

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

SÍŤOVÁ VÝUKOVÁ UČEBNA NA KVD DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Ondřej Suchý
Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor VT-Te
léta studia (2009 - 2011)

Vedoucí práce: *Dr. Ing. Jiří Toman*

Plzeň, 29. června 2011

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 29. června 2011

.....
vlastnoruční podpis

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce Dr. Ing. Jiřímu Tomanovi za vedení diplomové práce a poskytnuté konzultace. Poděkování také patří zaměstnancům CIVu, za jejich výbornou spolupráci při začlenění vytvořeného výukového prostředí do stávající struktury.

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	POPIŠTE STRUČNĚ SYSTÉM FAI, SYSTÉM AUTOMATICKÉ INSTALACE OS NA STANICE	2
2.1	JAK FAI FUNGUJE	2
2.2	FAI VE VÝPOČETNÍM PROSTŘEDÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI	3
3	ANALYZUJTE V UČEBNÁCH FPE ROZDĚLENÍ DISKŮ, INSTALACI A UMÍSTĚNÍ OS NA JEDNOTLIVÉ ODDÍLY, STANOVTE SPRÁVNÝ POSTUP UMÍSTĚNÍ DALŠÍHO VÝUKOVÉHO OS NA STANICE PŘI RESPEKTOVÁNÍ A ZACHOVÁNÍ CENTRÁLNĚ STANOVENÝCH PRAVIDEL	7
3.1	VÝCHOZÍ STAV	7
3.2	ANALÝZA	7
3.2.1	Rozdělení pevného disku	8
3.2.2	Rozdělení pevného disku na jednotlivé oddíly (učebna KL206)	9
3.3	POSTUP UMÍSTĚNÍ DALŠÍHO OS	10
3.4	ZÁKLADNÍ PRAVIDLA PRO INSTALACI DALŠÍHO OS	11
4	NA PŘEDURČENÝ ODDÍL INSTALUJTE OS SLED 11 S PLNOU PODPOROU A KLIENTY PŘÍSTUPU DO EXISTUJÍCÍHO VÝUKOVÉHO OS NOVELL NETWARE A SLES, S AUTENTIZACÍ PŘED EDIRECTORY	12
4.1	SUSE LINUX ENTERPRISE DESKTOP 11	12
4.2	HARDWAROVÉ POŽADAVKY	13
4.3	INSTALACE SUSE LINUX ENTERPRISE DESKTOPU 11	13
4.3.1	Krok první - zavedení instalace a první instalační volby	13
4.3.2	Krok druhý - nastavení uživatele a hesla pro administrátorský účet	14
4.3.3	Krok třetí - rozdělení disku a instalace	14
4.3.4	Instalace softwaru	15
4.3.5	Novell client	15
4.3.6	ConsoleOne	17
4.3.7	iManager	18
5	KONFIGURACÍ A SPRÁVNÝM NASTAVENÍM KLIENTSKÉ VÝUKOVÉ STANICE VYTVOŘTE PODMÍNKY PRO VÝUKU ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ NA KVD, SPRÁVU SÍŤOVÉHO OS SYSTÉMU IMANAGER, CONSOLEONE, PŘES WEBOVSKÉ ROZHRANÍ	21
5.1	KONFIGURACE SLEDU 11	21
5.1.1	Název počítače	21
5.1.2	Konfigurace systémového času	22
5.1.3	Nastavení fstabu	23
5.1.4	Konfigurace síťového připojení	24
5.1.5	Kontrola nastavení zavaděče systému	25
5.1.6	Konfigurace Novell Klienta	26
5.1.7	Konfigurace iManageru	30
5.1.8	Konfigurace ConsoleOne	31
5.2	SHRNUTÍ KONFIGURAČNÍCH ČINNOSTÍ	32
6	VYTVOŘTE MECHANISMY DISTRIBUCE VYTVOŘENÉHO PROSTŘEDÍ NA VŠECHNY STANICE V UČEBNÁCH	33
6.1	VÝCHOZÍ POŽADAVKY	33
6.2	ZÁLOHA VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ	34
6.3	MANUÁLNÍ TEST MECHANISMU PRO PŘENOS VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ	35
6.4	DD	35
6.4.1	Postup snímání obrazu disku pomocí programu DD	36
6.4.2	Postup obnovení obrazu disku pomocí programu DD	38
6.5	PROBLÉM JEDNOZNAČNÉ IDENTIFIKACE DISKU	38

6.6	ÚSPĚŠNÝ PŘENOS VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ POMOCÍ PROGRAMU DD	41
6.7	TAR (TAPE ARCHIVER)	41
6.7.1	Postup vytvoření tar archivu	42
6.7.2	Kontrola a úprava diskových oddílů na pracovních stanicích.....	43
6.7.3	Postup při rozbalení archivu pomocí taru	45
6.8	OPRAVA ZAVADĚČE SYSTÉMU	45
6.9	POSTUP PROVÁDĚNÍ DISTRIBUCE VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ	47
6.10	INTEGRACE DO SAMOINSTALAČNÍHO SYSTÉMU FAI	47
7	ZÁVĚR.....	50
8	SEZNAM OBRÁZKŮ	52
9	SEZNAM TABULEK	53
10	SEZNAM LITERATURY	54
11	RESUMÉ	55
12	PŘÍLOHY	I

1 ÚVOD

Síťová výuková učebna na KVD¹ je název tématu diplomové práce, který může mít celou řadu významů. Někteří si pod tímto slovním spojením představí prostředek pro výuku síťových protokolů, jiní si pod pojmem síťová učebna mohou vybavit například prostředek pro výuku správy síťových operačních systémů, nebo síťového hardwaru. Pojem síťová výuková učebna v podání mé diplomové práce představuje požadavek na vytvoření výukového prostředí pro výuku odborných předmětů vyučovaných na KVD. Zejména se jedná o předmět s názvem Počítačové sítě a distribuované systémy. Jelikož výuka předmětů na KVD není jen teoretickou, ale i praktickou záležitostí, vyžaduje si k tomu také adekvátní podmínky. Možností jak vytvořit podmínky pro výuku bylo několik. Tou první bylo doplnění potřebné softwarové výbavy pracovních stanic. Bohužel se tato varianta ukázala jako značně problematická, protože počítačové učebny jsou centralizovaně spravovány celouniverzitním útvarem CIV², který deleguje jisté pravomoci na Středisko správy počítačové sítě na fakultě Pedagogické. Jako další alternativa se nabízelo využití virtualizačního prostředí, které je již na KVD pro potřeby výuky využíváno. Poslední variantou, která byla proveditelná, byla integrace dalšího operačního systému do stávající struktury na pracovní stanice. Zmíněná varianta přináší celou řadu výhod, tou nejzásadnější je fakt, že nový operační systém a v něm realizované výukové prostředí je kompletně ve správě lokálních správců výpočetní techniky na KVD, případně vyučujících odborných předmětů. Takže veškeré změny v konfiguraci či případně rozšíření výukového prostředí o další software pro výuku je velmi snadné.

Praktická část diplomové práce je řešena pomocí linuxové distribuce s názvem Suse Linux Enterprise Desktop 11, která je doplněna o software nutný pro realizaci výuky. Konkrétně se jedná o programy Novell Client, ConsoleOne a iManager.

¹ Katedra Výpočetní a Didaktické techniky

² Centrum informatizace a výpočetní techniky

2 POPIŠTE STRUČNĚ SYSTÉM FAI, SYSTÉM AUTOMATICKÉ INSTALACE OS NA STANICE

Systém automatické instalace operačních systémů na pracovní stanice, notebooky a další zařízení v síti je v dnešní době velmi rozšířeným nástrojem správců sítí. Jejich přítomnost si vynutilo mimo jiné i masivní rozšíření počítačů, což s sebou přináší také i neustále se zvyšující nároky na její správu. Systémy automatické instalace usnadňují správcům jejich každodenní činnosti. Přináší do jejich rukou celou řadu nástrojů pro snadnou instalaci operačních systémů, další softwarové vybavy a také způsob, jak snadno provádět aktualizace příslušného softwaru. Jedním ze systémů automatické instalace je i systém s názvem FAI³. Jeho autorem je Dipl. - Inf. Thomas Lange působící na Institutu informatiky při Univerzitě v Kolíně. Princip automatické - bezobslužné instalace ale není záležitostí několika posledních let. FAI v podání Thomase Langa je vyvíjen již od roku 1999. Sílu automatické instalace operačních systému ocení zejména ti, kteří mají v počítačové síti hardwarově identické pracovní stanice či notebooky. Důvod je jasný, na základě předem připraveného operačního systému a vytvořených skriptů pro provedení instalace, správci výpočetní techniky mohou snadno připravit například desítky pracovních stanic nebo notebooků. Systém FAI ocení ale i ti správci, kteří provádí reinstalace operačních systému ve velké míře nebo ti, kteří realizují reinstalace velmi často.

2.1 JAK FAI FUNGUJE

Samoinstalační systém FAI vychází z topologie sítě klient-server. Kdy se v počítačové síti nachází jeden či více serverů, které zajišťují služby pro klientské stanice. Na serveru, který bývá realizovaný prostřednictvím linuxové distribuce Debian, je nainstalován potřebný software. Konkrétně se jedná o balík s názvem fai. Při jeho instalaci je doporučováno nainstalovat také všechny dostupné závislé balíky. Na straně klientů není třeba žádného doplňujícího softwaru, protože veškeré úkony, které lze přes FAI provádět se realizují na základě skriptů, jež jsou umístěny na fai serveru.

Samotná instalace pracovní stanice či notebooku je rozdělena do několika kroků. Tím prvním je nabootování počítače. To může být realizováno několika způsoby, pomocí instalačního CD, pomocí diskety, usb disku. Nejčastějším způsobem je ale bootování

³ Full Automatic Installer

po počítačové síti. Jestli počítač tuto funkci počítač umožňuje je dáno typem síťové karty. Ta musí podporovat funkci PXE⁴, která přináší schopnost vyčíst z parametrů sítě dodané prostřednictvím DHCP⁵ protokolu informaci o tom, kde se nachází jádro potřebné k zavedení operačního systému. A umožní jeho stáhnutí pomocí TFTP⁶ protokolu a následné spuštění. Současně s informacemi z DHCP serveru je pracovní stanici také sděleno, kde se nachází NFS⁷ server, přesněji řečeno, jakou má IP adresu v rámci počítačové sítě. Po jeho připojení dojde k dalšímu kroku, tím je spuštění skriptů pro nastavení proměnných nutných kvůli zahájení instalačního procesu. Jednou z proměnných je například i FAI třída. V praxi potom můžeme v konfiguraci FAI systému mít několik tříd určených pro hardwarově rozdílné počítače. A v případě instalace přiřadit pomocí skriptu počítači danou třídu podle detekovaného hardwaru. To umožňuje značnou míru automatizace instalačních činností. Následujícím krokem je poté rozdělování pevného disku na diskové oddíly a příprava souborového systému. Po dokončení přípravy pevného disku a souborového systému nic nebrání začátku instalace operačního systému a jeho konfigurace. Následujícím krokem je nastavení prostředí operačního systému v případě potřeby. Tento krok je zakončen restartem počítače či notebooku a instalace je dokončena bez nutnosti obsluhy a zásahu ze strany správce výpočetní techniky.

2.2 FAI VE VÝPOČETNÍM PROSTŘEDÍ ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI

Systém FAI je na Západočeské univerzitě provozován již celou řadu let. Pomocí něj dochází k instalačním a aktualizacím procesům, které si výpočetní prostředí a jednotlivé počítače či servery vyžadují. Jelikož je v počítačové síti k dispozici různorodé hardwarové i softwarové vybavení, je nezbytné tomuto faktu přizpůsobit i konfiguraci systému FAI. Protože je drtivá většina počítačů zapojených do celouniverzitní počítačové sítě, probíhají veškeré úkony ve spojení se systémem FAI, jejím prostřednictvím. Pro výukové potřeby se na pracovních stanicích nachází operační systémy z rodiny MS Windows, konkrétně OrionXP, jehož základem se stal MS Windows XP Professional, který byl doplněn o potřebnou softwarovou nabídku, druhým operačním systémem, který je na pracovních

⁴ Preboot eXecution Environment

⁵ Dynamic Host Configuration Protocol

⁶ Trivial File Transfer Protocol

⁷ Network File System

stanicích k dispozici, je OrionLinux, ten představuje upravenou verzi známé linuxové distribuce Debian.

Činnost systému FAI je velmi úzce provázána s využitím PXE menu. To je inicializováno pomocí funkce zavádění systému ze sítě, kdy dojde k načtení minimalistického jádra, které vytvoří prostředí pro zobrazení právě zmíněného menu, které je dostupné v celé akademické síti a obsahuje odkazy pro spouštění nainstalovaných operačních systémů umístěných na pevných discích pracovních stanic. PXE menu ale neslouží pouze pro potřeby zavedení operačních systémů, pomocí určité klávesové kombinace je možné vyvolat skryté menu. To přináší lokálním správcům výpočetní techniky jednotlivých kateder možnost provádět servisní úkony. Pomocí skrytého menu poté lze provádět plně automatizovanou reinstalaci celé pracovní stanice, tedy všech operačních systémů. Další volbou je reinstalace pouze Orion Linuxu. Diagnostickou volbu představuje možnost otestování operační paměti prostřednictvím programu Memtest. Standartní menu, dostupné pro běžné uživatele, poté obsahuje položky pro zavedení systému OrionXP při stisknutí klávesy W, start Orion Linuxu po stisknutí klávesy L a nově start KVD Linuxu pomocí klávesy K. Jako výchozí systém, který se zavede po uplynutí stanoveného času je nastaven operační systém OrionXP.

Ačkoliv je systém FAI dle jeho dokumentace určen zejména pro linuxové distribuce, pomocí úpravy instalačního postupu je v rámci Západočeské univerzity využíván i pro instalace operačních systému z rodiny MS Windows. To představuje využívání dvou základních přístupů k distribuci operačních systémů. Tím prvním je přenos operačního systému pomocí obrazu diskového oddílu. Ten je využíván při instalacích OrionXP. V praxi to vypadá tak, že se pomocí instalačního skriptu vytvoří daný diskový oddíl, dle požadované velikosti a předem připravený obraz diskového oddílu je na něj pomocí program dd přenesen. Tento přístup má celou řadu výhod, ale přináší i některé nevýhody, které zmíním v následujících kapitolách diplomové práce, protože jsem program dd také testoval pro možnosti využití při distribuci vytvořeného výukového prostředí. Druhým způsobem, který se v rámci systému FAI využívá, je rozbalení vytvořeného archivu s operačním systémem na předem připravený diskový oddíl. Tohoto přístupu se v rámci akademické sítě využívá při distribuci linuxových operačních systémů.

Konkrétně se jedná o systém Orion Linux a následně i Suse Linux Enterprise Desktopu, který byl nově instalován pro potřeby realizace výukového prostředí.

Jak jsem již zmínil tak vybavení výpočetní techniky v rámci akademické sítě je různorodé. To s sebou přineslo i nutné úpravy a rozšíření nastavení systému FAI. Z tohoto důvodu jsou využívány třídy, které představují skupiny počítačů stejné hardwarové konfigurace. Pro každou třídu, či typ hardwarové konfigurace byl CIVem vytvořen instalační skript, který realizuje automatickou instalaci systémů na pracovní stanici.

Instalační proces poté probíhá tak, že pomocí úvodních skriptů, spouštěných při inicializaci instalačního procesu se zařadí pracovní stanice do konkrétní skupiny a na základě postupu uvedeném v instalačním skriptu instalace pokračuje dále. Dojde k provedení základních úprav diskových oddílů, případně k úpravě tabulky rozdělení diskových oddílů (partition table) a tvorbě souborových systémů. Následným krokem je poté instalace operačních systémů, dle již nastíněných postupů. Tedy formou přenosu obrazu diskového oddílu v případě MS Windows nebo v případě linuxové distribuce pomocí programu tar. Jelikož systém FAI umožňuje připojení distribuovaného souborového systému AFS⁸, který je v rámci akademické sítě dostupný, tak jsou veškeré instalační skripty a soubory využívány jeho prostřednictvím. Konfigurační soubory systému automatické instalace jsou dostupné v adresářové struktuře: `/afs/zcu.cz/public/linux-fai/fai`. Při pohledu do zmiňovaného adresáře zde vidíme složku `class`, ve které jsou definovány třídy, jež jsou využívány pro klasifikaci dostupného hardwaru. Další částí hojně využívanou při provádění instalací jsou takzvané hooky. Ty můžeme do češtiny přeložit právě jako skripty, které se provádí před samotným začátkem automatické instalace. Slouží zejména pro nastavení prostředí, úpravě diskových oddílů, nastavení potřebných proměnných pro realizaci instalace. Další neméně důležitou složkou v rámci adresáře `fai`, je složka `scripts`, která obsahuje veškeré skripty využívané při instalačních procesech. Potřebné obrazy pro potřeby instalace OrionXP jsou umístěny v rámci AFS na pozici: `/afs/zcu.cz/i386_nt35/installimg/images/xp_install/`. Jak je možné vidět při pohledu do složky `xp_install`, je zde k dispozici celá řada vytvořených

⁸ Andrew File System

obrazů. Mezi nimi se nachází také složka s názvem `dell_optiplex780`, která obsahuje potřebné obrazy pro instalaci pracovních stanic dostupných v učebně KL206, ve které jsem realizoval praktickou část mé diplomové práce.

Jelikož je problematika systému automatické instalace FAI velmi rozsáhlá, snažil jsem se poskytnout náhled do dané problematiky, jak v obecné rovině, tak i v rámci pohledu na daný systém v prostředí akademické sítě Západočeské univerzity v Plzni. Konkrétní popis daného systému by bezproblémově naplnil obsah celé diplomové práce. Protože jsem ale v rámci plnění praktické části diplomové práce do konfiguračních souborů systému FAI nezasahoval, nemá smysl rozvádět zde jednotlivé konfigurační volby, kterých je nepřehledné množství.

3 ANALYZUJTE V UČEBNÁCH FPE ROZDĚLENÍ DISKŮ, INSTALACI A UMÍSTĚNÍ OS NA JEDNOTLIVÉ ODDÍLY, STANOVTE SPRÁVNÝ POSTUP UMÍSTĚNÍ DALŠÍHO VÝUKOVÉHO OS NA STANICE PŘI RESPEKTOVÁNÍ A ZACHOVÁNÍ CENTRÁLNĚ STANOVENÝCH PRAVIDEL

3.1 VÝCHOZÍ STAV

Dříve než popíši, jak jsem postupoval při analýze jednotlivých pracovních stanic, uvedu stav, v jakém se stanice nacházely. Na každé pracovní stanici byly nainstalovány a připraveny 2 operační systémy. Prvním byl OrionXP. Základem tohoto systému se stal Windows XP Professional, který byl doplněn o celou řadu programů a funkcí, které nejsou v původním systému k dispozici. K těm základním patří například klient pro přístup k souborovému systému AFS, klient pro autentizaci uživatelů v rámci protokolu Kerberos, antivirový software, firewall a mnohé další. Druhým operačním systémem, který je dostupný na pracovních stanicích, je OrionLinux. Ten je vytvořen opět úpravou běžně dostupné linuxové distribuce Debian GNU/Linux.

3.2 ANALÝZA

Pro potřeby mé diplomové práce byla jejím vedoucím Dr. Ing. Jiřím Tomanem vybrána učebna KL206, umístěná v prostorech Katedry výpočetní a didaktické techniky. Učebna obsahuje patnáct identických pracovních stanic a jednu pracovní stanici určenou pro potřeby vyučujícího, připojenou k interaktivní tabuli. Je vybavena pracovními stanicemi, jejichž výrobcem je Dell. Konkrétně se jedná o model s názvem Optiplex 780 (Service tag: HX27S4J).

Hardwarová specifikace pracovních stanic je následující:

- Procesor: Intel Core 2 QUAD Q9400
- Operační paměť: 4 GB DDRIII (2x 2048 MB 1333 Mhz)
- Pevný disk: Western Digital WD320AAKS 320 GB SATA II
- Grafická karta: Intel GMA 4500
- DVD-Mechanika: DVD-ROM 16x
- Síťová karta: Intel 82567 - 10/100/1000

Po průzkumu hardwaru, na který budu instalovat vybraný operační systém - Suse Linux Enterprise Desktop 11, (dále jen SLED11) jsem provedl analýzu pevného disku

v jedné z pracovních stanic. Ta byla nezbytným krokem pro určení diskového oddílu pro instalaci vybrané linuxové distribuce. Je samozřejmé, že postupů jak analyzovat rozdělení pevného disku na jednotlivé diskové oddíly je celá řada. Já jsem využil možnost nastartování linuxové distribuce Knoppix přímo z DVD mechaniky. Volba tohoto způsobu byla podpořena omezením uživatelského účtu, které by mi znemožnilo spustit službu Správy disků v systému OrionXP.

Jako většina linuxových distribucí umožňuje i Knoppix nabootovat přímo z instalačního média do funkčního systému, uživatelé si tak mohou vyzkoušet prostředí systému bez jakéhokoliv zásahu do počítače nebo notebooku, na kterém je spuštěn. Pro nastartování operačního systému z mechaniky CD/DVD na pracovních stanicích v učebně KL206 je nutné ihned po spuštění stisknout funkční klávesu F12. Ta vyvolá kontextovou nabídku s možnostmi zavedení systému z mechaniky CD/DVD, USB periférií, počítačové sítě. Pro spuštění Knoppixe z CD/DVD mechaniky jsem tedy zvolil volbu Onboard or USB Mechanic a potvrdil výběr. Nyní se po inicializaci miniaturního linuxového jádra umístěného na médiu zobrazilo startovací menu Knoppixe, kde je možné specifikovat parametry zavádění systému. Pro potřeby analýzy nebylo nutné žádné parametry specifikovat. Po uplynutí několika sekund dojde k automatickému spuštění systému. Jelikož jsem nespecifikoval žádné parametry pro zavedení systému, tak Knoppix naběhl přímo do grafického prostředí.

3.2.1 ROZDĚLENÍ PEVNÉHO DISKU

Nyní může dojít k samotné analýze rozdělení pevného disku na jednotlivé oddíly. Pro náhled do tabulky rozdělení oddílů (partition table) jsem použil nástroj fdisk. Jeho pomocí lze pohodlně vytvářet a mazat diskové oddíly, měnit typ diskového oddílů a mnoho dalších operací. Pro mé potřeby umí také vypsát tabulku oddílů. V nastartovaném Knoppixu si otevřeme terminál a v něm spustíme program fdisk následujícím způsobem:

```
knoppix@Microknoppix: ~> fdisk /dev/sda
```

Kde /dev/sda označuje umístění, do kterého je připojen pevný disk v rámci spuštěného Knoppixe. Na základě tohoto příkazu výše se spustí nástroj fdisk a čeká na uživatelský vstup v podobě písmenka reprezentující požadovanou operaci. Pokud

3 ANALYZUJTE V UČEBNÁCH FPE ROZDĚLENÍ DISKŮ, INSTALACI A UMÍSTĚNÍ OS NA JEDNOTLIVÉ ODDÍLY, STANOVTE SPRÁVNÝ POSTUP UMÍSTĚNÍ DALŠÍHO VÝUKOVÉHO OS NA STANICE PŘI RESPEKTOVÁNÍ A ZACHOVÁNÍ CENTRÁLNĚ STANOVENÝCH PRAVIDEL

uživatel neví, jaké písmeno zadat, má možnost vyvolat nápovědu v podobě písmena m. Po vyvolání nápovědy vidíme, veškeré úkony, které nástroj fdisk nabízí.

```
Command (m for help): m
Command action
  a toggle a bootable flag
  b edit bsd disklabel
  c toggle the dos compatibility flag
  d delete a partition
  l list known partition types
  m print this menu
  n add a new partition
  o create a new empty DOS partition table
  p print the partition table
  q quit without saving changes
  s create a new empty Sun disklabel
  t change a partition's system id
  u change display/entry units
  v verify the partition table
  w write table to disk and exit
  x extra functionality (experts only)

Command (m for help):
```

Obrázek 1 - Menu nástroje fdisk

Pro potřeby analýzy jsem využíval pouze písmene p pro vypsání tabulky oddílů a v další části mé práce potom písmene t a w. Na základě výpisu programu do terminálu jsem vytvořil tabulku, popisující rozdělení pevného disku.

3.2.2 ROZDĚLENÍ PEVNÉHO DISKU NA JEDNOTLIVÉ ODDÍLY (UČEBNA KL206)

Zařízení	Přibližná velikost	ID	Souborový systém
/dev/sda1	40 Gb	7	HPFS/NTFS
/dev/sda2	40 Gb	83	Linux
/dev/sda3	209 Gb	83	Linux
/dev/sda4	21 Gb	5	Extended
/dev/sda5	0,53 Gb	82	Linux swap
/dev/sda6	20 Gb	b	W95 FAT32
/dev/sda7	0,10 Gb	83	Linux

Tabulka 1 - Rozdělení disku

Tabulka popisuje jednotlivé oddíly (zařízení) jejich přibližnou velikost - záměrně zmiňuji, že je to velikost přibližná, protože ne všechny stanice byly v tomto rozdělení disků identické, tak uvádím většinový stav. Další položkou je ID, které slouží jako identifikátor souborového systému a v posledním sloupci jsem uvedl zvolený souborový systém pro daný diskový oddíl.

Jak je vidět v tabulce, tak fyzický disk je rozdělen na 7 oddílů. Kdy první diskový oddíl označený jako `/dev/sda1` se souborovým systémem `ntfs` obsahuje operační systém OrionXP. Oddíl označený jako `/dev/sda2` má souborový systém `ext3` a je prozatím neobsazený. Další diskový oddíl `/dev/sda3` má souborový systém `ext3` a obsahuje linuxovou distribuci, konkrétně OrionLinux. Následujícím oddílem je `/dev/sda4`, který je definován jako rozšířený oddíl. To umožňuje obejít limitu počtu primárních oddílů a tak je rozšířený oddíl dále ještě členěn do oddílů označených jako `/dev/sda5`, jež slouží jako odkládací (swapovací) oddíl. Další oddílem v rámci rozšířeného oddílu je potom `/dev/sda6` a `/dev/sda7`. Přítomnost těchto oddílů je zřejmě spíš z historických důvodů.

Na základě provedené analýzy rozdělení pevného disku jsem určil po konzultaci s CIVem a vedoucím diplomové práce, jako oddíl vhodný pro instalaci dalšího operačního systému diskový oddíl s označením `/dev/sda2`. V rámci komunikace bylo také dohodnuto, že instalovaný SLED 11 bude využívat jako odkládací (swapovací) oddíl, který je využíván OrionLinuxem.

3.3 POSTUP UMÍSTĚNÍ DALŠÍHO OS

Než jsem se pustil do samotné instalace SLEDu 11, bylo nutné zjistit, jak dochází k zavádění již nainstalovaných operačních systémů. Zavádění systému probíhá tak, že po inicializaci hardwaru dojde k bootování po síti. Tato funkce musí být podporována výrobcem síťové karty. Je nezbytné, aby podporovala PXE, což zjednodušeně řečeno znamená, že pracovní stanice je schopna z parametrů předané pomocí protokolu DHCP rozpoznat, kde se nachází miniaturní linuxové jádro a následně jej stáhnout a spustit. Stahování probíhá pomocí protokolu TFTP. Spuštění linuxového jádra nám poté přináší základní menu a nabídku s možnostmi spuštění operačních systémů.

Z toho plyne, že zavedení libovolného operačního systému neprobíhá na základě údajů uvedených v prvním sektoru pevného disku (master boot record). Samotné zavedení systémů je realizováno pomocí pxe menu, které obsahuje odkazy mířící přímo do konkrétních diskových oddílů. Například pro start OrionXP, který je umístěn v prvním oddílu pevného disku, je odkaz `hd0,1`. Kde 0 označuje číslo pevného disku a číslice 1 poté pořadí diskového oddílu v rámci pevného disku. Pro zavedení výukového prostředí v podobě SLEDu 11 je odkaz `hd0,2` a pro OrionLinux `hd0,3`.

3.4 ZÁKLADNÍ PRAVIDLA PRO INSTALACI DALŠÍHO OS

- Jako systémový oddíl pro SLED 11 využít pouze diskového oddílu /dev/sda2.
- Jako odkládací (swapovací) oddíl definovat /dev/sda5.
- Pro zavádění systému nevyužívat prvního sektoru pevného disku, nýbrž PXE menu, ve kterém bude připravený odkaz na diskový oddíl s instalovaným SLEDem 11.
- Zamezit přístupu z prostředí SLEDu 11 do ostatních operačních systémů či diskových oddílů z důvodu zachování bezpečnosti a spolehlivosti pracovní stanice.

4 NA PŘEDURČENÝ ODDÍL INSTALUJTE OS SLED 11 S PLNOU PODPOROU A KLIENTY PŘÍSTUPU DO EXISTUJÍCÍHO VÝUKOVÉHO OS NOVELL NETWARE A SLES, S AUTENTIZACÍ PŘED eDIRECTORY

4.1 SuSE LINUX ENTERPRISE DESKTOP 11

Jistě každý v dnešní době již slyšel, že operační systém běžného počítače či notebooku nemusí být výhradně z rodiny produktů Microsoft Windows. K dispozici je hned několik alternativ operačních systémů, počínaje již zmíněnou produktovou řadou Microsoft Windows, dále pak libovolnou linuxovou či unixovou distribucí následujíc v současné době stále více rozšířeného Mac OS X. Toto není samozřejmě kompletní výčet dostupných operačních systémů. Pro účely vytvoření síťové laboratoře, která bude sloužit jako prostředek výuky odborných předmětů na KVD, byl zvolen operační systém SuSe Linux Enterprise Desktop 11, který bude doplněn o další programy nedostupné ve standartní instalaci. Těmi budou Novell Client, ConsoleOne a také iManager. SLED11 si běžný uživatel může bezplatně stáhnout a nainstalovat na libovolnou pracovní stanici nebo notebook. Jediné úskalí, které se zde nachází, jsou aktualizace. Ty jsou v jeho bezplatné verzi dostupné pouze po dobu 60 dní od aktivace systému. Na rozdíl od systému získaného zakoupením licence, kdy jsou dostupné aktualizace i po uplynutí již zmíněných 60 dní. Další výhodou je možnost e-mailové technické podpory po dobu platnosti konkrétní verze.

Jak již název napovídá, tak SLED je určen zejména do korporátní sféry a do velkých podniků. Nasvědčuje tomu i softwarová nabídka programů již dostupných při instalaci. Mezi ty nejvýznamnější patří například balík kancelářských programů OpenOffice.org, který je navíc doplněn firmou Novell o prvky zvyšující vzájemnou kompatibilitu s dokumenty vytvořenými v prostředí Microsoft Office. Dalšími programy, které jsou dostupné, jsou Mozilla Firefox pro pohodlné prohlížení internetového obsahu. Novell Evolution, pro e-mailovou komunikaci, který je opět upravenou verzí známého e-mailového klienta Evolution, dostupného v běžné linuxové distribuci a samozřejmě ještě celá řada dalších programů, které jsou ihned po instalaci k dispozici.

4.2 HARDWAROVÉ POŽADAVKY

Samozřejmě jako každý operační systém, má i SLED 11 minimální a doporučené hardwarové požadavky pro korektní běh systému.

Těmi minimálními jsou:

- Osobní počítač s procesorem Intel Pentium III 500 Mhz a rychlejším
- 512 MB operační paměti
- 3 GB místa na pevném disku
- Rozlišení displeje minimálně 800x600 pixel

Doporučený hardware potom představuje libovolný 32 nebo 64bitový procesor ať již na hardwarové platformě Intel či AMD, 1 GB operační paměti, rozlišení monitoru minimálně 1024x768 pixelů a vyšší. V neposlední řadě také pevný disk o kapacitách větších než 3 GB.

4.3 INSTALACE SUSE LINUX ENTERPRISE DESKTOPU 11

Samotná instalace probíhá v několika krocích, které v následujících odstavcích popíši. Prvním úkonem, který musíme udělat, než se nám spustí samotný instalátor, je změna bootovacího pořadí pracovní stanice. V případě pracovních stanic umístěných v učebně KL206 je toto menu vyvolané funkční klávesou F12 a následným výběrem zavedení systému z CD/DVD mechaniky.

4.3.1 KROK PRVNÍ - ZAVEDENÍ INSTALACE A PRVNÍ INSTALAČNÍ VOLBY

Tím je výběr položky ze startovacího menu instalačního média. To nabízí celou řadu možností, jako například spuštění systému z pevného disku, tato položka je v menu mimo jiné i z důvodu nechtěného zanechání instalačního média v CD/DVD mechanice. Další volby, které jsou k dispozici, jsou záchranný systém, kontrola instalačního média a také diagnostické nástroje, jako je test paměti a test firmwaru. Samozřejmě, že menu nabízí i další možnosti, ty ale nebyly v rámci plnění praktické části diplomové práce využity, tak je nebudu ani dále popisovat. Samotnou instalaci tedy spustíme volbou instalace. Následně dojde k zavedení minimalistického linuxového jádra a pomocí něj k načtení instalačního programu. Celá instalace probíhá pomocí nástroje YaST2⁹. Ten je nástrojem pro zavádění instalací a konfiguraci již nainstalovaného systému. Po zavedení

⁹ Yet another Setup Tool 2

linuxového jádra a načtení instalačního programu dojde k zobrazení uvítací obrazovky, kde instalátor čeká na výběr jazyka, rozložení klávesnice a také na souhlas s licenčním ujednáním. Následuje analýza systému, kdy dojde k detekování dostupného hardwaru a periférií připojených k pracovní stanici nebo notebooku. Další část instalace potom nabízí výběr časového pásma.

4.3.2 KROK DRUHÝ - NASTAVENÍ UŽIVATELE A HESLA PRO ADMINISTRÁTORSKÝ ÚČET

Ještě před samotným výběrem diskového oddílu je nezbytné vytvořit uživatelský účet pro přístup k systému a samozřejmě také opatřit účet systémového administrátora heslem. Jako uživatelský účet, tedy účet bez privilegovaného oprávnění, jsem vytvořil účet s následujícími parametry:

Uživ. jméno:	Student
Heslo:	Student206

Jelikož studenti pro potřeby výuky budou využívat ověření identity při přihlašování k serveru eDirectory a dalších nástrojů pro správu eDirectory, nebylo nutné vytvářet více uživatelských účtů pro přihlášení do SLEDu 11. Ověření identity uživatele tedy probíhá lokálně, na základě informací uvedených v souboru `/etc/shadow`. Po volbě uživatelského jména a hesla následovala volba hesla pro uživatele s administrátorskými právy (root). Z bezpečnostních důvodů jej nebudu v diplomové práci uvádět. V případě potřeby je nutné jeho znění konzultovat s vedoucím diplomové práce.

4.3.3 KROK TŘETÍ - ROZDĚLENÍ DISKU A INSTALACE

Další částí instalace byla volba diskového oddílu, na který bude nainstalován systém a také diskového oddílu, který bude využíván jako odkládací (swap). Na základě provedené analýzy, jsem jako diskový oddíl pro instalaci zvolil diskový oddíl 2, tedy zařízení mapované jako `/dev/sda2`, které bude do systému připojován jako `/`. Volba souborového systému skýtala celou řadu možností počínaje souborovým systémem ext2, ext3, ReiserFS, JFS a FAT konče. Ze zmíněných možností jsem zvolil souborový systém ext3. Důvodem použití souborového systému ext3 bylo porovnání jednotlivých souborových systémů provedených serverem Linuxexpress dostupné na webu¹⁰ a také

¹⁰ <http://www.linuxexpres.cz/praxe/linuxove-souborove-systemy>

skutečnost, že stávající operační systém (OrionLinux) jej využívá také, takže to potřeby distribuce výukového prostředí nepřináší žádné další komplikace.

Jako odkládací oddíl jsem zvolil zařízení mapované jako `/dev/sda5`. Ten bude využíván jak OrionLinuxem, tak i SLEDem 11. Po určení diskových oddílů, určených pro instalaci a odkládací oddíl započala samotná instalace systému, tedy kopírování vybraných částí systému na daný oddíl pevného disku. To probíhalo samozřejmě plně automaticky a trvalo přibližně 30 minut. Rychlost instalace se mění v závislosti na hardwarové konfiguraci instalovaného počítače či notebooku. Po dokončení této operace proběhne v instalačním procesu konfigurace dalších parametrů systému. Mezi nimi je také samozřejmě volba zavaděče systému. V případě SLEDu 11 se jedná o zavaděč Grub. Jak jsem již zmínil, tak zavádění systému je prováděno na základě jiných postupů, tudíž Grub budeme instalovat pouze do diskového oddílu, na kterém je nainstalovaný SLED11. To nám umožní zcela plynulé zavedení SLEDu 11. Grub při rozpoznávání diskových oddílů zcela bez problémů rozpoznal i ostatní operační systémy instalované na ostatních diskových oddílech. Proto menu Grubu obsahuje také volby pro zavedení OrionXP či OrionLinuxu. Po nastavení zavádění systému následuje dokončení instalace a samotný restart pracovní stanice.

4.3.4 INSTALACE SOFTWARE

Pro realizaci výukového prostředí je nutné čerstvě nainstalovaný SLED 11 doplnit o další software. Jako první v pořadí jsem instaloval Novell Clienta, následně pak aplikaci s názvem ConsoleOne a jako poslední v pořadí iManager.

4.3.5 NOVELL CLIENT

Novell Client je programem, který umožňuje pracovní stanici, ať již s operačním systémem Linux, nebo Windows realizovat autentizaci vůči eDirectory serveru a dále pak využívat služby poskytované v rámci Novell eDirectory. V době realizace mé diplomové práce byla k dispozici verze Novell Clienta 2.0 SP2 určená pro SLED 11. Samotná instalace se dá realizovat více způsoby. Prvním je instalace pomocí Ovládacího centra YaST2. Druhým je pak instalace v terminálu pomocí instalačního skriptu. Já jsem využil možnosti druhé a instalační postup byl následující:

1. V terminále jsem se přesunul do kořene instalační složky, kterou jsem předtím stáhl z internetových stránek Novell.com a rozbalil na pracovní plochu.

```
student@linux-liv9:~> cd /home/student/Desktop/ncl
```

2. Dalším nutným krokem bylo propůjčení identity administrátora (roota), bez ní by instalace nemohla ani začít. Propůjčení provedeme příkazem su a zápisem hesla uživatele root.

3. Ještě před samotnou instalací je nutné upravit parametr spustitelnosti na souboru vykonávající instalaci. V tomto případě se jedná o soubor s názvem ncl_install. To provedeme pomocí příkazu chmod a patřičného parametru.

```
linux-liv9:~Desktop/ncl>chmod +x ncl_install
```

4. Nyní je již možné spustit instalační skript, ten spustíme příkazem:

```
linux-liv9:~/Desktop/ncl>./ncl_install
```

Instalace probíhá zcela automaticky, v případě potřeby si instalační skript vyžádá souhlas pro vyhledání potřebných balíčků (závislostí) pro chod Novell Clienta. V tomto případě je nejjednodušší cestou vložit instalační médium zpět do mechaniky pracovní stanice a souhlasit s vyhledáním potřebných balíčků na instalačním médiu. Po úspěšném ukončení instalačního skriptu je Novell Client připraven pro používání.

Dalším krokem, který není nutný pro funkci aplikace, ale zpříjemní uživateli jeho spouštění, je integrace ikony na hlavní panel. To se udělá tak, že se přes menu Počítač - Více aplikací přejde do kategorie Ostatní, tam je již k dispozici položka Ikona Novell v systémové oblasti. Přítomnost na hlavním panelu je symbolizována červeným písmenem N uvnitř počítačové obrazovky, jak je patrné z přiloženého obrázku. Je samozřejmé, že samotná instalace Novell Clienta nestačí pro jeho korektní chod. Popis konfigurace programu bude proveden v následující kapitole diplomové práce.



Obrázek 2 - Ikona Novell Clienta

4.3.6 CONSOLEONE

Dalším programem, který jsem instaloval pro potřeby výuky na pracovní stanice, byla ConsoleOne. Ta je programem pro snadnou správu objektů, počítačů, uživatelů, schémat, replik, serverů a dalších částí začleněných do eDirectory. V době tvorby praktické části diplomové práce byla dostupná ve verzi 1.3.6h. ConsoleOne je aplikace napsaná v Javě a tak pro její provoz je bezpodmínečně nutné, aby byl na pracovní stanici k dispozici a funkční Java Runtime Environment (JRE). Ten je již v základní instalaci dostupný a tak tato podmínka byla již předem splněna. Samotnou instalaci jsem opět prováděl v terminále a postup byl následující:

1. V terminále jsem se přesunul do kořene instalační složky, kterou jsem stáhl z internetových stránek Novell.com a rozbalil na pracovní plochu.

```
student@linux-liv9:~> cd /home/student/Desktop/c1
```

2. Dalším nutným krokem bylo propůjčení identity administrátora (roota), bez ní by instalace nemohla ani začít. Propůjčení opět provedeme příkazem su.

3. Ještě před samotnou instalací je nutné upravit parametr spustitelnosti na souboru vykonávající instalaci. V tomto případě se soubor jmenuje c1-install. K úpravě opět využijeme příkazu chmod.

```
linux-liv9:~>/Desktop/c1>chmod +x c1-install
```

4. Nyní již můžeme spustit instalaci ConsoleOne pomocí instalačního skriptu.

```
linux-liv9:~>/Desktop/c1>./c1-install -
```

5. První menu, které se v instalaci zobrazilo, byl výběr jazyka, který bude po instalaci k dispozici. Na výběr byla celá řada jazyků, ovšem čeština nebyla dostupná, tak jsem byl nucen vybrat angličtinu.

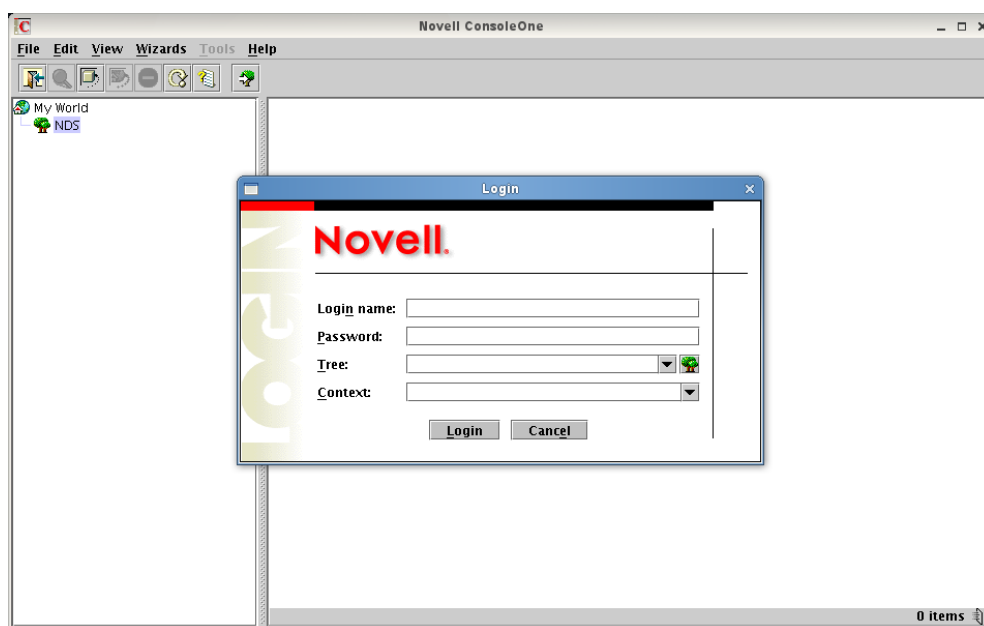
6. Dalším krokem při instalaci byl výběr snappinů. Ty můžeme chápat jako zásuvné moduly, které budou k dispozici v instalované ConsoleOne. Po konzultaci s vedoucím práce jsem využil možnosti nainstalování všech, tedy ICE snapin, Index Manager snapin, LDAP snapin, SLP snapin, WAN manager snapin, PKI snapin, Filtered Replica snapin. Důvodem výběru všech snappinů, bylo vytvoření podpory pro výuku dalších technologií.

7. Po výběru modulů již došlo k samotné instalaci, ta probíhala opět automaticky a na jejím konci instalační skript vypíše do terminálu oznámení o úspěšně dokončené instalaci a následně informaci o umístění spouštěcího souboru. Ten spustíme pomocí následujícího příkazu:

```
linux-liv9:~>/usr/ConsoleOne/bin/ConsoleOne
```

Je zřejmé, že tento způsob spouštění programu by byl pro studenty zbytečně složitý a zdoluhavý, tak jsem na pracovní ploše vytvořil jednoduchý spouštěč, který po spuštění zrealizuje právě tento příkaz.

Prostředí ConsoleOne je uživatelsky velmi příjemné, pracovní okno je rozděleno na dvě části. V levé je zobrazena struktura sítě eDirectory, do které je uživatel přihlášen, jsou zde vidět servery, objekty a další dostupné části sítě. V pravé části okna potom dochází k výpisu jednotlivých položek volených v levé části okna ConsoleOne. Pracovní okno dále nabízí několik ikon v horní části pracovního okna. Programu nechybí ani hlavní nabídka jak je vidět z obrázku níže.



Obrázek 3 - Prostředí ConsoleOne

4.3.7 iMANAGER

Poslední aplikací, kterou jsem instaloval, byla aplikace iManager. Ta představuje hlavní nástroj pro administraci serverů a dalších zařízení či uživatelů v prostředí eDirectory. iManager nabízí prostředí, které je přístupné jak lokálně tak i vzdáleně.

To je možné právě díky tomu, že iManager je přístupný pomocí libovolného webového prohlížeče. Běh iManageru na pracovní stanici s sebou přináší jak hardwarové, tak softwarové požadavky. Těmi hardwarovými jsou procesor Pentium III 600 Mhz a vyšší, 200 MB diskového prostoru a také 256 MB operační paměti (v ideálním případě 512 MB). Softwarové potom představuje požadavek na přítomnost GTK¹¹. Ten je multiplatformním nástrojem pro vytváření uživatelského prostředí. Přítomnost GTK je již zaručena, protože grafické prostřední instalovaného SLEDu 11 jej vyžaduje, a tak byl nainstalován již při instalaci samotného operačního systému. Dalším požadavkem je GLIBC 2.3, což je balíček, který obsahuje knihovny jazyka C a přináší do systému základní rutiny pro práci s pamětí, soubory, čtení, zápis souborů a další činnosti. Následujícím požadavkem, který je nutné splnit před uvedením iManageru do provozu je dokončená instalace programu NICI (Novell International Cryptography Infrastructure). Ten zajišťuje základní zabezpečení služeb poskytovaných v eDirectory. A to tak, že poskytuje 128 bitové šifrování. Součástí iManageru je také aplikace Tomcat, která v momentě spuštění vytváří prostředí pro běh iManageru. Nezbytnou součástí pro běh aplikace je také Java Runtime Environment. Ten je ale obsažen již v systému a je využíván mimo jiné i pro běh Novell Clienta.

Instalační postup pro zprovoznění iManageru je následující:

1. Stažení iManageru, který je volně dostupný na internetových stránkách Novell.com.
2. Rozbalení stažených souborů pomocí příkazu tar, význam parametrů uváděných je následující:
 - x pro rozbalení souborů z archívu,
 - j pro označení, že se jedná o archív bz2,
 - v pro verbose mode, tento mód vypisuje rozbalované soubory, f pro volbu souboru

```
tar -xjvf iMan_27_workstation_linux.tar.bz2
```

3. Po rozbalení je nutné propůjčení identity od uživatele s administrátorským oprávněním. To se provede opět jako při instalaci Novell Clienta příkazem su.

¹¹ Gimp ToolKit

4. Nyní je nutné přesunout se do adresáře, který se vytvořil při rozbalení. Konkrétně do umístění imanager/NICI/linux, kde se nachází soubor s názvem nici.i386.rpm, který je nutné instalovat. To provedeme příkazem:

```
linux-liv9:~/Desktop/imaginer/NICI/linux> rpm -Uvh  
nici.i386.rpm
```

Kde parametru U označuje volbu Upgrade, vh potom provedení instalace bez vyhledávání závislostí.

5. Jelikož je iManager spouštěnou, nikoli instalovanou aplikací, tak je možné jej nyní spustit prostřednictvím spouštěcího skriptu s názvem iManager.sh, který je umístěn v námi rozbalené složce imanager/bin.

6. Je jasné, že umístění na pracovní ploše nebylo z bezpečnostního hlediska vhodné, tak jsem soubory veškeré soubory iManageru umístil do adresářové struktury na následující pozici: /usr/imaginer/. Studentský účet nemá práva na změnu či mazání souborů a jejich atributů.

7. Pro spouštění iManageru jsem opět vytvořil spouštěč na pracovní ploše uživatele Student. To ulehčí přístup studentům k programu.

5 KONFIGURACÍ A SPRÁVNÝM NASTAVENÍM KLIENSKÉ VÝUKOVÉ STANICE VYTVOŘTE PODMÍNKY PRO VÝUKU ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ NA KVD, SPRÁVU SÍŤOVÉHO OS SYSTÉMY IMANAGER, CONSOLEONE, PŘES WEBOVSKÉ ROZHRANÍ.

Každý, kdo někdy instaloval libovolný operační systém, si dokáže představit, že samotná instalace operačního systému pomocí instalačního průvodce je ta snadnější část celého instalačního a konfiguračního procesu. Právě ony konfigurační práce jsou jak časově, tak i znalostně daleko náročnější. Nebylo tomu ani jinak při tvorbě praktické části mé diplomové práce.

5.1 KONFIGURACE SLEDU 11

Dříve, než jsem se mohl pustit do konfigurace jednotlivých programů, které byly instalovány za účelem výuky odborných předmětů, jsem musel provést konfiguraci samotného operačního systému. Mezi základní úkony, které jsem prováděl po instalaci, byla kontrola názvu počítače, nastavení synchronizace systémového času, nastavení fstabu a kontrola nastavení zavaděče systému. Je samozřejmé, že konfiguračních možností celého SLEDu 11 je celá řada. Záměrně jsem uváděl z obecných konfigurací právě ty, se kterými jsem se v případě plnění praktické části diplomové práce setkal.

5.1.1 NÁZEV POČÍTAČE

Kontrola názvu počítače se může provést pomocí nástroje YaST2 a nebo také nahlédnutím do konfiguračního souboru. V případě linuxových distribucí je drtivá většina všech konfiguračních souborů umístěných v složce /etc a jejích podsložkách. Konfigurační soubor, který slouží pro nastavení jména počítače, se nazývá HOSTNAME a je umístěn v již zmíněné složce. Pro jeho vypsání jsem využil příkazu, zadávaném v terminálu:

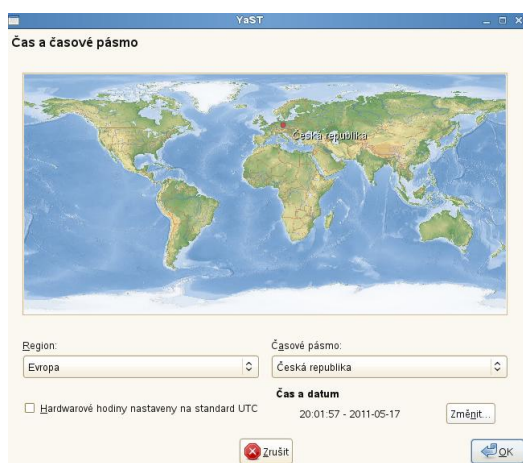
```
linux-liv9:/ # more /etc/HOSTNAME  
linux-liv9.site
```

Jak je vidět na výpisu konzole, tak název pracovní stanice je: linux-liv9 a název domény je site. Jelikož pro potřeby výuky není nutné integrovat pracovní stanice do vytvořené či existující domény, může zůstat název pracovní stanice neměnný. Takže tato kontrola konfiguračního souboru byla spíše informativního charakteru. Samozřejmě toto je volba, kterou si každý správce systému může upravit podle svých potřeb.

5.1.2 KONFIGURACE SYSTÉMOVÉHO ČASU

Další konfigurační volbou, kterou jsem realizoval, bylo nastavení systémového času. Jeho nastavení může být provedeno jak formou manuálního řízení času, tak i formou automatické synchronizace času prostřednictvím NTP¹² klienta, který je v SLEdu 11 integrován. Jelikož v rámci akademické sítě Západočeské univerzity jsou služby NTP serveru dostupné prostřednictvím dvou serverů, tak nebyl důvod proč nevyužít služeb jednoho z nich. Na základě informací dostupných na internetových stránkách CIVu, jsem jako časový server pro synchronizaci času nastavil server s názvem clock1.zcu.cz. Konfiguraci lze provádět více způsoby. Tím prvním je využití řídicího střediska YaST2. Druhou možností je potom editace konfiguračního souboru, který se nachází v adresářové struktuře na pozici /etc/ntp.conf. Já jsem pro jednoduchost konfigurace zvolil první možnosti. Postup je následující:

Otevřeme si Řídicí středisko YaST2, dále pak vybereme skupinu Systém a v rámci ní vybereme položku Datum a čas. Po otevření nyní vidíme aktuálně vybraný region a časové pásmo. Pro nastavení synchronizace času je nutné klepnout na tlačítko Změnit. Tím se otevře dialogové okno umožňující nastavení času.



Obrázek 4 - Čas a časové pásmo



Obrázek 5 - Nastavení NTP klienta

Po stisknutí tlačítka Přijmout byla všechna nastavení týkající se automatické synchronizace času dokončena. Během několika vteřin došlo k automatické úpravě času.

¹² Network Time Protocol

5.1.3 NASTAVENÍ FSTABU

Automatické připojování detekovaných diskových oddílů je vlastnost, která je vlastní prakticky všem linuxovým distribucím. Je to funkce, která usnadňuje uživatelům přistupování k jednotlivým diskovým oddílům a diskům. Bohužel v případě výukového prostředí je tato funkce nežádoucí. A to hlavně z důvodu bezpečnosti. V případě automatického připojení dojde k připojení jak oddílu s nainstalovaným OrionLinuxem, tak i se systémem OrionXP. Uživatelé poté mohou modifikovat, mazat a vytvářet soubory na všech oddílech. Proto jsem upravil konfiguraci automatického připojování diskových oddílů prostřednictvím konfiguračního souboru fstab. Ten se opět nachází v adresáři /etc. Jeho obsah vypíšeme následujícím příkazem:

```
linux-liv9:/# more /etc/fstab
```

Výstup příkazu jsem zpracoval pro přehlednost do tabulky s popisem jednotlivých sloupců, které se v souboru nacházejí.

Zařízení	Připojení	S. systém	Parametry	Dump	Fsck
/dev/sda2	/	ext3	acl,user_xattr	1	1
/dev/sda5	swap	swap	defaults	0	0
/dev/sda7	/dev/sda7	ext3	noauto	0	0
/dev/sda6	/dev/sda6	FAT32	noauto	0	0
/dev/sda3	/dev/sda3	ext3	noauto	0	0
/dev/sda1	/dev/sda1	ntfs	noauto	0	0
/dev/sda4	/dev/sda4	ext3	noauto	0	0
proc	/proc	proc	defaults	0	0
sysfs	/sys/kernel/debug	sysfs	noauto	0	0
usbfs	/proc/bus/usb	usbfs	noauto	0	0
devpts	/dev/pts	devpts	mode=0620,gid=5	0	0

Tabulka 2 - Konfigurační soubor fstab

Jak je vidět v tabulce výše, tak konfigurační soubor fstab je členěn do několika sloupců. V prvním jsou uvedeny názvy zařízení, které se připojují při startu systému. Druhý sloupec s názvem Připojení potom označuje adresář (místo), do kterého bude dané zařízení připojeno. Třetí sloupec poté popisuje souborový systém připojovaného zařízení. Sloupec s parametry představuje parametry, které systém využívá při připojování

(mountování) jednotlivých zařízení. Právě tyto parametry jsou pro potřeby omezení automatického připojování diskových oddílů důležité. Nyní popíši jednotlivé parametry vyskytující se v sloupci parametr.

Acl označuje, že je pro daný souborový systém zapnuta podpora Access Control Listu. Ta umožňuje v systému využívat rozšíření standartních práv, které se dají v systému vypisovat příkazem `getfacl` a nastavovat pomocí příkazu `setfacl` s patřičnými parametry. `User_xattr` je parametrem užívajícím se při připojování oddílu, který nám umožňuje používat rozšířené atributy. Dalším možným parametrem je parametr `defaults`. Ten je standardně nastaven na diskových oddílech, na kterých aktuálně neběží operační systém. Významným parametrem, který jsem musel aplikovat na všechny oddíly, které se neměly po naběhnutí pracovní stanice objevit v systému, se nazývá `noauto`. Ten deaktivuje právě automatické připojení zařízení při startu systému. V případě mé diplomové práce se jednalo o oddíly `/dev/sda1`, na kterém je instalován OrionXP, `/dev/sda3`, na kterém je umístěn OrionLinux a také diskové oddíly označené jako `/dev/sda6` a `/dev/sda7`, které jsou prozatím nevyužité. Dalším volbou, která se v konfiguračním souboru `fstab` nachází je volba `Dump`. Tu představuje šestý sloupec. Jedná se o funkci automatického zálohování. Pokud je zde nastavena hodnota 0, tak k zálohování nedochází. V případě nastavení hodnoty 1, je funkce zálohování aktivní. Poslední sloupec poté představuje nastavení programu pro kontrolu souborového systému. Ten je označován jako `fsck`¹³, jeho konfigurace může mít tři hodnoty. První je vypnutí kontroly souborového systému, to je reprezentováno 0 v příslušném sloupci. Druhou volbou je kontrola kořenového oddílu, tu představuje 1 a poslední volbou je hodnota 2, která by měla být u ostatních oddílů, na kterých má být kontrola prováděna.

5.1.4 KONFIGURACE SÍŤOVÉHO PŘIPOJENÍ

Další konfigurací systému může být správné nastavení síťového připojení. To jsem v praktické části mé diplomové práce neprováděl. Důvodem je přítomnost univerzitního DHCP serveru, který přiděluje IP konfigurace jednotlivým pracovním stanicím na základě hardwarové adresy síťové karty. V praxi to potom funguje tak, že jednotlivé hardwarové adresy jsou registrovány v nastavení DHCP serveru a je k nim přidělena i konkrétní

¹³ File System Check

IP adresa. Pomocí rezervací IP adres je pak dáno, že konkrétní pracovní stanice dostane vždy stejnou IP adresu v rámci sítě. Toto opatření je vhodné v případě potřeby servisních zásahů ze strany správců sítě. Samotné nastavení síťového připojení se dá provádět opět více způsoby. Ten nejjednodušší je opět pomocí Řídícího střediska YaST2. Konkrétně se jedná o volbu kategorie Síťová zařízení a následně Síť. Druhým je modifikace konfiguračních souborů, které najdeme opět ve složce /etc.

5.1.5 KONTROLA NASTAVENÍ ZAVADĚČE SYSTÉMU

Poslední volitelnou konfigurací, kterou zde popíši, je kontrola zavaděče systému. V případě SLEDu 11 se jedná o zavaděč systému s názvem Grub2. Jeho kontrolu můžeme provést více způsoby. Prvním je pomocí Řídícího střediska YaST2. Kdy v kategorii Systém se nachází položka Zavaděč. V ní je potom možné realizovat změny. Já jsem kontrolu zavaděče prováděl opět pomocí terminálu. Tento způsob mi přijde daleko přehlednější právě z důvodu možnosti prohlédnutí celého konfiguračního souboru. Soubory zavaděče a konfigurační soubory se tentokrát nenacházejí v adresářové struktuře na pozici /etc, ale na pozici /boot. V ní můžeme také nalézt právě minimalistické linuxové jádro, které se stará o zavádění operačního systému. V další vnořené složce s názvem grub se nachází konfigurační soubor pro nastavení menu zavaděče. Soubor se nazývá menu.lst. Pro jeho zobrazení musíme mít opět vyšší než uživatelské oprávnění. Pro tento účel opět využijeme příkazu su, jako již v předchozích postupech. Následně pak můžeme použít v terminále příkaz:

```
student@linux-liv9:~/> more /boot/grub/menu.lst
```

Popisem jednotlivých položek v konfiguračním souboru menu.lst se nebudu v této části diplomové práce zabývat, protože jsem v této fázi nemusel do konfigurace vůbec zasahovat. Již při instalaci SLEDu 11 došlo ke korektní detekci všech dostupných operačních systémů instalovaných na pevném disku. Jako výchozí operační systém, který automaticky naběhne po uplynutí času nastaveného pro výběr jiné položky, byl logicky zvolen SLED 11. V případě potřeby nebo například nechtěného vyvolání zavaděče má uživatel možnost spustit všechny dostupné operační systémy. Ať už OrionLinux, OrionXP.

5.1.6 KONFIGURACE NOVELL CLIENTA

Instalaci Novell klienta jsem již popisoval v předcházející kapitole, nyní je nutné pro jeho správnou činnost provést konfiguraci. Konkrétně je nutné v první řadě správně nakonfigurovat SLP¹⁴ a následně další parametry, jako výchozí strom do kterého se bude Novell client přihlašovat a v neposlední řadě také název nebo IP adresu serveru, který bude identitu přihlašovaného uživatele ověřovat.

„Protokol SLP používá při své činnosti následující tři typy agentů: SA (Service agent), UA (User Agent) a DA (Directory Agent). Agenti SA sídlí na serverech a jsou realizováni modulem slp.nlm. Každý z nich jednak registruje služby, které hostitelský server nabízí do sítě, jednak odpovídá na dotazy týkající se nabízených služeb, jež přicházejí od agentů UA. Spouští se automaticky v případě, když je podporován jen protokol TCP/IP. Agenti UA zastávají v prostředí protokolu SLP roli klientů. Sídlí na pracovních stanicích a serverech a vyhledávají v síti požadované služby dotazováním agentů SA případně DA.“(1) Zjednodušeně lze tedy říci, že SLP je opět protokolem využívající architekturu sítě typu klient-server, kdy veškeré dotazy od klientských stanic (User Agentů) jsou směrovány na server, kde běží příslušná služba (Service Agent). Jelikož se tohoto protokolu využívá i v rozsáhlých sítích, je zde možnost definovat tzv. obory (Scope), pro zrychlení vyhledávání objektů a také zkrácení potřebného času pro zpracování dotazu. Ty můžeme chápat jako například uživatelské skupiny v rámci domény. Obory nám mohou zjednodušovat vyhledávání objektů v rámci celého eDirectory. V praxi to potom vypadá tak, že libovolný klient (User Agent) vyšle dotaz směrem k serveru (Service Agent) s konkrétním požadavkem na vyhledání objektu v konkrétním oboru. V prostředí KVD byl již server plnící roli eDirectory serveru nakonfigurován. Bylo tedy nutné akceptovat zvolená nastavení aplikovat je v praxi.

Pro potřeby plnění mé diplomové práce byl stanoven jako výchozí server, na kterém bude posléze realizována také výuka odborných předmětů server s názvem KATY. Konkrétně se jedná o server umístěný v prostorách KVD. Úplný doménový název a IP adresa serveru tedy jsou:

DNS jméno: katy.fpe.zcu.cz
IP adresa: 147.228.160.8

¹⁴ Service Location Protocol

V prostředí KVD je k dispozici ještě jeden server, na kterém běží také síťová služba eDirectory. Ten má název JANA a je především určen pro zaměstnance Západočeské univerzity. V konfiguraci je ale uvedena i jeho IP adresa pro možnost připojení i k němu. Jeho úplné DNS jméno je tedy jana.fpe.zcu.cz a jeho IP adresa je: 147.228.150.15. Dalším parametrem, který bylo nutné zadat, byl název rozsahu (Scope), ve kterém má docházet k vyhledávání jednotlivých objektů a dalších zařízení integrovaných v eDirectory. Nastavení samozřejmě umožňuje uvést oborů více. V podmínkách KVD je definován pouze jeden rozsah:

Rozsah: DEFAULT

Poslední informací, kterou je nutné před začátkem samotné konfigurace znát, je výchozí strom, do kterého se bude daný uživatel přihlašovat. Výchozí strom, který je na serveru KATY dostupný má název:

Strom: WEBNET

Na základě těchto údajů se již můžeme pustit do samotné konfigurace. Ta se dá opět realizovat pomocí konfiguračního souboru. V případě SLP se jedná o konfigurační soubor s názvem slp.conf, který je umístěn v adresářové struktuře na pozici /etc/slp.conf. Ten nabízí celou řadu konfiguračních voleb. Já jsem pro konfiguraci SLP a Novell Clienta zvolil průvodce nastavením, který je přímo integrován do aplikace Novell Client, z důvodu usnadnění konfigurace. Postup pro vyvolání průvodce nastavení je následující. Pomocí ikony Novell klienta, která je umístěna v hlavní nabídce, vyvoláme menu programu. V něm se nachází položka Nastavení systému. Po jejím spuštění se nám otevře průvodce konfigurací klienta Novell. Na úvodní obrazovce si můžeme nadefinovat, jaké volby budeme nastavovat pomocí průvodce. K dispozici máme položky: Přihlásit, Mapovat, Protokol, Aplikace v systémové části hlavního panelu, Prohlížeč souborů, Protokol umístění služeb (OpenSLP). Pro prvotní konfiguraci je určitě vhodné nechat vybrané všechny položky. Nyní můžeme využít dostupného tlačítka Spustit průvodce. Ihned první volbou je nastavení přihlášení.

5 KONFIGURACÍ A SPRÁVNÝM NASTAVENÍM KLIENTSKÉ VÝUKOVÉ STANICE VYTVOŘTE PODMÍNKY PRO VÝUKU ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ NA KVD, SPRÁVU SÍTOVÉHO OS SYSTÉMY IMANAGER, CONSOLEONE, PŘES WEBOVSKÉ ROZHRANÍ.

Obrázek 6 - Nastavení přihlášení

Obrázek 7 - Nastavení SLP protokolu

Jak je vidět na přiloženém obrázku č. 6, tak je zde nezbytné nastavit několik parametrů. Těmi nejdůležitějšími jsou výchozí strom a výchozí server. Na základě předem získaných informací, jsem tedy nastavil jako výchozí strom WEBNET a za výchozí server potom IP adresu serveru KATY. Do pole pro výchozí server je možné uvést jak IP adresu daného serveru, tak i jeho doménové jméno. Další volby, které jsem zde provedl bylo povolení integrovaného přihlášení a také zobrazení voleb výsledků integrovaného přihlášení. Myslím si, že pro potřeby výuky je vhodné, aby studenti viděli, že se jim Novell client přihlásil k danému serveru, že proběhlo mapování a případně i systémové či uživatelské skripty. Zároveň jsem také umožnil zobrazení tlačítka Rozšířené. Jako další volba, která zde mohla být provedena, pro zpříjemnění práce s Novell klientem, bylo nastavení realizující vymazání předchozího jména uživatele. Po stisknutí na tlačítko další se dostáváme na volbu nastavení mapování. Nastavil jsem uživatelům, kteří se budou přihlašovat, mapování pouze domovského adresáře (HOME). Do systému se bude připojovat pod síťovou jednotkou označenou písmenem H. Následující konfigurační částí bylo nastavení aplikace v systémové části hlavního panelu. Tedy menu, které se zobrazí po kliknutí na ikonu umístěnou na hlavním panelu. Pro potřeby výuky jsem nechal všechny položky menu dostupné i pro studenty. Mají tak k dispozici kompletní nabídku, ve které najdeme například volbu pro přihlášení a odhlášení uživatele, mapování jednotek, změnu hesla, nastavení systému, dokumentaci k Novell klientu a další. Poslední

položka v průvodci nastavení se týkala protokolu umístění služeb, již zmiňovaného SLP protokolu. Do položky seznam rozsahů jsem vyplnil DEFAULT a následně v seznamu adresářových agentů jsem uvedl jak IP adresu serveru KATY tak i adresu serveru JANA, pro případ, že se bude chtít vyučující ve výukovém prostředí provést přihlášení i k druhému ze serverů. Nastavení ilustruje obrázek č. 7. Po nastavení těchto těchto parametrů je nutné pracovní stanici restartovat pro uplatnění všech změn provedených pomocí průvodce. Po restartu je tedy již pracovní stanice nastavená pro využití SLP protokolu.

Pro ověření správné činnosti SLP protokolu je možné využít nástroje slptool, který je dostupný prostřednictvím terminálu. Kdy po jeho zadání do konzole bez žádného parametru dojde k vypsání všech možností využití nástroje. Pro vyhledání serverů v rámci počítačové sítě potom můžeme využít příkazu:

```
student@linux-liv9:/> slptool findsrvs service:myserv.x
```

Dalším dostupným příkazem je potom nástroj pro vyhledání rozsahů, které jsou nutné pro konfiguraci Novell klienta. Příkaz poté vypadá následovně:

```
student@linux-liv9:/> slptool findscopes
```

Po provedeném ověření činnosti SLP, můžeme vyzkoušet první přihlášení pomocí Novell klienta k serveru eDirectory. To provedeme opět pomocí ikony dostupné na hlavním panelu a výběrem menu Přihlášení Novell. Nyní po kliknutí na přihlášení se nám objeví dialogové okno vyžadující uživatelské jméno a heslo pro přihlášení. Dialogové okno ale také nabízí tlačítko Upřesnění. To doporučuji také využít. Po zobrazení upřesňujících parametrů můžeme vidět výchozí strom eDirectory, do kterého se daný uživatel přihlašuje. V našem případě se jedná o strom WEBNET, který jsem zanášel do konfigurace a následně i server, který bude naši identitu ověřovat. Právě správná funkce SLP protokolu nám umožňuje v rámci sítě vyhledávat další stromy, kontexty a servery. V prostředí počítačové sítě se nacházejí dva funkční stromy. Po zadání uživatelského jména a hesla proběhne přihlášení k systému eDirectory. Stav přihlášení můžeme posléze zkontrolovat prostřednictvím aplikace Novell klienta, konkrétně volby Připojení k systému Novell. Pro účely testování správné funkčnosti autentifikace uživatele, jsem měl vytvořen uživatelský účet s názvem andri. Jak je vidět na přiloženém obrázku č. 8, tak uživatel andri je přihlášen k stromu s názvem WEBNET, jež běží na serveru s názvem

KATY, která využívá k jeho ověření eDirectory. Typ transakce je uveden IP¹⁵. To je dáno faktem, že dřívější vývojové verze eDirectory, známé pod zkratkou NDS¹⁶ využívali protokolu IPX/SPX¹⁷. Z tohoto důvodu zde nacházíme také položku označující typ transakce. Poslední položka, která je vidět na obrázku je Adresa. Ta je skutečnou IP adresou serveru KATY, uváděnou v konfiguraci.

Prostředek	Uživatel	Strom služby eDirectory	Č. připoj.	Stav ověření	Typ trans.	Adresa
WEBNET	CN=andri					
KATY	CN=ANDRI	WEBNET	56	eDirectory	IP	147.228.160.8

Obrázek 8 - Připojení k systému Novell

Právě správná činnost programu Novell client realizuje autentizaci vůči eDirectory serveru a umožňuje tak využívat další služby a programy. Další aplikace, které budou popsány, zejména z pohledu konfigurace a funkčnosti programu budou aplikace iManager a ConsoleOne.

5.1.7 KONFIGURACE IMANAGERU

Jelikož iManager je aplikace spouštěná v prostředí webového prohlížeče tak i možnosti její konfigurace jsou do jisté míry omezené. V případě potřeby, je ale konfigurační soubor realizován pomocí xml¹⁸ souboru, který je umístěn v adresáři s iManagerem. A jeho název je config.xml.

Během konfigurace mohu konstatovat, že jsem provedl pouze 2 malé změny, jinak je aplikace nastavena ve výchozím stavu od jejího výrobce. První byla změna umístění souborů aplikace. To bylo nutné provést právě z důvodu oprávnění manipulace se soubory ze strany uživatelů. V momentě, kdy bych nechal soubory například v /home složce studentů, nebo na ploše studentů, by mohlo dojít k nechtěnému či záměrnému poškození nebo smazání některých souborů a tak znemožnění průběhu výuky. To by samozřejmě vyžadovalo nápravu ze strany vyučujícího případně lokálních či centrálních správců systému. Proto jsem provedl změnu umístění souborů. Nyní je dostupná na pozici /usr/imanger. A samozřejmě jsem také provedl úpravu oprávnění, které zamezí nechtěné manipulaci se soubory. Druhou konfigurační změnou potom bylo

¹⁵ Internet Protocol

¹⁶ Novell Directory Services

¹⁷ Internetwork Packet Exchange / Sequenced Packet Exchange

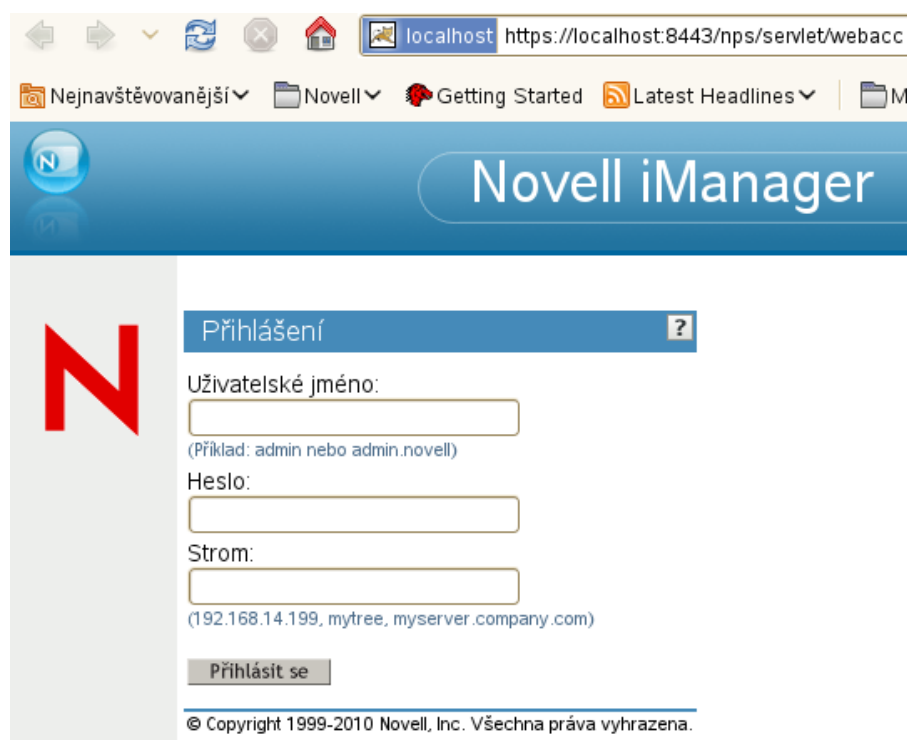
¹⁸ Extensible Markup Language

5 KONFIGURACÍ A SPRÁVNÝM NASTAVENÍM KLIENTSKÉ VÝUKOVÉ STANICE VYTVOŘTE PODMÍNKY PRO VÝUKU ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ NA KVD, SPRÁVU SÍŤOVÉHO OS SYSTÉMY iMANAGER, CONSOLEONE, PŘES WEBOVSKÉ ROZHRANÍ.

vytvoření spouštěče iManageru pro usnadnění spouštění aplikace ze strany studentů. Spouštěč tedy realizuje prosté otevření následující adresy v prohlížeči:

`https://localhost:8443/nps/servlet/webacc`

Jak je vidět na tvaru adresy výše, tak komunikace probíhá po zabezpečeném protokolu https. Další část adresy je potom localhost, toto klíčové slovo v informatice představuje označení aktuálně využívané pracovní stanice. Čtyřmístná číslice za dvojtečkou poté definuje port, na kterém námi otevřená aplikace iManager naslouchá a umožňuje přístup. Následující text /nps/servlet/webacc poté již představuje klasický odkaz na souborové uspořádání v rámci dané pracovní stanice. Po otevření daného spouštěče, eventuálně zmíněné adresy se nám otevře přihlašovací okno iManageru, které čeká na zadání uživatelského jména, hesla a stromu, jak je vidět na obrázku níže.



Obrázek 9 - Přihlášení iManager

5.1.8 KONFIGURACE CONSOLEONE

ConsoleOne je poslední aplikací, kterou bylo nutné pro potřeby výuky uvést do provozu. Podobně jako iManager, si ConsoleOne pro svoji bezproblémovou činnost nevyžadovala žádný zásah do její konfigurace. Umístění souborů programu, bylo již od instalace stále na stejném místě, tedy /usr/ConsoleOne/bin/ConsoleOne. Jak jsem již

popisoval, tak ConsoleOne pro svůj běh vyžaduje Java Runtime Environment, protože je kompletně vytvořená v programovacím jazyce Java. Samozřejmě, že i pro svoji správnou činnost vyžaduje korektně nastavené SLP, pro možnost vyhledávání stromů a také komunikaci s eDirectory serverem. V momentě splnění těchto podmínek je ConsoleOne plně funkční a k dispozici.

5.2 SHRUTÍ KONFIGURAČNÍCH ČINNOSTÍ

Je jasné, že konfigurační volby, které jsem prováděl, vycházely z potřeb, které byly kladeny ze strany vyučujícího odborných předmětů na KVD. Proto je klidně možné, že v případě realizování podobného projektu v jiném prostředí, by byl konfigurační a instalační postup zcela odlišný. Pro úplné zprovoznění vyžadovaných programů bylo tedy nutné nejprve provést obecné konfigurace systému. Dalším krokem tedy bylo korektní nastavení SLP, které dále umožnilo funkci softwaru pro autentifikaci uživatelů vůči eDirectory serveru a také spouštění a korektní funkčnost programů pro potřeby výuky.

6 VYTVOŘTE MECHANISMY DISTRIBUCE VYTVOŘENÉHO PROSTŘEDÍ NA VŠECHNY STANICE V UČEBNÁCH

Po instalaci a konfiguraci operačního systému SLED 11 a klientů pro přístup a správu eDirectory vyvstal další problém, který jsem musel řešit při realizaci praktické části diplomové práce. Tím byl právě přenos vytvořeného výukového prostředí na ostatní pracovní stanice. Je samozřejmé, že samotný proces přenosu nebyl možný realizovat běžnou instalací každé pracovní stanice způsobem, který jsem popisoval v předchozích kapitolách. To by bylo pro správce výpočetní techniky časově velmi náročné a také v případě jakékoliv změny by bylo nutné provést změnu na všech pracovních stanicích manuálně. A to je v prostředí Západočeské univerzity nemyslitelné, s ohledem na počet pracovních stanic v síti. Bylo proto nutné stanovit postup, pomocí kterého dojde k přenosu připraveného výukového prostředí. Jelikož klonování pevných disků není v IT oblasti žádnou novinkou. Tak je k dispozici celá řada aplikací, které lze využít pro naklonování pevných disků. Ne všechny bohužel vyhovovaly požadavkům pro snadnou realizaci pomocí systému FAI a tak bylo žádoucí nalézt takový postup, který byl možný s ohledem na zachování funkčnosti vytvořeného výukového prostředí a zároveň byl proveditelný pomocí systému FAI.

6.1 VÝCHOZÍ POŽADAVKY

Hlavním požadavkem na mechanismus distribuce výukového prostředí bylo zachování nedotknutelnosti stávajících operačních systémů. Prakticky tedy nesmělo dojít k zásahu do ostatních diskových oddílů dostupných v rámci pevného disku. Tento důvod je zřejmý. Ať již lokální či globální správci si nepřáli, aby se ohrozil chod pracovní stanice, zejména operačních systémů OrionXP či OrionLinux, které slouží ke každodenní výuce. Proto bylo žádoucí provést takový postup, který zrealizuje přenos pouze daného diskového oddílu. V mém případě se jednalo o oddíl označený jako /dev/sda2, na kterém byl již nainstalovaný a připravený SLED 11, včetně aplikací pro výuku.

Dalším požadavkem bylo, aby mechanismus přenosu byl realizovatelný pomocí systému FAI, které jsou prováděny pomocí linuxové distribuce Debian, doplněné o celou řadu skriptů pro vykonání požadovaných operací. Tento systém distribuce operačních systémů je v rámci Západočeské univerzity praktikován již několik let a tak je logickým

požadavkem, aby další operační systém bylo možné distribuovat také tímto způsobem. Dílčím požadavkem byl také čas potřebný pro realizaci distribuce výukového prostředí, který se výrazně lišil podle použité metody sejmutí a následného obnovení obrazu diskového oddílu.

Jelikož je na Západočeské univerzitě samoinstalační systém FAI spravován globálním správcem výpočetní techniky v podobě Centra informatizace a výpočetní techniky, bylo nutné některé specifické problémy konzultovat s jeho zaměstnanci. Na základě vzájemné komunikace byl vedoucím mé diplomové práce stanoven postup, který představoval vyzkoušení přenosu výukového prostředí manuální formou, tedy bez využití systému FAI a následná spolupráce s CIVem na začlenění vytvořeného postupu a jeho ověření v praxi. Nyní tedy nic nebránilo pustit se do samotného procesu tvorby mechanismů distribuce výukového prostředí.

6.2 ZÁLOHA VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ

Předtím, než jsem začal provádět první testy přenosu výukového prostředí, bylo nutné provést jeho zálohu a také zálohu kompletního obrazu disku pro případ, že dojde k nějakému nechtěnému problému, při kterém by hrozila ztráta dat. Jelikož jsem klonování disků či diskových oddílů ve své dosavadní praxi nikdy nerealizoval, uchýlil jsem se prozatím k využití komplexního nástroje s názvem Clonezilla. Ta je dostupná ve verzi Clonezilla live a Clonezilla SE. Já jsem pro potřeby zálohy využil verzi Clonezilla live, která je dostupná na webových stránkách¹⁹ tvůrců, jako open source nástroj. Postup byl jednoduchý, stačilo pouze stáhnout iso obraz z internetových stránek a vypálit jej. Jelikož je Clonezilla opět upravenou linuxovou distribucí, která umožňuje start systému přímo z média, byla manipulace s ní usnadněna a nic nebránilo tomu ji pro potřeby zálohy využít. Postup zavedení operačního systému pomocí CD/DVD média jsem již uváděl při spouštění instalace SLEDu 11, tak ho zde znovu popisovat nebudu. Ihned po načtení startovací nabídky je v Clonezille k dispozici několik voleb. Pro start Clonezilly stačí potvrdit přednastavenou volbu s názvem Clonezilla live, kdy bude pro spouštění použito defaultního nastavení. Po naběhnutí a volbě rozložení klávesnice se dostáváme do menu, kde máme na výběr ze dvou základních operací. Konkrétně se jedné o klonování

¹⁹ <http://www.clonezilla.org/>

využívající image souboru pro zálohu či obnovu disku nebo diskového oddílu. Druhou volbou potom je možnost klonování z disku na disk. Kdy dochází k přímému klonování bez nutnosti tvorby image souborů. Já jsem tedy pro potřeby zálohy využil volbu první, zálohu diskového oddílu pomocí tvorby image souboru. V dalším menu byl výběr cílové jednotky, kam zálohu provést, možností je celá řada ať již na lokální úložiště, nebo například samba či nfs server. Já jsem pro jednoduchost zvolil lokální úložiště v podobě externího USB disku. Nyní proběhla detekce připojeného disku a také pevného disku pracovní stanice. Poté následovala už samotná tvorba image souboru přímo na připojený USB disk. Stejný postup jsem poté absolvoval i při záloze kompletního pevného disku. Proč jsem dělal dvě zálohy, je asi zřejmé. V případě nechtěného narušení vytvořeného výukového prostředí bych byl schopen opravit pouze diskový oddíl označený jako `/dev/sda2` a v případě vzniku velké komplikace, například neúmyslného naformátování celého disku namísto konkrétního diskového oddílu bych byl schopen vše vrátit do původního stavu. Naštěstí ani jedna ze zmiňovaných komplikací nenastala, takže jsem vytvořené zálohy nevyužil.

6.3 MANUÁLNÍ TEST MECHANISMU PRO PŘENOS VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ

Dříve, než jsem mohl stanovit konkrétní postup, který je nutné zpracovat ve formě prováděcího skriptu prostřednictvím systému FAI, bylo nutné otestovat dostupné mechanismy pro naklonování klasickou formou. Tedy manuálním zadáním konkrétních příkazů do konzole. To samozřejmě představovalo nutnost seznámit se s možnostmi klonování v prostředí Linuxu a nevyužívat jiné, specializované distribuce jako například již zmiňovaná Clonezilla. Na základě prostudování doporučené literatury pro tvorbu diplomové práce jsem objevil v návodech umístěných na stránkách CIVu informaci o tom, že využívají pro klonování disku programu s názvem dd.

6.4 DD

DD je program pro kopírování a konverzi dat podle zadaných parametrů. Pro potřeby mé diplomové práce jsem jej testoval pro možnost využití k sejmutí a opětovnému obnovení obsahu disku. Volbu tohoto programu podpořil fakt, že dd vytváří kompletní kopii. To znamená, že kopíruje jednotlivé sektory pevného disku bajt po bajtu, bez závislosti na tom jestli se jedná o data či úplně prázdné místo na disku. Dalším rysem programu je také fakt, že při realizaci kompletní kopie diskového oddílu

dojde i k přenosu souborového systému a také zavaděče systému. Program má celou řadu parametrů. Těmi hlavními jsou `if` a `of`, kde `if` znamená (input file), tedy vstupní soubor. V případě diplomové práce jsem jako parametr vstupního souboru samozřejmě zadával označení celého diskového oddílu s názvem `/dev/sda2`, na kterém bylo vytvořeno výukové prostředí. Druhým, velmi významným parametrem je `of` (output file), výstupní soubor, který reprezentuje název a místo uložení vytvořeného souboru programem `dd`. Dalším parametrem, který je velmi žádoucí má název `bs` (block size) - velikost bloku. Ta má podstatný vliv na rychlost sejmutí a obnovení obsahu disku. Určuje se jím tedy velikost bloků, se kterou program pracuje jak na vstupu, tak i na výstupu. Program `dd` má samozřejmě celou řadu dalších rozšiřujících parametrů, jak jsem se přesvědčil v manuálových stránkách programu. Těmi potom můžeme do značné míry upravovat chování programu. Já jsem pro své potřeby využíval pouze zmíněné základní parametry.

6.4.1 POSTUP SNÍMÁNÍ OBRAZU DISKU POMOCÍ PROGRAMU DD

Program `dd` je běžně dostupný ve většině linuxových distribucí. Proto byla možnost sejmutí obrazu jak z prostředí běžícího SLEDu 11 tak i z libovolné linuxové distribuce. Já jsem při tvorbě diplomové práce tuto možnost nevyužíval, důvodem byla možnost výskytu problému při snímání souborů právě využívaných systémem. Zvolil jsem tedy možnost druhou, sejmutí obrazu disku pomocí linuxové distribuce Knoppix. Tak jako v předchozích úkonech, které jsem pomocí Knoppixe prováděl, byla nutnost nastartování jej pomocí dvd mechaniky. Následovalo opět spuštění v klasickém módu, bez specifikace spouštěcích parametrů. Pro potřeby snímání obrazu diskového oddílu je nutné jej odpojit od běžícího systému. Pro tyto potřeby jsem využil terminálu. Příkaz na připojení zařízení do určité části systému se nazývá `mount`. Já jsem při realizaci praktické části diplomové práce využíval program s následující standardní syntaxí:

```
mount -t TYP CO KAM
```

Kde `TYP` znamená souborový systém připojovaného oddílu. Pokud jej neznáme, nabízí se možnost využití volby `auto`, při které dojde k automatické detekci souborového systému. Na místo parametru `CO` poté dosazujeme zařízení, které chceme připojit k systému. Poslední volba `KAM` představuje poté, do jaké složky v systému se zařízení

připojí. Například pro opětovné připojení diskového oddílu `/dev/sda2` jsem využíval následující syntaxi:

```
mount -t auto /dev/sda2 /media/sda2
```

V případě SLEDu 11 jsou zařízení automaticky připojována (mountována) do složky `/media/`. Libovolná linuxová distribuce může mít umístění připojení diskového oddílu či libovolného zařízení realizované do jiné složky. Princip připojení je ovšem ve všech distribucích stejný. Jelikož dříve než připojení diskového oddílu jsem musel řešit jeho odpojení. Tak jsem ještě využíval příkazu `umount`. Ten má syntaxi velmi jednoduchou, konkrétně se jako jeho parametr uvádí pouze diskový oddíl nebo libovolné zařízení, které chceme ze systému odpojit. Pro potřeby diplomové práce jsem využíval zejména následující příkaz:

```
umount /dev/sda2
```

Jelikož připojování a odpojování diskových oddílů či dalších zařízení připojených do systému představuje zásah do nastavení systému, je nutné provádět je s administrátorským oprávněním (root), nebo využít opět propůjčení identity, jak jsem již popisoval v předcházejících postupech. Na základě znalosti výše zmíněných příkazů, jsem byl již schopný provést první test sejmutí diskového obrazu a jeho přenos na jinou pracovní stanici. Postup je opět jedním z více možných. Já postupoval následujícím způsobem:

1. Nastartování live distribuce Knoppixe pomocí dvd mechaniky
2. Spuštění terminálu, propůjčení identity (příkaz `su`)
3. Odpojení diskového oddílu `/dev/sda2`

```
root@Microknoppix:/# umount /dev/sda2
```

4. Protože jsem nechtěl ohrozit ostatní diskové oddíly, tak jsem pro hodnotu parametru `output file`, (`of`) využil USB disk. V tomto případě byl do systému připojován jako `/media/sdb1`. Syntaxe příkazu pak vypadala následovně:

```
root@Microknoppix:/# dd if=/dev/sda2  
of=/media/sdb1/suse_zyx.dd bs=512
```

5. Po dokončení procesu sejmutí obrazu bylo vše připraveno na jeho přenos na jinou pracovní stanici. Je nutné zmínit, že proces snímání obrazu diskového oddílu o velikosti 40 Gb trval přibližně 45 minut. Časová náročnost na sejmutí obrazu, byla také dána chybnou volbou parametru block size. Na základě pozdější prostudování manuálových stránek jsem zjistil, že jsem mohl nastavit hodnotu tohoto parametru několikanásobně vyšší, což by zrychlilo samotný proces snímání.

6.4.2 POSTUP OBNOVENÍ OBRAZU DISKU POMOCÍ PROGRAMU DD

Na základě dokončení procesu snímání, byl již obraz diskového oddílu připraven na jeho obnovení na jiné pracovní stanici. Pracovní postup při jeho obnovení je velmi podobný jako u tvorby obrazu. Tedy opět nastartujeme Knoppix pomocí dvd mechaniky, ve spuštěném terminále si poté opět propůjčíme identitu administrátora (root) a odpojíme diskový oddíl /dev/sda2. Samotný příkaz pro obnovení diskového obrazu na patřičný diskový oddíl vypadá takto:

```
root@Mikroknoppix:/# dd if=/media/sdb1/suse_xyz.dd  
of=/dev/sda2
```

Po dokončení tohoto procesu, se můžeme přesvědčit, že na diskovém oddíle /dev/sda2 jsou dostupné soubory kompletního SLEDu 11. Předtím však musíme opět připojit zmíněný diskový oddíl. Jelikož byl přenášén kompletní obraz diskového oddílu, tak by měl být na disku dostupný také zavaděč a veškeré soubory potřebné pro start systému. Nyní tedy nic nebránilo vyzkoušet start přeneseného výukového prostředí. Bohužel k mému velkému překvapení výukové prostředí po restartu a výběru konkrétní volby ve startovacím pxmenu výukové prostředí nenastartovalo. Nedošlo ani ke korektnímu spuštění zavaděče systému.

6.5 PROBLÉM JEDNOZNAČNÉ IDENTIFIKACE DISKU

Jak jsem již naznačil v předcházející kapitole, tak při startu SLEDu 11 došlo k problému, který znemožnil jeho naběhnutí. Po krátké analýze problému jsem zjistil, že příčinou problému je fakt, že SLED 11 využívá specifické označování pevného disku v rámci systému. Na základě předchozích zkušeností s Linuxem, jsem byl zvyklý, že se v systému pevné disky označují například sda, sdb atd. V tomto případě byl pevný disk identifikován i pomocí názvu modelu a také sériového čísla, které je samozřejmě

na každém pevném disku jiné. O tomto zjištění jsem se poté přesvědčil nahlédnutím do konfiguračních souborů původní stanice. Protože problém byl již v zavaděči systému, začal jsem tedy hledat chybu tam. Veškeré jeho soubory jsou umístěné ve složce /boot. Pro potřeby úprav se jednalo o soubory device.map a také soubor menu.lst. Při pohledu do původního souboru device.map, který musíme opět provádět z bezpečnostních důvodů prostřednictvím uživatele s administrátorskými právy (root), nebo pomocí propůjčené identity. Při pohledu do původního souboru device.map vidíme následující:

```
linux-liv9:/# more device.map
(fd0)    /dev/fd0
(hd0)    /dev/disk/by-id/ata-WDC_WD3200AAKS-75L9A0_WD-
        WMAV2W317228
```

Na základě výpis obsahu souboru device.map vidíme, že pevný disk (hd0) je v systému mapován jako /dev/disk/by-id/ata-WDC_WD3200AAKS-75L9A0_WD-WMAV2W317228. To je pro potřeby přenášení systému na jiné pracovní stanice bez instalace samozřejmě nežádoucí stav. Provedl jsem tedy úpravu konfigurace a následně konfigurační soubor device.map vypadal takto:

```
linux-liv9:/ # more /boot/grub/device.map
(fd0)    /dev/fd0
(hd0)    /dev/sda
```

Samozřejmě pouze touto úpravou konfigurace nebyl problém vyřešen. Jelikož tento konfigurační soubor slouží pro další činnost zavaděče systému (Grubu), bylo nutné provést úpravu konfigurace také v souboru menu.lst. V něm se nachází hlavní volby zavádění jednotlivých systémů. Pro zavedení SLEDu 11 vypadal původní záznam takto:

```
title SUSE Linux Enterprise Desktop 11 - 2.6.27.19-5
    root (hd0,1)
    kernel /boot/vmlinuz-2.6.27.19-5-pae root=/dev/disk/by-
        id/ata-WDC_WD3200AAKS
-75L9A0_WD-WMAV2W317228-part2 resume=/dev/disk/by-id/ata-
        WDC_WD3200AAKS-75L9A0_W
D-WMAV2W317228-part5 splash=silent showopts vga=0x31a
    initrd /boot/initrd-2.6.27.19-5-pae
```

Předtím, než popíši úpravu konfigurace, je vhodné alespoň v jednoduchosti objasnit jednotlivé části konfiguračního souboru. První řádek uvozený slovem title představuje název operačního systému, který bude zobrazen v menu zavaděče, je pouze

na uživateli, jak si název upraví, tato volba nemá žádný zásadní vliv na zavedení systému. V případě editace konfiguračního souboru existuje konvence, že každý záznam musí být oddělen na konci řádku enterem. Protože se zde nepoužívají žádné řídicí znaky, kromě znaku #, který je určen pro komentáře, je nutné tuto konvenci dodržovat. V základním nastavení obsahuje kompletní název dané distribuce, její pořadové číslo a následně pak konkrétní verzi linuxového jádra (kernelu). Následující řádek poté nastavuje, s jakým diskovým oddílem bude zavaděč v následujících příkazech pracovat. V linuxových systémech se většinou využívá konvence při značení pevných disků. Pokud máme v počítači více pevných disků, dojde k jejich označení sdx, kde písmeno x představuje písmena abecedy od začátku. Jestli tedy máme 2 pevné disky jejich označení je poté sda a sdb. Diskové oddíly jsou potom označovány jako sda1, sda2, a tak dále v případě, že jsou vytvořeny na pevném disku s označením sda. Dalším řádek je věnován umístění kernelu. Jak vidíme z ukázky, tak jeho umístění je ve složce /boot. Další důležitou částí konfiguračního souboru je volba root. Ta nám označuje diskový oddíl, se kterým budeme dále pracovat při vykonávání dalších příkazů. Jelikož v instalovaném SLEDu 11 využíváme také odkládací (swap) oddíl, je nutné provést i jeho přiřazení v konfiguračním souboru. To se provádí pomocí příkazu resume. Posledním nepovinným parametrem je initrd. Ten je zaváděn ještě před natažením linuxového jádra, může nám posloužit při natažení ovladačů k hardwaru, které nemají přímou podporu v jádře, nebo je tam nemáme integrovány. V současné době se initrd velmi často využívá pro grafické zobrazení náběhu systému, tedy například logo příslušné distribuce. V případě SLEDu je to také možné pozorovat. V podobě obrázku chameleona, názvu Suse Linux Enterprise Desktop a indikátoru průběhu startu systému.

Samotná úprava konfiguračního souboru, byla velmi obdobná jako v případě souboru s názvem device.map. Bylo nutné tedy odstranit veškeré konkrétní označení pevného disku, či diskových oddílů a převést názvy do univerzálního, abstraktního označení. Upravená část tedy vypadá následovně:

```
title SUSE Linux Enterprise Desktop 11 - 2.6.27.19-5
    root (hd0,1)
    kernel /boot/vmlinuz-2.6.27.19-5-pae root=/dev/sda2
        resume=/dev/sda5 splash=
silent showopts vga=0x31a
```

```
initrd /boot/initrd-2.6.27.19-5-pae
```

Jak vidíme, tak úprava spočívala pouze v korekci označení diskových oddílů. Jak v případě systémového /dev/sda2, tak i v případě odkládacího /dev/sda5. V případě ostatních operačních systémů, byla samozřejmě nutná také úprava konfigurace. Představovala stejný postup, jako úprava pro zavedení SLEDu 11.

6.6 ÚSPĚŠNÝ PŘENOS VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ POMOCÍ PROGRAMU DD

Po předcházejících neúspěších jsem dospěl konečně k velkému úspěchu. Odstraněním problému s jednoznačnou identifikací disku pomocí jeho identifikačního čísla výrazně přispělo k zdárnému naklonování výukového prostředí pomocí programu dd. Samozřejmě bylo nutné znovu obraz diskového oddílu, na kterém byl SLED 11 instalován sejmut a na další pracovní stanici opět obnovit. Postup zde uvádět znova nebudu, protože jsem postupoval naprosto identicky, jak jsem již popisoval v předcházející kapitole. Velkou výhodou využití programu dd, je již zmiňovaná skutečnost, že dochází k identické kopii včetně souborového systému a zavaděče, odpadá tak nutnost vytvářet souborový systém a instalovat, případně opravovat zavaděč systému. Naopak velkou nevýhodou je časová náročnost na obnovení obrazu disku, velikost obrazu diskového oddílu a také uvědomění si skutečnosti, že systém FAI realizuje instalační proces prostřednictvím počítačové sítě. Na základě vzájemné komunikace s vedoucím diplomové práce a CIVem mi bylo doporučeno vyzkoušet program tar, kvůli jeho rychlosti a vhodnosti jeho vyžití práce s linuxovými systémy. Zároveň mi bylo doporučeno použít tar pro jeho bezproblémové zakomponování do systému automatické instalace FAI.

6.7 TAR (TAPE ARCHIVER)

Je programem, který vznikl zejména pro potřeby snadného zálohování souborů na pásky. Proto i jeho název, který by do českého jazyka mohl být přeložen jako „páskový zálohovač“. Princip zálohování pomocí páskového zařízení je mírně odlišný než u klasického zálohování například na externí diskové pole. Jelikož na páskách není možné vytvořit souborový systém, musí docházet k zápisu dat proudově. Tedy tak, jak jsou data za sebou uspořádána na pevném disku. Protože ale pásky pro potřeby diplomové práce určitě využívat nebudu, byla tato informace uvedena pouze jen jako zajímavost. Mezi

hlavní funkce taru patří schopnost sloučení více souborů, včetně struktury adresářů, práv přístupu a dalších informací do jednoho souboru.

Daleko zásadnější rozdíl mezi tarem a programem dd je fakt, že tar již nesnímá kompletní obraz pevného disku tak, jako program dd, ale provádí sloučení všech souborů do jednoho archivu. Tudíž se nejedná o kompletní přenos souborového systému a také zavaděče systému. Jak popíši v následujících řádcích, to s sebou přináší ještě další úpravy pracovního postupu. Díky těmto rozdílům ale tar vykazuje daleko lepších výsledků z pohledu nároku na čas potřebný k vykonání kopie výukového prostředí a její obnově na jiné pracovní stanici. A v neposlední řadě také na velikost vytvořeného archivu. Tar je dostupný ve většině linuxových distribucí, stejně tak jako dd bývá základním softwarem. Obdobně jako program dd má i program tar celou řadu parametrů, kterými můžeme chování upravovat podle našich potřeb. Postup tvorby archivu z obsahu diskového oddílu /dev/sda2 se dá opět provádět více způsoby. Tar archiv je možné vytvořit z běžícího SLEDu 11, s tím rozdílem, že je nutné ošetřit výjimkou ty soubory, které systém aktuálně využívá. Další možností je využití opět libovolné linuxové distribuce. Já jsem využíval live cd Knoppixe, stejně jako v předcházejících krocích.

6.7.1 POSTUP VYTVOŘENÍ TAR ARCHIVU

1. Opět vybereme zavedení systému z dvd mechaniky.
2. Po naběhnutí Knoppixe, spustíme terminál.
3. Nyní využijeme taru pro vytvoření archivu:

```
root@Mikroknoppix:/# tar -pzcvf /media/sdb1/suse_xyz.tgz  
/dev/sda2
```

Jak je vidět na syntaxi příkazu, tak jsem použil celou řadu parametrů. Prvním je p, které znamená zachování systémových práv k souborům a složkám. Dalším je z (gzip), který zajistí zabalení (zazipování) výstupního souboru pomocí programu gzip. Takže bude mít výstupní soubor daleko menší velikost, než při využití metody sejmutí diskového obrazu pomocí nástroje dd. Následujícím a klíčovým parametrem je c (create), to znamená, že příkaz tar má vytvářet nový archiv. V (verbose) zaručuje, že veškerá činnost programu tar bude vypisována na standardní výstup (stdout), tedy do prostředí terminálu. Tento parametr je samozřejmě nepovinný ale v rámci testování příkazu a jeho

činnosti velmi doporučuji jej využívat. Písmenem f poté specifikujeme, že výstup taru bude mířen do konkrétního souboru, umístěného na konkrétní jednotce. Výstupní soubor taru jsem pojmenoval suse_xyz.tgz a byl umístěn opět na usb disk připojený k systému jako sdb1.

4. Nyní máme na USB disku vytvořený archiv, který je připravený k přenosu na jinou pracovní stanici. Předtím, než bude možné vytvořené výukové prostředí přenést, je nutné zkontrolovat náležitosti diskového oddílu.

6.7.2 KONTROLA A ÚPRAVA DISKOVÝCH ODDÍLU NA PRACOVNÍCH STANICÍCH

Při realizaci praktické části diplomové práce jsem narazil na situaci, kdy jinak prakticky identické pracovní stanice instalované přes systém automatické instalace FAI nebyly ve stejném výchozím stavu. Některé z nich měly jiné typy souborového systému a některé ho měly poškozený. Samozřejmě to nebyla nějaká velká komplikace. Jednoduchým postupem jsem pomocí programu fdisk změnil typ souborového systému a následně vytvořil souborový systém. Tuto kontrolu jsem opět prováděl pomocí Knoppixe. Veškeré změny, které jsem na diskových oddílech prováděl, bylo nutné dělat s odpojeným oddílem od systému. To se provede již známým příkazem:

```
root@Mikroknoppix:/# umount /dev/sda2.
```

Pracovní postup byl následující:

1. Opět vybereme zavedení systému z dvd mechaniky
2. Po naběhnutí Knoppixe spustíme terminál
3. Odpojení diskového oddílu /dev/sda2, pomocí příkazu uvedeného výše.
4. Pomocí příkazu fdisk, jej spustíme:

```
root@Mikroknoppix:/# fdisk /dev/sda
```

Po spuštění programu vidíme již známé menu programu fdisk, po stisknutí klávesy m máme k dispozici menu programu fdisk. Pro zobrazení diskových oddílů a jejich typu souborového systému použijeme písmeno p. V případě, že u diskového oddílu 2 v tabulce oddílu je uveden souborový systém Linux a zároveň ID souborového systému je 83, je vše v pořádku. Pokud je zde uveden jiný souborový systém, je nutné jej pro účely přenosu výukového prostředí změnit. To se provede tak, že v menu programu fdisk využijeme

písmena t pro změnu ID diskového oddílu a jako ID souborového systému nastavíme hodnotu 83. Jako poslední krok je nutné provedené změny uložit a program ukončit. To provedeme písmenem w.

Nyní v této fázi máme změněné ID souborového systému diskového oddílu, ale pro další kroky je nutné souborový systém také vytvořit. K tomu využijeme příkazu mkfs (Make filesystem). Ten má opět jako většina linuxových programů celou řadu atributů.

1. Já využíval program mkfs následujícím způsobem:

```
root@Mikroknoppix:/# mkfs.ext3 -c /dev/sda2
```

Jak je ze syntaxe příkazu patrné, změny nastavení diskových oddílů a tvorbu souborového systému je nutné opět provádět s administrátorským oprávněním. Postup propůjčení identity je stejný jako u ostatních činností, tedy příkazem su a zadáním hesla. Program mkfs umí vytvořit celou řadu typů souborových systémů. Jejich specifikace se provádí pomocí tvaru příkazu, kdy za název programu dopíšeme požadovaný systém souboru. Jejich kompletní výčet je opět uvedený v manuálových stránkách programu. V mém případě se jednalo o souborový systém ext3, tudíž příkaz má tvar mkfs.ext3. Parametr c je zde spíše pro kontrolu, že vše proběhlo v pořádku. Tímto parametrem zapneme funkci check, ta má za úkol před tvorbou souborového systému zkontrolovat diskový oddíl, zejména poškozené bloky. Po skončení kontroly diskového oddílu dojde k samotné tvorbě souborového systému. Tato činnost při vytváření souborového systému na diskovém oddílu /dev/sda2 s velikostí 40 Gb trvala přibližně 7 minut. Jelikož jsem nechtěl provádět zbytečně restart pracovní stanice a čekat tak na opětovné naběhnutí do prostředí Knoppixe, které trvá přibližně 3 minuty, využil jsem příkazu partprobe pro aktualizaci diskových oddílů. Konkrétní syntaxe příkazu je následující:

```
root@Mikroknoppix:/# partprobe /dev/sda2
```

A jako poslední krok v rámci úprav diskového oddílu bylo jeho opětovné připojení do systému pomocí dříve již využívaného příkazu mount:

```
root@Mikroknoppix:/# mount /dev/sda2 /media/sda2
```

Po jeho úspěšném provedení byl v systému připojen diskový oddíl se správným souborovým systémem a nic nebránilo rozbalení výukového prostředí na požadovaný oddíl pevného disku.

6.7.3 POSTUP PŘI ROZBALENÍ ARCHIVU POMOCÍ TARU

Pracovní postup při rozbalení archivu na diskový oddíl příslušné pracovní stanice byl velmi podobný, jako postup použitý při jeho vytváření. Představoval opět zavedení systému Knoppixe pomocí dvd mechaniky, spuštění terminálu a sestavení příkazu pro rozbalení archivu na příslušný diskový oddíl.

```
root@Mikroknoppix:/# tar -xvf /media/sdb1/suse_xyz.tgz  
/dev/sda2
```

Původní parametry příkazu, které jsem používal pro vytvoření archivu z originálního výukového prostředí, nahradily tentokrát parametry x pro rozbalení souborů a složek z archivu, v opět pro realizaci programu ve verbose modu, ten nám realizuje výpis činnosti programu do terminálu. Posledním parametrem byl parametr f, který symbolizuje, že se jedná o rozbalení souboru. Proto je nutné specifikovat jeho umístění a kompletní název. Já jsem opět využíval usb disku pro přenos dat mezi stanicemi. Po dokončení procesu rozbalování bylo na pevném disku pracovní stanice k dispozici výukové prostředí.

6.8 OPRAVA ZAVADĚČE SYSTÉMU

Nutnost opravy zavaděče systému vyvstala právě při zvoleném způsobu distribuce výukového prostředí. Jelikož nedocházelo k jeho přenosu pomocí kompletního obrazu diskového oddílu, tak samozřejmě neproběhl přenos souborového systému a zavaděče systému, který je umístěn v prvním sektoru daného diskového oddílu. Ovšem ani to není neřešitelný problém, jelikož jsou na diskovém oddílu dostupné veškeré soubory, i samotné soubory zavaděče systému, je vhodné provést jeho opravu formou opětovné instalace zavaděče systému. Samotnou opravu zavaděče můžeme provést opět více způsoby. Tím prvním může být obnova zavaděče přímo z jeho menu. Po neúspěšném pokusu o zavedení systémů, umožňuje částečně funkční Grub, zadávat jednoduché základní příkazy pro jeho nastavení. Druhým způsobem je možnost jeho opravy pomocí libovolné linuxové distribuce. V tomto případě jsem opět využíval možnost nastartování

distribuce Knoppix z CD/DVD mechaniky. Po jeho startu jsem opět spustil terminál. Podmínkou zásahu do konfigurace zavaděče je administrátorské oprávnění. To lze získat pomocí příkazu `su`, stejně jak již v předešlých případech. Nyní je možné spustit program Grub. To provedeme:

```
root@Mikroknoppix:/# grub
```

Po vykonání příkazu se v terminále zobrazí záhlaví programu a také jeho příkazová řádka, která umožní provádět základní operace vedoucí k obnově zavaděče. Prvním krokem, který je nutné absolvovat pro obnovu zavaděče systému, je vyhledání souboru s názvem `stage1`. To provedeme pomocí příkazu:

```
root@Mikroknoppix:/# find /boot/grub/stage1
```

Po jeho nálezů dojde k výpisu umístění souboru na disku. To bylo v mém případě v podobě `(hd0,1)`. Kde `hd0` reprezentuje pevný disk v pracovní stanici a `1` poté číslo diskového oddílu. Číslování je realizováno od 0, tudíž v tomto případě se jedná o druhý diskový oddíl, tedy zařízené mapované jako `/dev/sda2`. Nyní je nutné pro potřeby opravy se přepnout na diskový oddíl, kterému potřebujeme opravit zavaděč. To provedeme příkazem:

```
root@Mikroknoppix:/# root (hd0,1)
```

Poslední krok nutný pro nápravu zavádění systému, je instalace zavaděče. Ta probíhá zcela automaticky a spustíme ji pomocí příkazu:

```
root@Mikroknoppix:/# setup (hd0)
```

Po úspěšném dokončení instalace můžeme program Grub opustit příkazem `quit`. A celá oprava zavaděče systému je tímto krokem dokončena. Po restartu již bezproblémově dojde k zavedení SLEDu 11, které bylo přeneseno z originální stanice prostřednictvím usb disku, nikoliv instalačním procesem. Na základě dokončení opravy zavaděče systému jsem dokončil manuální testování jednotlivých úkonů nutných pro distribuci výukového prostředí.

V této fázi bylo nutné stanovit postup vykonávání jednotlivých úkonů. Protože stav diskových oddílů byl na pracovních stanicích v učebně rozdílný, bylo nutné zahrnout i tuto úpravu stávajícího stavu pracovních stanic do připravovaného postupu.

6.9 POSTUP PROVÁDĚNÍ DISTRIBUCE VÝUKOVÉHO PROSTŘEDÍ

Při plánování distribuce výukového prostředí jsem vycházel ze situace, kdy jsem měl připravený archiv, který byl vytvořený z originálně nainstalovaného a nakonfigurovaného prostředí a všechny byly v něm funkční veškeré programy určené pro výuku. Mohl jsem tedy stanovit postup, který je nutné dodržet při distribuci výukového prostředí na pracovní stanice v učebně.

Postup provádění jednotlivých úkonů je následující:

1. Kontrola cílového diskového oddílu `/dev/sda2` (ID 83 Linux)
2. V případě potřeby jeho změna na souborový systém `ext3`
3. Vytvoření souborového systému - pomocí příkazu `mkfs.ext3`
4. Rozbalení výukového prostředí pomocí `taru`
5. Oprava konfigurace zavaděče systému
6. Funkční výukové prostředí

6.10 INTEGRACE DO SAMOINSTALAČNÍHO SYSTÉMU FAI

Princip činnosti samoinstalačního systému FAI zde již popisovat nebudu, jeho základní funkce a možnosti jsem nastínil v kapitole první. Jelikož jsou všechny operační systémy distribuované v počítačové síti Západočeské univerzity prostřednictvím systému FAI, tak bylo velmi žádoucí vytvořené výukové prostředí do něj integrovat také. Přináší to celou řadu výhod. Například jeho snadné distribuování do více učeben v rámci KVD, nebo například v případě obměny hardwarového vybavení učeben. Další nespornou výhodou je aplikování jakékoliv změny konfigurace ve výukovém prostředí. V takové situaci by potom stačilo provést změnu na jedné pracovní stanici v učebně, vytvořit pomocí již známého postupu `tar` archiv a pomocí systému FAI provést jeho distribuci.

Jelikož je samoinstalační systém FAI v kompletní správě globálních správců výpočetní techniky Západočeské univerzity, konkrétně CIVu, bylo nutné veškeré aspekty distribuce výukového prostředí konzultovat s jeho zaměstnanci a následně jim i předat sestavený postup distribuce výukového prostředí, aby mohlo dojít jejich prostřednictvím vytvoření potřebných skriptů k jeho integraci do samoinstalačního systému FAI. Veškeré soubory, složky a další materiály jsou v prostředí Západočeské univerzity umístěny na síťovém distribuovaném souborovém systému AFS. Ten je tvořen celou řadou serverů

a je opět globálně spravován ze strany CIVu. Jak jsem již zmínil, tak se na něm nachází veškeré soubory a složky, tak i vytvořený archiv určený pro distribuci vytvořeného výukového prostředí zde nesmí chybět. Jeho absolutní adresářová cesta je:

```
/afs/zcu.cz/public/linux-fai/images/kvd/
```

Zmíněná adresářová cesta se dále využívá i při distribuci prostředí na pracovní stanice. Na základě stanoveného postupu distribuce vytvořeného výukového došlo ze strany CIVu k vytvoření prováděcího skriptu, který je v prostředí FAI spouštěn pro instalaci výukového prostředí. Skript je v adresářové struktuře umístěn:

```
/afs/zcu.cz/public/linux-fai/fai.dev/hooks/install.KVDLINUX_ONLY
```

A jeho obsah je následující:

```
#!/bin/bash
#

sfdisk --change-id /dev/sda 2 83
mkfs.ext3 /dev/sda2
mkdir -p /mnt/kvd
mount /dev/sda2 /mnt/kvd
zcat /afs/zcu.cz/public/linux-fai/images/kvd/image.tgz | tar -xpf - -C /mnt/kvd/

# Odstraneni persistentnich pravidel pro udev
rm /mnt/kvd/etc/udev/rules.d/70-persistent*
# Pripravi environment pro chroot
mount -t proc none /mnt/kvd/proc
mount -o bind /dev /mnt/kvd/dev
mount -t sysfs none /mnt/kvd/sys

# Co udelat v chrootu?
chroot /mnt/kvd << EOF
    mkinitrd -d /dev/sda2
EOF
sync
sync
sync
sleep 30s

# Vsechno odpoj
umount -f /mnt/kvd/proc
umount -f /mnt/kvd/dev
umount -f /mnt/kvd/sys
umount -f /mnt/kvd

echo "Obraz nainstalovan uspesne, restartuji."
for i in `seq 5`; do
    echo -n .
    sleep 1s
done
echo
reboot
```

Jak vidíme na základě přiloženého skriptu, tak jako první úkon, který se provádí, je změna ID diskového oddílu `/dev/sda2`, dalším krokem následuje poté tvorba souborového systému pomocí příkazu `mkfs.ext3`. Dalším krokem je vytvoření adresáře `/mnt/kvd`, do kterého je následně připojen diskový oddíl `/dev/sda2`. Tedy oddíl, na který je výukové prostředí distribuováno. Následuje odstranění persistentních pravidel a také příprava prostředí pro potřeby chrootu. Po provedení chrootu dojde k odpojení všech připojených zařízení pomocí příkazu `umount` a následuje pouze výpis do terminálu s informací o úspěšné instalaci a budoucím restartu. Otestováním správné činnosti skriptu v praxi byly dokončeny veškeré náležitosti a požadavky na zpracování praktické části diplomové práce a bylo tak uvedeno do provozu nově vytvořené výukové prostředí.

7 ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce byla realizace a příprava prostředí pro potřeby výuky odborných předmětů na KVD. Výsledky práce a integrování požadavků do obecných mechanismů správy počítačových učeben vytvořilo podmínky pro flexibilnější využití počítačových učeben a to nejen na KVD, ale i kdekoliv na Západočeské univerzitě. Praktická realizace vylepšuje výpočetní prostředí nejen na KVD. Samozřejmě, jak již bylo v práci několikrát uvedeno, za nutné a velice vstřícné spolupráce CIVu, jakožto globálního správce výpočetního prostředí na Západočeské univerzitě. Tento úkol představoval řadu činností, které bylo nutné provádět na základě dodržení centrálně stanovených pravidel. Naplnění rozsahu diplomové práce tedy představovalo vytvoření výukového prostředí, jehož základní částí byl operační systém Suse Linux Enterprise Desktop ve verzi 11, doplněný o aplikace umožňující autentizaci a správu eDirectory serveru, který je již v prostředí KVD využíván. Pouhým vytvořením výukového prostředí ale nebyla práce dokončena. Nyní bylo nutné stanovit postup jeho rozšíření na ostatní pracovní stanice v počítačové učebně. Je zřejmé, že při velkém počtu pracovních stanic tento krok není možné realizovat manuálně a tak bylo nutné využít již stávajícího systému pro automatické instalace FAI. Při této činnosti jsem samozřejmě musel spolupracovat s CIVem. Jeho zaměstnanci mi při plnění této části diplomové práce poskytli celou řadu cenných informací a rad, bez kterých by bylo vytvoření postupu pro distribuci prostředí daleko obtížnější. Na základě vzájemné spolupráce došlo ze strany CIVu k vytvoření instalačního skriptu pro snadnou instalaci výukového prostředí na ostatní pracovní stanice prostřednictvím systému FAI.

Diplomová práce obsahuje jak praktickou část v podobě vytvořeného výukového prostředí, tak i část teoretickou, která má sloužit jako popis činností, které vedly k úspěšné realizaci daného požadavku. Během realizace praktické části se vyskytlo hned několik problémů, tím zásadním bylo například označování pevných disků v rámci operačního systému Suse Linux Enterprise Desktop, či problém se zaváděním systému při zvoleném způsobu přenosu výukového prostředí. Linuxové systémy jsou naštěstí velmi přizpůsobivé a tak veškeré změny v konfiguracích nečinily žádné problémy a byla tak zachována funkčnost bez jakéhokoliv omezení.

Na základě zpětné vazby poskytnuté od vedoucího diplomové práce, je již výukové prostředí využíváno od letního semestru 2011, při výuce předmětu Počítačové sítě a distribuované systémy, mohu potvrdit, že vytvořené výukové prostředí splňuje bez výhrad potřeby pro výuku.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Menu nástroje fdisk	9
Obrázek 2 - Ikona Novell Clienta.....	16
Obrázek 3 - Prostředí ConsoleOne	18
Obrázek 4 - Čas a časové pásmo Obrázek 5 - Nastavení NTP klienta	22
Obrázek 6 - Nastavení přihlášení Obrázek 7 - Nastavení SLP protokolu.....	28
Obrázek 8 - Připojení k systému Novell.....	30
Obrázek 9 - Přihlášení iManager	31

9 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Rozdělení disku.....	9
Tabulka 2 - Konfigurační soubor fstab.....	23

10 SEZNAM LITERATURY

1. **Oldřich, Ing. Přichystal.** Nevztíravé nabízení služeb. *Přichystal Oldřich - služby a školení Novell Open Enterprise Server, NetWare, eDirectory atd.* [Online] [Citace: 21. 05 2011.] http://www.prichystal.cz/Archiv_c/Connect/Slp_cn/slp_cn.htm.
2. **Frysjer, Mike.** UNIX man pages: tar. *UNIX man pages.* [Online] 10 2004. <http://unixhelp.ed.ac.uk/CGI/man-cgi?tar>.
3. **Rubin, Paul, MacKenzie, David a Kemp, Stuart.** UNIX man pages: dd. *UNIX man pages.* [Online] 1 2011. <http://unixhelp.ed.ac.uk/CGI/man-cgi?dd>.
4. **Novell.** Novell iManager 2.7 Installation Guide. *Novell Documentation.* [Online] http://www.novell.com/documentation/imanager27/imanager_install_274/?page=/documentation/imanager27/imanager_install_274/data/hk42s9ot.html.
5. **Centrum informatizace a výpočetní techniky.** Support.zcu - server uživatelské podpory. *Západočeská univerzita, support.zcu.cz - server uživatelské podpory.* [Online] <http://support.zcu.cz>.
6. **Lange, Dipl.- Inf. Thomas.** FAI Guide (Fully Automatic Installation). *FAI - Full Automatic Installation.* [Online] <http://fai-project.org/fai-guide/>.
7. **Novell.** Deployment Guide. *Novell Documentation.* [Online] http://www.novell.com/documentation/sled11/sled11_deployment/?page=/documentation/sled11/sled11_deployment/data/sled11_deployment.html.
8. —. Novell Client 2.0 SP2 for Linux Installation Quick Start. *Novell Documentation.* [Online] http://www.novell.com/documentation/linux_client/ncl20sp2_installqs/data/ncl20sp2_installqs.html.
9. —. Novell Worldwide. *Novell.com.* [Online] <http://novell.com>.
10. —. ConsoleOne 1.3.6h. *Novell Documentation.* [Online] <http://www.novell.com/documentation/consol13/readme/readme.html>.
11. **Petr, Kubánek.** FAI - Full Automatic Installer - seriál. *Root.cz.* [Online] 2004. <http://www.root.cz/clanky/fai-full-automatic-installer/>.
12. **Anna, Bernáthová.** Linuxové souborové systémy. *Linuxexpress.* [Online] 15. 12 2006. <http://www.linuxexpres.cz/praxe/linuxove-souborove-systemy>.

11 RESUMÉ

The thesis deals with the issue of integration of the another operating system into an already existing structure of the computing environment. During the practical realization of the thesis I made the installation of another operating system, called Suse Linux Enterprise 11 on desktops workstations available on classroom computers at the Department of KL206 and Educational Technology. The actual installation of the operating system of course is not sufficient for teaching. So I had to add a software SLED11 equipment necessary for the implementation of learning environment. Another part of this work was the creation of a mechanism for automatic distribution of learning environment created at other workstations on the network. It featured a test available to determine the mechanisms and workflow, which will be subsequently applied. Based on several test procedures and cooperation with the Centre for Information Technology has successfully completed specified requirements for a learning environment and mechanisms for the automatic distribution to the workstations. During the practical realization of the thesis, I stumbled upon a number of pitfalls, fortunately managed to solve all up and learning environment is created since the summer semester of 2011 used for education.

12 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - DVD-ROM Výukové prostředí - tar archiv určený pro distribuci pomocí systému automatické instalace FAI