instaluje, a na těchto discích zajistit patřičné diskové oddíly (například jeden disk připojí jako přípojný bod / a druhý jako /home). Tato sekce začíná direktivou **@pre** a musí být zakončena direktivou **@end**.

Podobně poinstalační skript musí být uveden direktivou **@post** a zakončen direktivou **@end**. Zde je možno spouštět skripty, které modifikují již nainstalovaný systém a slouží

převážně k individuálnímu nastavení systému. Například je možno vytvářet uživatele, uživatelské skupiny, modifikovat konfigurační soubory a podobně.

Sekcí **@package**, **@pre** a **@post** může definiční soubor obsahovat více.

Výsledný skript použitý při tvorbě LiveDVD založeného na distribuci Fedora lze nalézt na příloze P II v adresáři `\ks\`.

4.5 Použití nástroje livecd-creator

Pokud splňujeme všechny požadavky a máme správně připraven konfigurační soubor, je použití nástroje již poměrně snadná záležitost.

Z příkazové řádky přepneme aktuálního uživatele na uživatele *root*. Toto provedeme zadáním příkazu:

```
su
```

a následným zadáním hesla uživatele *root* (je-li nastaveno).

Pokud nemáme nainstalován balíček obsahující nástroj *livecd-creator*, doinstalujeme jej příkazem:

```
yum install livecd-tools
```

Další krok je přepnutí SELinuxu do permissive módu. Toto se provede zadáním příkazu:

```
setenforce 0
```

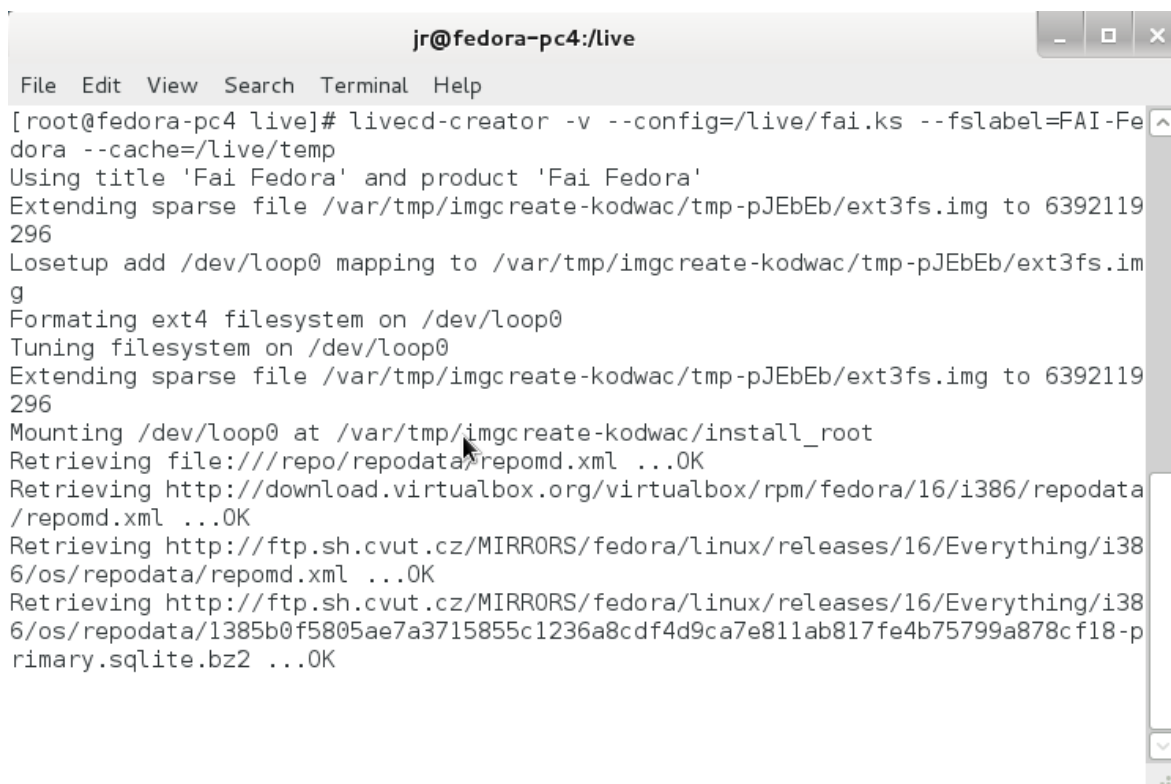
A jako poslední spustíme příkaz:

```
livecd-creator -v --config=/live/fai.ks --fslabel=FAI-Fedora  
--cache=/live/temp
```

Parametry příkazu jsou následující:

- **v** určuje, že nástroj bude vypisovat hlášení o svém běhu
- **config** udává umístění konfiguračního souboru
- **fslabel** je pojmenování systému na médiu a v menu zavaděče
- **cache** udává cestu, kam jsou staženy balíčky a soubory použité při instalaci

Při splnění všech předpokladů systém začne sestavovat LiveDVD způsobem popsáným v bodě 4.1. Výsledkem je obraz ISO obsahující námi vytvářenou distribuci.



```
jr@fedora-pc4:/live
File Edit View Search Terminal Help
[root@fedora-pc4 live]# livecd-creator -v --config=/live/fai.ks --fslabel=FAI-Fedora --cache=/live/temp
Using title 'Fai Fedora' and product 'Fai Fedora'
Extending sparse file /var/tmp/imgcreate-kodwac/tmp-pJEbEb/ext3fs.img to 6392119296
Losetup add /dev/loop0 mapping to /var/tmp/imgcreate-kodwac/tmp-pJEbEb/ext3fs.img
Formatting ext4 filesystem on /dev/loop0
Tuning filesystem on /dev/loop0
Extending sparse file /var/tmp/imgcreate-kodwac/tmp-pJEbEb/ext3fs.img to 6392119296
Mounting /dev/loop0 at /var/tmp/imgcreate-kodwac/install_root
Retrieving file:///repo/repodata/repomd.xml ...OK
Retrieving http://download.virtualbox.org/virtualbox/rpm/fedora/16/i386/repodata/repomd.xml ...OK
Retrieving http://ftp.sh.cvut.cz/MIRRORS/fedora/linux/releases/16/Everything/i386/os/repodata/repomd.xml ...OK
Retrieving http://ftp.sh.cvut.cz/MIRRORS/fedora/linux/releases/16/Everything/i386/os/repodata/1385b0f5805ae7a3715855c1236a8cdf4d9ca7e811ab817fe4b75799a878cf18-primary.sqlite.bz2 ...OK
```

Obrázek č. 4 – činnost nástroje livecd-creator

4.6 Aktualizace

Aktualizace je v podstatě nezbytnou součástí života systému. Aby bylo dosaženo maximální bezpečnosti a přitom se zajistila dostupnost nových funkcí, je potřeba udržovat systém v aktuálním stavu.

Jelikož se pro vytvoření LiveDVD používá systému repositářů, je snadné udržovat systém pomocí standardních systémových nástrojů. Při instalaci z LiveDVD jsou nastaveny pouze základní systémové repositáře. Ostatní repositáře, v našem případě třeba repositář VirtualBoxu, je třeba dodatečně nastavit. Nejvhodnější místo pro tuto činnost jsou poinstallační skriptky v konfiguračním souboru livecd-creatoru.

Aktualizaci lze poté provádět nástroji systému Fedora. Například PackageKit, Yumex a další.

Z příkazové řádky je systém možno aktualizovat příkazem:

```
yum update
```

Výjimkou jsou programy, které nejsou běžně dostupné v repositářích (např. jsou při instalaci pouze v lokálním repositáři na disku). Tyto programy je nutné aktualizovat ručně pomocí příkazu:

```
rpm -Uvh balicek.rpm
```

5 DISTRIBUCE ZALOŽENÁ NA UBUNTU

Jelikož pro Ubuntu v tuto chvíli neexistuje vhodný nástroj plnící funkci nástroje *livecd-creator* z distribuce Fedora, musíme patřičné kroky dělat ručně. V principu se jedná o postup velice podobný tomu, jenž používá nástroj *livecd-creator*.

Lze shrnout do následujících bodů:

- vytvoření pracovního adresáře
- nakopírování základních balíčků
- přepnutí do tohoto adresáře jako do virtuálního kořenového adresáře (*chroot*)
- instalace balíčků do tohoto virtuálního prostředí
- přepnutí zpět do základního systému
- zpracování pracovního adresáře do podoby vhodné pro umístění na DVD
- konfigurace zavaděče pro DVD
- vytvoření obrazu ISO

V Ubuntu je ve výchozím stavu z důvodu bezpečnosti zakázán uživatel *root*. Jelikož je ale příprava distribuce prováděna pod tímto účtem, je lepší tento účet povolit.

Toto provedeme tak, že z příkazové řádky zadáme:

```
sudo passwd root
```

a zadáme nové heslo uživatele *root*.

Poté již můžeme spouštět příkazy pod účtem *root*.

Pokud budeme chtít opět tohoto uživatele zakázat, provedeme to příkazem:

```
sudo passwd -l root
```

5.1 Vytvoření základního systému

Příprava pracovního adresáře a stažení základních balíčků

V prvním kroku je potřeba nainstalovat základní systém do nějakého pracovního adresáře.

K tomu slouží nástroj **debootstrap**. Ten stáhne a rozbalí základní balíčky do definovaného adresáře.

Nejdříve nástroj nainstalujeme:

```
apt-get install debootstrap
```

Následně vytvoříme pracovní adresář, včetně podadresáře (*chroot*) ve kterém bude systém vznikat:

```
mkdir -p /live/chroot
```

a z toho pracovního adresáře spustíme nástroj *debootstrap*:

```
debootstrap --arch=i386 precise chroot
```

Parametry tohoto nástroje jsou **--arch** určující architekturu, **precise** určující verzi systému, jenž se má stáhnout a **chroot** a adresář pro rozbalení.

Pro instalaci grafických balíčků je potřeba připojit adresář zařízení */dev*:

```
mount --bind /dev chroot/dev
```

Konfigurace internetového připojení

Dalším krokem je nastavení prostředí tak, abychom mohli přistupovat z vytvářeného obrazu na internet a stahovat balíčky určené k instalaci. Toho dosáhneme následujícími příkazy (za předpokladu funkčního připojení ve stávajícím systému):

```
sudo cp /etc/hosts chroot/etc/hosts
```

```
sudo cp /etc/resolv.conf chroot/etc/resolv.conf
```

```
sudo cp /etc/apt/sources.list chroot/etc/apt/sources.list
```

Poslední příkaz je možno použít pouze v případě, že vytváříme LiveCD ze stejné verze jako je verze Ubuntu hostitelského počítače. Pokud tomu tak není, je třeba soubor *sources.list* v adresáři *chroot/etc/apt/* modifikovat tak, aby odkazoval na repozitáře odpovídající vytvářené verzi.

5.2 Přepnutí kořenového adresáře do pracovního (*chroot*)

Aby bylo možno pracovat v nově vytvářeném prostředí, je třeba jej připojit jako „virtuální“ systém. K tomu slouží příkaz *chroot* následovaný názvem adresáře:

```
sudo chroot chroot
```

Připojíme systémové oddíly a nastavíme důležité proměnné:

```
mount none -t proc /proc
```

```
mount none -t sysfs /sys
```

```
mount none -t devpts /dev/pts
```

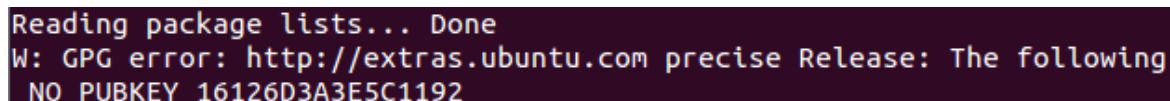
```
export HOME=/root
```

```
export LC_ALL=C
```

Zajistíme aktualizaci seznamu dostupných balíčků:

```
apt-get update
```

Pokud máme v souboru *sources.list* definovány repositáře jiné, než hlavní repositáře, pravděpodobně zjišťování aktualizací skončí chybovou hláškou o neplatném klíči.



```
Reading package lists... Done
W: GPG error: http://extras.ubuntu.com precise Release: The following
NO_PUBKEY 16126D3A3E5C1192
```

Obrázek č. 5 – chybějící GPG klíč Ubuntu

Pokud tomuto repositáři důvěřujeme, musíme přidat jeho klíč do seznamu důvěryhodných klíčů příkazem:

```
apt-key adv --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv-keys ID
```

Kde *ID* je číslo klíče (v příkladu na obrázku č.5 jde o 16126D3A3E5C1192)

Nainstalujeme a nastavíme *dbus*:

```
apt-get install --yes dbus
```

```
dbus-uuidgen > /var/lib/dbus/machine-id
```

Parametr *--yes* použitý ve výše uvedeném příkazu znamená automatickou kladnou odpověď na dotazy programu *apt-get*.

Od verze 10.04 je v Ubuntu evidovaná chyba při práci v chrootovaném (připojeném) prostředí. Následující dva příkazy tuto chybu dokážou obejít:

```
dpkg-divert --local --rename --add /sbin/initctl
```

```
ln -s /bin/true /sbin/initctl
```

Pokud to uznáme za vhodné, upgradujeme balíčky (není nutno):

```
apt-get --yes upgrade
```

A nakonec doinstalujeme komponenty potřebné pro spouštění LiveDVD. Tím jsou myšleny balíčky se základním linuxovým systémem, podpůrné programy, programy pro běh Live distribuce (*casper*) a balíčky zavaděče.

```
apt-get install --yes ubuntu-standard casper lupin-casper
```

```
apt-get install --yes discover laptop-detect os-prober
```

```
apt-get install --yes linux-generic
```

```
apt-get install --yes grub2 plymouth-x11
```

Tím máme v pracovním adresáři připravený základní systém, z něhož budeme vycházet.

5.3 Instalace aplikací

V další části je potřeba do nově vznikající distribuce nainstalovat nějaké aplikace.

Instalace GNOME

Při volbě grafického rozhraní jsme si zvolili, že budeme používat prostředí GNOME. Jelikož Ubuntu používá GNOME jako výchozí prostředí, obsahuje speciální balík aplikací s názvem *ubuntu-desktop*, který zajistí kompletní instalaci tohoto prostředí. Podobně existují balíky *kubuntu-desktop* pro instalaci KDE a *xubuntu-desktop* pro instalaci xfce.

```
apt-get install --yes ubuntu-desktop
```

Aplikace pro FAI

Podobně jako GNOME musíme nainstalovat i všechny aplikace, které jsou součástí repositářů:

```
apt-get install --yes thunderbird libreoffice .....
```

Aplikace, jako je například BRL-CAD, jenž se nenachází v repositářích, můžeme nainstalovat ručně, jelikož máme k dispozici binární balíček

Nejdříve soubor stáhneme:

```
wget http://netcologne.dl.sourceforge.net/project/brlcad/BRL-  
CAD%20for%20Linux/7.20.6/brlcad_7.20.6-0_i386.deb
```

A následně nainstalujeme:

```
dpkg -i brlcad_7.20.6-0_i386.deb
```

Soubory balíčků, jež jsme již nainstalovali, můžeme smazat, aby nezůstaly na výsledném DVD.

Grafický instalátor

Konečně posledním krokem je doplnění instalátoru. Pokud chceme mít možnost nainstalovat systém spuštěný z LiveDVD, je potřeba nainstalovat program *ubiquity*, včetně jeho grafické nastavby:

```
apt-get install -yes ubiquity ubiquity-frontend-gtk
```

5.4 Přepnutí zpět do základního systému

Pokud máme do virtuálního prostředí nainstalovány všechny balíčky, musíme toto prostředí ukončit.

Pročištění prostředí

Pokud proběhla nějaká instalace, je nutno spustit následující:

```
rm /var/lib/dbus/machine-id
```

Je třeba vrátit zpět nastavení zajišťující „opravu“ chyby:

```
rm /sbin/initctl
```

```
dpkg-divert --rename --remove /sbin/initctl
```

Pročistíme soubory, jež na disku nechceme, tzn. cache balíčků, dočasné soubory a další:

```
apt-get clean
```

```
rm -rf /tmp/*
```

```
rm /etc/resolv.conf
```

Odpojíme všechny systémové oddíly:

```
umount -lf /proc
```

```
umount -lf /sys
```

```
umount -lf /dev/pts
```

A ukončíme tzv. chroot režim:

```
exit
```

5.5 Vytvoření DVD

V této fázi máme v pracovním adresáři **chroot** nainstalovány balíčky a vytvořenou strukturu cílové instalace. Dalším krokem proto je tuto strukturu upravit do podoby pro umístění na DVD, nastavení spouštěče a vytvoření ISO obrazu.

Nejdříve nainstalujeme potřebné komponenty. Budeme potřebovat balík *syslinux* sloužící ke spouštění DVD, balík *squashfs-tools*, pomocí kterého zkomprimujeme distribuci do jednoho souboru vhodného k umístění na DVD a balík *genisoimage*, který slouží k vytváření ISO obrazů:

```
sudo apt-get install syslinux squashfs-tools genisoimage
```


Následně vytvoříme adresář *image*, ve kterém se připraví adresářová struktura tak, jak bude na DVD disku:

```
mkdir image image/casper image/isolinux image/install
```

Dále musíme zajistit přítomnost jádra a obsluhy RAM disku na médiu. Toto zajistíme nakopírováním příslušných souborů z námi připravené distribuce. Pokud se v podadresáři chroot/boot nachází více souborů (například, když při aktualizaci balíčků došlo také k aktualizaci jádra), starší verze před tímto krokem smažeme:

```
cp chroot/boot/vmlinuz-3.*.**-**-generic image/casper/vmlinuz
cp chroot/boot/initrd.img-3.*.**-**-generic
image/casper/initrd.gz
```

Nakopírujeme soubor zavaděče pro DVD a aplikaci *memtest* (není nutná, ale je zvykem ji na médium zařadit):

```
cp /usr/lib/syslinux/isolinux.bin image/isolinux/
cp /boot/memtest86+.bin image/install/memtest
```

Nastavení zavaděče

Pro správné spouštění obrazu z DVD je potřeba ještě nakonfigurovat zavaděč z balíku syslinux. Nejdříve musíme vytvořit konfigurační soubor. Tento soubor se jmenuje isolinux.cfg a musí být umístěn v adresáři se zavaděčem. Libovolným editorem (zde *nano*) vytvoříme tento soubor:

```
nano /live/image/isolinux/isolinux.cfg
```

a zapíšeme do něj konfiguraci (například následující):

```
DEFAULT fai
LABEL fai

SAY Now booting the kernel from SYSLINUX...

kernel /casper/vmlinuz

append file=/cdrom/preseed/ubuntu.seed boot=casper
initrd=/casper/initrd.gz quiet splash -
```

Více o možnostech nastavení lze nalézt na stránkách:

[HTTP://WWW.SYSLINUX.ORG/WIKI/INDEX.PHP/SYSLINUX](http://www.syslinux.org/wiki/index.php/Syslinux)

Vytvoření souborů manifest

Tyto dva soubory jsou potřeba pro instalátor *ubiquity* při instalaci na pevný disk a obsahují seznam balíčků. Instalátor porovná oba soubory a balíčky, které se nenachází v obou souborech, nezahrne do instalace na disk. Toto jsou typické soubory potřebné pro instalaci a pro spouštění z DVD. Při vytváření seznamu rozdílů tyto balíčky vyspecifikujeme do proměnné `REMOVE` a následně je pomocí cyklu odebereme ze souboru *filesystem.manifest-desktop*:

```
chroot chroot dpkg-query -W --showformat='${Package}
${Version}\n' | sudo tee image/casper/filesystem.manifest

cp -v image/casper/filesystem.manifest
image/casper/filesystem.manifest-desktop

REMOVE="ubiquity ubiquity-frontend-gtk ubiquity-frontend-kde
casper lupin-casper live-initramfs user-setup discover
xresprobe os-prober libdebian-installer4"

for i in $REMOVE
do
    sudo sed -i "${i}/d"
    image/casper/filesystem.manifest-desktop
done
```

Komprese adresářové struktury

Následně provedeme kompresi vytvořené struktury do jednoho souboru:

```
mksquashfs chroot image/casper/filesystem.squashfs
```

Dále je potřeba vytvořit soubor *filesistem.size*, který je nezbytný pro správnou funkci instalátoru:

```
printf $(sudo du -sx --block-size=1 chroot | cut -f1) >
image/casper/filesystem.size
```

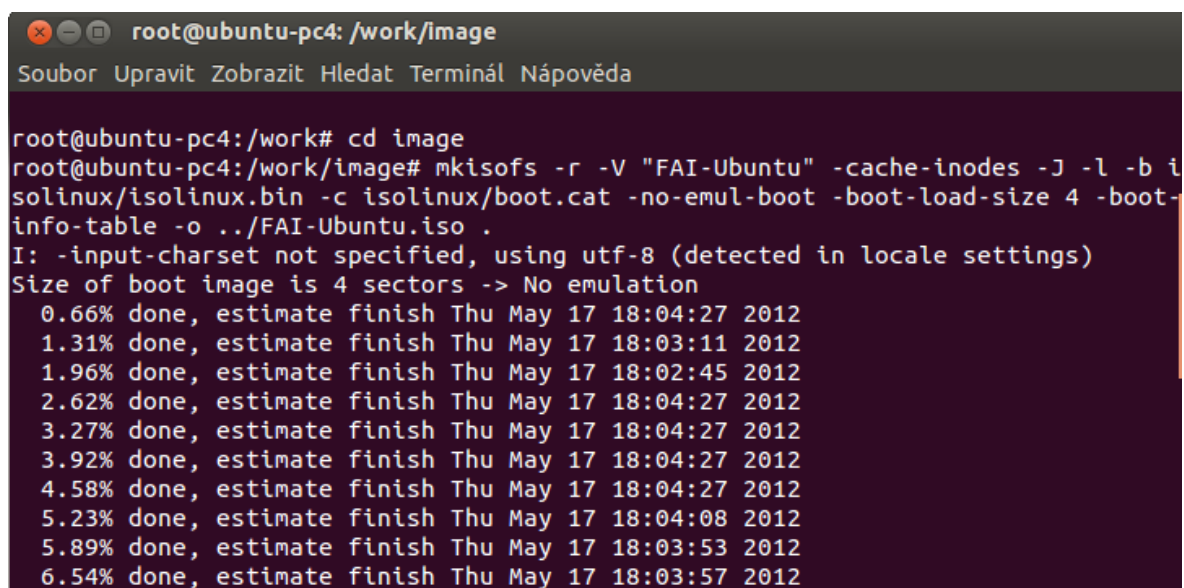
A vytvořit soubor obsahující MD5 hash:

```
(cd image && find . -type f -print0 | xargs -0 md5sum | grep  
-v "\./md5sum.txt" > md5sum.txt)
```

Vytvoření ISO souboru

A konečně posledním krokem je vytvoření ISO obrazu:

```
cd image  
  
mkisofs -r -V "FAI-Ubuntu" -cache-inodes -J -l -b i  
solinux/isolinux.bin -c isolinux/boot.cat -no-emul-boot -  
boot-load-size 4 -boot-info-table -o ../FAI-Ubuntu.iso .
```



Obrázek č. 6 – tvorba výsledného ISO obrazu

5.6 Aktualizace

Stejně jako u distribuce, která je odvozená od Fedory, tak také v případě distribuce odvozené od Ubuntu je nejjednodušší cesta, jak udržovat systém v aktuálním stavu, využít základní repozitáře distribuce Ubuntu. V tomto případě je nastavení repozitářů zachováno stejné, jako při instalaci balíčků do virtuálního souborového systému (soubor *chroot/etc/apt/sources.list* v pracovním adresáři). Jejich případnou modifikaci je proto nutné provést po doinstalaci všech balíčků do virtuálního prostředí, zároveň ale před kompresí tohoto prostředí příkazem *mksquashfs*.

V systému z takto vytvořeného DVD lze posléze použít klasické nástroje Ubuntu pro správu aplikací, a to jak grafické nástroje, jako je *Centrum softwaru pro Ubuntu*, tak nástroje příkazové řádky.

Aktualizace seznamu dostupných balíčků:

```
apt-get update
```

Aktualizace nainstalovaných balíčků:

```
apt-get upgrade
```

A konečně, pro aktualizaci balíčků nenacházejících se v repositáři, se používá stejný příkaz, jako pro instalaci:

```
dpkg -i balicek.deb
```

ZÁVĚR

V průběhu psaní této práce jsem dospěl k závěru, že Linuxové distribuce pro výukové účely lze zkráceně rozdělit do dvou základních skupin. Mezi těmito skupinami se pak pohybuje většina v práci zmíněných distribucí. Některé lze zařadit výhradně do jedné skupiny, jiné zase patří do obou.

První skupinou jsou specializované distribuce, které jsou určeny jako kompletní řešení potřeb škol. Od serverové části, tzn. řešení pro spolupráci, webových portálů a dalších, až po koncové stanice takové infrastruktury. Mezi nimi dle mého vyniká distribuce Skolelinux, která, ač možná není jediná svým zaměřením, poskytuje nejlépe vypracovanou dokumentaci jak nasazení, tak provozu, a stabilní zázemí velmi známé distribuce Debian.

Druhou skupinou pak jsou čistě kompilace programů pro určitou potřebu. Z nichž například asi neznámější Edubuntu je v podstatě jen výběr programů, které by pravděpodobně mohly pokrýt obecnou potřebu výuky. Dle mého názoru je těžké takovou distribuci bez dalších úprav označit jako vhodnou pro konkrétní školu. Jen obtížně si lze představit, že se škola podřizuje svou výukou výběru programů v distribuci.

A právě výběrem programů a sestavením distribuce na základě tohoto výběru jsem se zabýval v druhé části práce. V případě distribuce stavěné na základech distribuce Fedora lze tento postup snadno zjednodušit tím, že vše potřebné je definováno v opakovaně použitelném konfiguračním souboru a následném použití speciálního nástroje. Pokud si dobře připravíme daný soubor, lze sestavování poměrně jednoduše zautomatizovat a rychle reagovat na případné změny. Ale i v případě ruční tvorby, jak je tomu u postupu založeném na distribuci Ubuntu, lze distribuci vytvořit bez nutnosti znát Linux dokonale a do detailu. Při dodržení popsaného postupu, lze takový systém také připravit opakovaně, dokonce s větší mírou flexibility při jeho tvorbě.

Největšími problémy, se kterými jsem se překvapivě setkal při tvorbě těchto distribucí, bylo vytížení serverů se zdrojovými balíčky u distribuce Ubuntu. Spojení poměrně často padalo a tím pádem se musel celý postup opakovat. Řešením v takovém případě může být tvorba lokálního repozitáře, což je ale velmi náročné na diskový prostor. V praxi se jedná o desítky až stovky GB diskového prostoru. U Fedory tento problém nenastal. Je to dáno i tím, že Fedora nepoužívá jen jeden repozitář, ale její nástroj *yum* dokáže současně získávat data z různých zdrojů. Rezervu vytvořených distribucí spatřuji hlavně v případném „pročištění“ nevyužitých balíčků, například z grafického prostředí GNOME.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

In the course of writing this theses I concluded that Linux distribution developed for educational purposes may be divided into two basic groups. These groups contain majority of mentioned distributions. Some of them may be categorized into one specific group; some of them may be placed into both groups:

The first group contains specialized distributions which are intended as a complete solution for schools. This group contains server parts, ie. solution for cooperation, web portals and terminal stations for infrastructure. In my opinion the best of all is distribution Skolelinux which provides the best documentation for deploy and usage and further it is known for its stable base of Debian distribution.

The second group contains the compilation of programs intended for the specific usage. For example: very well-known and famous Edubuntu is actually just the selection of programs that are likely able to cover basic needs of the tutorial. In my opinion it is very difficult to recommend this type of distribution for particular school as the school cannot submit its curriculum according to selection of programs in distribution.

The specific selection of the program and compilation of distribution on basis of this selection is described in the second part of my theses. In case of the distribution developed on the basis of Fedora distribution this process may be simplified and all needed processes are defined in the reusable configuration file and further it is used via specific tool. In case of the mentioned file it is prepared according to required specifications and the process may be automated and changes may be responded very quickly. In case of manual preparation of the file, as in case of the procedure based on Ubuntu, distribution may be created without needs to know Linux perfectly and in detail. If the user keeps to the terms of the process that may be prepared repeatedly and in some cases with better flexibility during its preparation.

The biggest problem that I encountered during the whole process was busy servers containing source packages related to Ubuntu distribution. The connection process very often failed and the whole procedure had to be repeated. The solution in this case may be creating of a local repository but this is very demanding on disk space. In practice, it is tens to hundreds of GB of disk space. In case of Fedora there wasn't problem with this specific case. The reason is Fedora doesn't use just single repository, but its yum tool is able to

gain data from different sources. I may see problem mainly in possible defecation of unused packages, such as the graphical GNOME background.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] JELÍNEK, Lukáš. *Vytváříme vlastní distribuci Linuxu: od návrhu po fungující systém*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 304 s. ISBN 978-80-251-2433-8.
- [2] *DistroWatch* [online]. 2012 [cit. 2012-04-10]. Dostupné z: <http://distrowatch.com/>
- [3] Historie operačního systému GNU/Linux. KRČMÁŘ, Petr. *Root.cz - informace nejen ze světa Linuxu* [online]. 2010 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.root.cz/texty/historie-operacniho-systemu-gnulinux/>
- [4] *Skolelinux community portal* [online]. 2009 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.slx.no/>
- [5] *Wikipedia* [online]. 2012 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: en.wikipedia.org
- [6] *Fedora Project Wiki* [online]. 2012 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: https://fedoraproject.org/wiki/Fedora_Project_Wiki
- [7] *Ubuntu Wiki* [online]. 2012 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <https://wiki.ubuntu.com/>
- [8] How to create and use a Live CD. *Fedora Project Wiki* [online]. 2012 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://fedoraproject.org/wiki/How_to_create_and_use_a_Live_CD
- [9] Build a Fedora Live CD. *IBM* [online]. 2012 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-fedora-livecd/>
- [10] Live CD Customization From Scratch. *Official Ubuntu Documentation* [online]. 2012 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <https://help.ubuntu.com/community/LiveCDCustomizationFromScratch>
- [11] Build a custom system from scratch using debootstrap. In: *Ubuntu Forums* [online]. 2012 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://ubuntuforums.org/showpost.php?p=4887531&postcount=65>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAD	computer-aided design – projektování za pomoci počítače
deb	balíčkovací systém Linuxové distribuce Debian
FAI	Fakulta aplikované informatiky
GB	gigabyte
GNU	GNU's Not Unix! - svobodný operační systém
GPL	General Public License – licence půvo svobodný software
ISO	soubor obsahující data pro optická média jako CD a DVD
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol – protokol adresářových serverů
LFS	Linux From Scratch – návod jak od základů postavit Linuxovou distribuci
LSTP	Linux Terminal Server Project – technologie provozu Linuxu na bezdiskových stanicích
MS	Microsoft
NASA	National Aeronautics and Space Administration – Americký národní úřad pro letectví a kosmonautiku
OS	operační systém
PC	osobní počítač
RHEL	Red Hat Enterprise Linux – komerční Linuxová distribuce
rpm	balíčkovací systém původně od firmy Red Hat (Red Hat Package Manager)
SW	software
UML	Unified Modeling Language – jazyk pro popisování modelů
UTB	Univerzita Tomáše Bati
VB	programovací jazyk Visual Basic

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Logo Linuxu (Zdroj: http://cs.wikipedia.org)	11
Obrázek č. 2 – Rodokmen velké části dnešních distribucí	12
Obrázek č. 3 – příklad infrastruktury postavené na distribuci Skolelinux.....	19
Obrázek č. 4 – činnost nástroje livecd-creator.....	42
Obrázek č. 5 – chybějící GPG klíč Ubuntu	46
Obrázek č. 6 – tvorba výsledného ISO obrazu	51

SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA P I: seznam programů užívaných na fakultě aplikované informatiky a jejich Linuxových alternativ
- PŘÍLOHA P II: datový nosič DVD-ROM

**PŘÍLOHA P I: SEZNAM PROGRAMŮ UŽÍVANÝCH NA FAKULTĚ
APLIKOVANÉ INFORMATIKY A JEJICH LINUXOVÝCH
ALTERNATIV**

Původní SW	Druh SW	Vhodný alternativní SW	Zvolený alternativní SW
Microsoft Office	Kancelářský balík	OpenOffice, KOffice, GNOME Office, LibreOffice	LibreOffice
Outlook	Mailový klient	Evolution, Mozilla Thunderbird,	Mozilla Thunderbird
Internet Explorer	Webový prohlížeč	Opera, Chrome, Safari, Konqueror, Mozilla Firefox	Mozilla Firefox
Adobe Reader	Prohlížeč pdf souborů	xpdf, Evince, Okular, ePDFView	ePDFView
MS SQL server	Databázový server	mySQL	mySQL
Enterprise Architect	Nástroj na tvorbu modelů	Umbrello UML Modeller, ArgoUML	Umbrello UML Modeller
MS Visual Studio	Vývojové prostředí C++, C#, VB.NET	Code::Blocks Monodevelop	Code::Blocks Monodevelop
NetBeans	Vývojové prostředí	NetBeans	NetBeans
AutoCAD LT	CAD nástroj	QCAD,BRL-CAD	QCAD,BRL-CAD
MATLAB	Matematický SW	FreemaMat, SAGE, Scilab, GNU Octave	GNU Octave
Mathematica	Matematický SW	wxMaxima, GNU Octave	wxMaxima
PC Translator	Slovník, překladač	StarDict	StarDict
Zoner Photo Studio	Rastrový editor	digiKam, GIMP	digiKam,GIMP
CorelDRAW Graphics Suite X4	Vektorový editor	Inkscape,Scribus	Inkscape,Scribus

POV-Ray	3D grafika	Blender	Blender
ABB RobotStudio Stäubli Robotics Studio	Simulace robotů	Player,Stage	Player,Stage
VMware Workstation	Virtualizační nástroj	VMware player, Oracle VirtualBox	Oracle VirtualBox
GeoMedia Professional	Geografický informační systém	GRASS	GRASS

PŘÍLOHA P II: DATOVÝ NOSIČ DVD

Struktura složek na disku:

\ISO\Fedora\ - Výsledná distribuce založená na distribuci Fedora

\ISO\Ubuntu\ - Výsledná distribuce založená na distribuci UBUNTU

\ks\ - konfigurační soubor pro nástroj livecd-creator

\DP\ - tato práce v elektronické podobě