Návrh vhodného klienta pro XDMCP
Presentation of the suitable client for XDMCP

Bakalářská práce
Autor práce: Jaroslav Bruna
Vedoucí práce: Mgr. Jiří Pech, Ph.D.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra informatiky
2008

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 4. prosince 2008

Anotace

Tato bakalářská práce pojednává o protokolu XDMCP (X Display Manager Control Protocol) a následném navržení vhodného klienta pro tento protokol. Cílem práce je seznámit čtenáře s problematikou zobrazování v Linuxu a poskytnout návod na realizaci počítačové sítě, postavené na tomto protokolu.

Abstract

My bachelor thesis is focused on protocol XDMCP and also on suggesting useful client for this protocol. Main aim of my Thesis is to present the problems of display in Linux and also to offer manual for realising computer net based on this protocol.

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval panu Mgr. Jiřímu Pechovi, Ph.D. za odbornou pomoc a cenné rady při psaní této bakalářské práce.

OBSAH

1 ÚVOD 7

2 CÍLE PRÁCE 9

3 PŘEHLED LITERATURY 10

4 METODIKA PRÁCE 12

5 CO JE X WINDOW, X DISPLAY A XDMCP? 13

5.1 SEZNÁMENÍ S X WINDOW 13

5.2 X DISPLAY 15

5.3 VZDÁLENÉ ZOBRAZENÍ 16

5.3.1 Vzdálené X sezení a XDMCP 16

5.3.2 Popis funkce XDMCP ve vzdáleném zobrazení 18

5.4 CO JSME SE DOVĚDĚLI? 19

6 VYBRANÉ DISTRIBUCE 20

6.1 FEDORA 8 20

6.2 KUBUNTU 7.10 20

6.3 MANDRIVA LINUX 2008 21

6.4 DEBIAN 21

6.5 SLACKWARE 21

7 X TERMINÁLOVÝ SERVER 23

7.1 POUŽITÝ POČÍTAČ 23

7.2 INSTALACE 24

7.2.1 Instalace Mandrake Linux 2008 25

7.3 NASTAVENÍ SYSTÉMU 25

7.3.1 KDE 3.5 26

7.3.2 Gnome 29

8 X TERMINÁLOVÝ KLIENT 32

8.1 POUŽITÝ POČÍTAČ 32

8.2 NASTAVENÍ X TERMINÁLOVÉHO KLIENTA 33

8.2.1 Co musí být nainstalováno? 33

8.3 NAVÁZÁNÍ SPOJENÍ S X TERMINÁLOVÝM SERVEREM 34

8.4 ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ PŘI NAVAZOVÁNÍ SPOJENÍ 35

9 DISTRIBUCE NASAZENÉ NA STRANĚ KLIENTA 38

9.1 KLASICKÉ DISKOVÉ DISTRIBUCE 38

9.2 LIVE DISTRIBUCE 41

9.3 NÁVRH MINIMÁLNÍHO SYSTÉMU 42

9.3.1 Instalace a nastavení minimálního systému 43

10 POROVNÁNÍ DISTRIBUCÍ 46

11 ZÁVĚR ANEB VÝHODY A NEVÝHODY XDMCP 48

12 BIBLIOGRAFIE 50

13 PŘÍLOHY 52

1 Úvod

Téma „Návrh vhodného klienta pro XDMCP“ jsem si pro svou bakalářskou práci vybral z důvodu, že se o operační systémy UNIXového typu zajímám již delší dobu, a to hlavně jedná-li se o správu počítačových serverů na UNIXovém základě. A to je také náplní mé současné práce. Pokud se porozhlédneme po většině větších firem, najdeme jen málo těch, které nemají počítače zapojené ve firemní síti, a ve kterých není použit jako hlavní serverový operační systém UNIX. Toto řešení je stále více vyhledáváno z důvodu bezpečnosti a stability celé sítě. Ovšem blízká budoucnost připravuje možnou změnu a to nahrazení těchto serverů za servery s operačním systémem Windows 2008 server. To bude velký převrat nejen ve správě sítě, ale především ve finančních nákladech.

V této bakalářské práci se nebudu zabývat strohou a pro většinu počítačových nadšenců nudnou teorií, a už vůbec ne bezhlavým propagováním Linuxu jako “jediného a nejlepšího“ operačního systému. Naopak se budu snažit napomoci při rozhodování a správném nastavení počítačové sítě na tomto málo lidem známém protokolu XDMCP.

První část věnuji popisu tohoto protokolu a tomu, jak funguje zobrazování v Linuxu. Tato problematika je velmi nutná pro další práci s tímto protokolem.

V dalších kapitolách se zabývám popisem několika vybraných Linuxových distribucí a seznamuji čtenáře s jejich klady a zápory.

V poslední části je věnována praktickému řešení, a to konkrétně instalací a následným nastavením serverového počítače a poté klientského počítače na vybraných distribucích.

Po přečtení této práce by měl mít čtenář povědomí o tomto protokolu a měl by se umět rozhodnout, kdy a jak tento protokol použít.

Tato práce byla psána v první polovině roku 2008, proto jsou zmiňovány a používány pouze stabilní a již testované aplikace. Nové verze aplikací, které byly v té době vyvíjeny, nejsou v práci zahrnuty.

2 Cíle práce

Hlavní cíle této práce jsem si stanovil dva. Jako první je vytvoření příručky pro protokol XDMCP (X Display Manager Control Protocol).

V první části této příručky seznámím čtenáře s nutným základem zobrazování v UNIXu a vysvětlím základní pojmy, bez kterých by se čtenář v další práci ztratil. Jako druhou část příručky jsem zařadil samotnou praktickou část této práce a to postupné kroky k navržení minimální distribuce na stranu klienta. Čtenáře nejprve seznámím s instalací na obou stranách (klienta i serveru) a poté popíši podrobně instalaci mnou navržené minimální distribuce. Tato praktická část poskytne čtenáři dostatek informací, aby se mohl pustit do vlastní instalace sítě postavené na XDMCP protokolu.

Jako druhý cíl jsem si stanovil vytvoření Live CD s distribucí připravenou pro okamžité použití na straně klienta. Toto Live CD je přiloženo k příručce a slouží čtenáři jako názorná ukázka tohoto protokolu.

3 Přehled literatury

Při čerpání informací o systémech UNIXového tipu jsem čerpal hlavně z webových stránek, ale na trhu je také pár dobrých tištěných publikací, které poskytnou čtenáři dostatek základních informací o této problematice.

Jednou z nich je Příručka pokročilého uživatele a začínajícího správce systému Mandriva LINUX 2006 CZ, Ivan Bíbr, ISDN 80-239-5733-3, rok vydání 2006. Tato publikace je určena zejména pokročilejším uživatelům a nezabývá se základním nastavením a samotnou instalací systému. Dočteme se v ní důležité rady pro ovládání systému přes příkazovou řádku a poskytne nám základní informace o zobrazování v UNIXu.

Další dobrou publikací je LINUX a KDE – podrobný průvodce, Stefanie Teufel, ISBN 80-7169-944-6 Rok vydání 2000 Grada Publishing, spol. s r.o.. V této publikaci se dočteme spoustu důležitých informací o okenním manageru KDE, velkou nevýhodou ovšem je, že tato publikace je již hodně zastaralá, ale základní informace o principu tohoto okenního manageru nám poskytne.

V neposlední řadě bych chtěl uvést publikaci LINUX – kapesní průvodce administrátora, Martin Kysela, ISBN 80-247-0733-0, rok vydání 2004, Grada Publishing, spol. s r.o.. Tento průvodce obsahuje

důležité informace pro řešení problémů, které vyvstanou při používání tohoto operačního systému.

Tyto publikace jsem používal jak před psaním této práce tak i při psaní samotném. Samozřejmě, že na trhu je mnohem více dobrých a kvalitních knih s touto tématikou, ale dle mého názoru jsou tyto tři významné svou jednoduchostí a schopností zodpovědět většinu otázek.

4 Metodika práce

Při psaní této práce jsem postupoval podle předem stanoveného plánu, jehož cíle jsou uvedeny v kapitole 2. Postup k dosažení předem vytyčených cílů byl následující.

V první řadě bylo napsání teoretické části. K tomuto psaní jsem používal již zmíněnou literaturu v kapitole 3 a webové stránky jednotlivých distribucí. Při psaní jsem dbal na jednoduchost a srozumitelnost textu jelikož se jedná o příručku určenou i začínajícím uživatelům.

Při psaní praktické části jsem pracoval metodou pokus omyl a to následujícím způsobem. Pokoušel jsem se aplikovat na stranu serveru a klienta jednotlivé distribuce a zjišťoval jsem, jak se na této pozici chovají a zda si se svým protějškem rozumějí a pracují tak jak mají.

Postup při výběru distribucí:

1. Zjištění druhu instalace (plně grafická/textová)
2. Zjištění defaultního okenního manageru
3. Zjištění dostupné podpory a spokojenost uživatelů

Závěry tohoto pozorování jsem nakonec shrnul do přehledné tabulky. Poté jsem přistoupil k navržení minimální distribuce. Zde jsem postupoval již ze získaných vědomostí a aplikoval již předem vybranou distribuci. Po dosažení finálního výsledku jsem celou instalaci a nastavení podrobně popsal v závěru práce.

5 Co je X Window, X display a XDMCP?

V této kapitole se blíže seznámíme s X Window systémem a samotným XDMCP protokolem. To je velmi důležité k pochopení další problematiky a čtenář by se poté neměl ztrácet v následujícím nastavení, protože pochopíte-li zobrazení máte napůl vyhráno.

5.1 Seznámení s X Window

X Window Systém je grafické prostředí pro UNIXové operační systémy. Jeho vznik se datuje k roku 1984, kdy se ho na univerzitě MIT podařilo navrhnout. Tento systém je vnitřně velice složitý. Abychom se dokázali této problematice dále věnovat, musíme si nejprve říci něco bližšího o světě X Window. Poté bychom měli být schopni se touto problematikou dále zabývat a zkoumat ji.

Pokud se chceme podrobněji podívat na práci s X Window, povšimneme si, že tento systém má dvě základní části. První část je ta, o které normální uživatel většinou ani neví, důvodem je, že tato část není viditelná, ale jak se již určitě domníváte je, pro chod X Window velmi důležitá. Nazývá se X server a slouží jako zobrazovací nebo-li vykreslovací server. Toto vykreslování samozřejmě pracuje dle požadavků a nastavení klienta. Dalo by se říci, že bez tohoto X serveru by se nedalo na počítači pracovat. Díky tomuto X serveru může uživatel spustit libovolný program, který potřebuje ke svému chodu grafické prostředí, což je v dnešní době velice důležité (nedokážu si představit

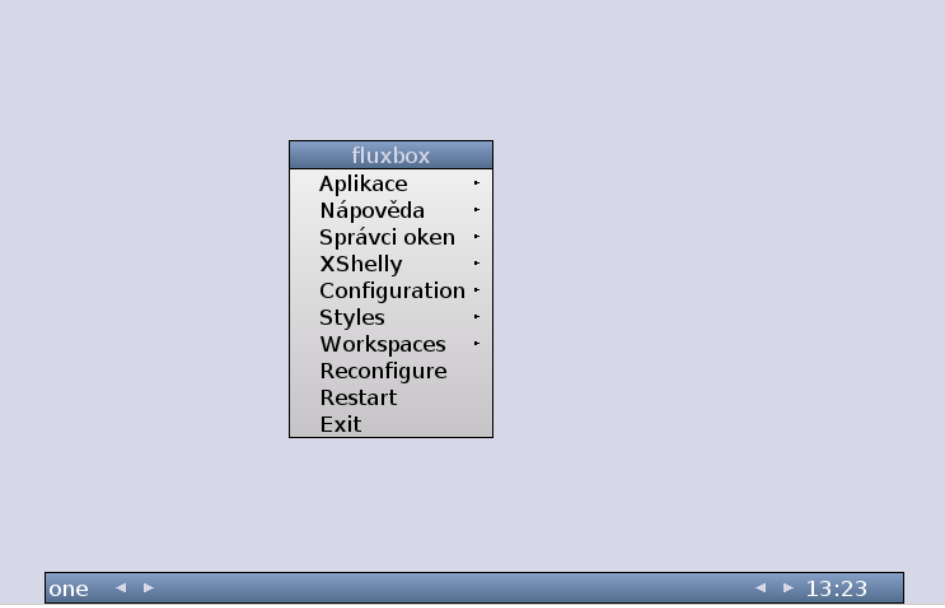
pracovní stanici, která nepodporuje grafické prostředí a pro práci ho nenabízí). Krásný příklad na nutnost potřeby tohoto X serveru je, když se pokusíte v textové konzoli spustit nějaký grafický webový prohlížeč, například Firefox. Obdržíte jako chybovou hlášku: „Display nebyl nalezen“.

Druhou částí je, jak již někomu napověděl text výše, X klient. To je aplikace s níž už přímo pracuje uživatel. Tato aplikace těsně spolupracuje s X serverem a žádá ho o vykreslování a zobrazování ovládacích prvků, obsahu oken a dalších. Hlavní rozdíl od X serveru je v tom, že X klienta už uživatel vidí. Je to vlastně to co vidíte na svém monitoru.

Tyto dvě komponenty spolu spolupracují následujícím způsobem: X server zasílá informace o činnosti uživatele, X klient na ně zareaguje a opět zažádá X server o vykreslení údajů. To na první pohled může vypadat velmi složitě, ale skutečnost je jiná. K jednoduššímu, ale zato výstižnějšímu popisu této funkce použiji raději citát: „Aplikace prostě komunikují se zobrazovací částí (X serverem) pevně definovaným protokolem, který se nazývá X protokol. Na jednom počítači nic nepoznáte, větší možnosti získáte až při propojení počítačů do sítě. Protože nativním síťovým protokolem Unixu/Linuxu byl vždy TCP/IP, využívá i X protokol jeho služeb. Na obrázku 1 vidíme jedno okno (X klientem je terminál) a to zbytek (to co nevidíme) je X server. [1]“

5.2 X display

Pokud jsme si říkali, že X klient je to co uživatel vidí na svém monitoru, v podstatě jsme si částečně vysvětlili i to, co je X display. Podívejme se pozorně na obrázek 1. Tento printscreen je zachycený X display, který slouží k zobrazování X klientů. Díky X display a jeho proměnné DISPLAY můžeme snadno nastavit libovolný monitor, na kterém bude zobrazován X klient. Jedinou podmínkou je, aby počítač, ze kterého se bude exportovat X klient a počítač, na kterém bude zobrazen X klient byli zapojené v síti.



Obrázek 1

Jestliže máte pocit, že vám toto něco připomíná, máte pravdu. Pokud jste už někdy používali Linux, tak jste si jistě všimli, že lokální

zobrazování funguje na stejném principu. Také běží X server a X klient ovšem na jednom počítači. V UNIXové hantýrce se tomuto říká „Xka“ a spouštějí se automaticky po startu počítače nebo manuálně pomocí příkazu `startx`.

5.3 Vzdálené zobrazení

Do teď jsme se bavili o zobrazování na jednom počítači. Jednoduše jsme spustili X server a X klienta na jednom PC a na monitoru se nám vykreslil X display. Ovšem teď se konečně dostaneme k té důležitější části a to k zobrazování grafických aplikací na vzdálených počítačích pomocí protokolu XDMCP (XDM Control Protocol).

Vzdálené zobrazování bylo a vždy bude velmi vyhledáváno a hojně používáno. Hlavním lákadlem je fakt, že nemusíte být u hlavního počítače, abyste například udělali nějakou důležitou práci, ale stačí vám mít počítač, který je připojen k internetu a na něm si spustit požadovanou aplikaci.

Máme spoustu možností jak tohoto jevu docílit, ale my se budeme zabývat jen protokolem XDMCP.

5.3.1 Vzdálené X sezení a XDMCP

V této kapitole poprvé zazní pojem „vzdálené X sezení“, což zkráceně neznamená nic jiného než plnohodnotné zobrazení celé pracovní plochy na vzdáleném počítači. Doteď jsme se bavili pouze

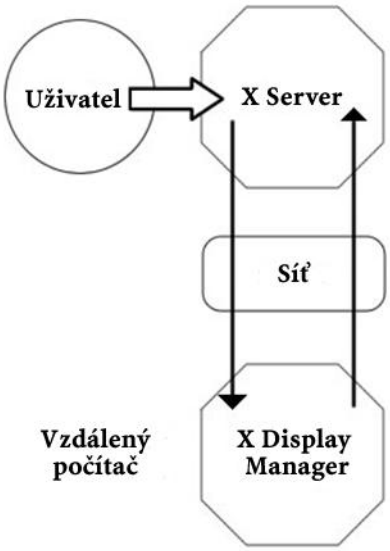
o aplikacích, to znamená, že se zobrazovala pouze grafická prezentace jedné aplikace, ale teď se zobrazuje celá plocha. Toto zobrazování je samozřejmě lepší, a pokud by se jednalo například o navržení nějaké počítačové učebny, tak je to jediné možné řešení. Dále si povíme jak na to pomocí protokolu XDMCP.

Pokud budeme chtít realizovat toto sezení, musíme mít minimálně dva počítače, které jsou připojené k internetu. Na jednom nám musí běžet plnohodnotný systém s nainstalovanými aplikacemi, které budou uživatelem vyžadovány. Tento počítač bude zastávat hlavní neboli serverovou pozici. Na tomto X terminálovém serveru poběží správce displaye, který dokáže poskytovat své služby vzdáleně protokolem XDMCP.

Na druhém počítači neboli klientském počítači nám může běžet jen základní neboli minimální distribuce. Tato distribuce musí obsahovat pouze základní aplikace, nutné pro správu počítače a samozřejmě musí podporovat zobrazování X.org. Bez tohoto bychom se nedokázali připojit k serverovému počítači. Z tohoto důvodu je vhodné použít také bezdiskovou distribuci neboli Live CD, což nám velice zmírní náklady na hardware u klientského počítače. Tyto náklady jsou jedním z hlavních důvodů oblíbenosti tohoto řešení a upřednostnění Linuxové učebny učebnou postavenou na systému Microsoft Windows.

5.3.2 Popis funkce XDMCP ve vzdáleném zobrazení

Chceme-li pochopit XDMCP, musíme si říci, jak tento protokol funguje. Budeme opět uvažovat o dvou pracovních stanicích. Na prvním stroji spustí Display manager nějaký X server a poté se zobrazí přihlašovací obrazovka. Tuto obrazovku budeme vídat pokaždé, když spustíme systém nebo pokud se odhlásíme a znovu přihlásíme (neboli restartujeme „Xka“). Na druhém stroji Display manager pracuje v souladu s XDMCP protokolem. Viz. obrázek 2.



Obrázek 2

Zjednodušeně řečeno, na počítači, u kterého právě sedí uživatel, běží X server. Ten se dokáže připojit k X display manageru, který běží na vzdáleném počítači a využívá z něj data. Uživatel proto může pracovat na jakémkoli počítači v síti a využívat aplikace, které má k dispozici na X terminálovém serveru.

5.4 Co jsme se dověděli?

V této kapitole jsme se dověděli spoustu podstatných a důležitých pojmů, bez kterých bychom nebyli schopni dále pracovat a následné instalace a nastavení by nám neříkali naprosto nic. Dověděli jsme se, jak pracuje lokální zobrazení, že existuje nějaký X server a X klient a ti spolu úzce spolupracují. Také jsme se dověděli, jak funguje vzdálené zobrazení a jaký je rozdíl mezi ním a vzdáleným X sezením s protokolem XDMCP.

V další kapitole se budeme zabývat už praktickou částí a to popisem instalace serverového počítače a následným nastavením pro správný chod XDMCP. Poté se pustíme do instalace několika Linuxových distribucí, které nám poslouží jako operační systém pro klientský počítač.

6 Vybrané distribuce

Výběr vhodných distribucí pro testování a zprovoznění na pozici X terminálového serveru, je samozřejmě naprosto subjektivní. Můžeme použít libovolnou distribuci, protože nastavení se odvíjí od použitého Window manageru, který je nainstalován. Nastavení vybraných Window managerů si ukážeme později.

6.1 Fedora 8

Tato kompletní distribuce vznikla jako free odnož Red Hat Linuxu, kterou samozřejmě vyvíjejí také vývojáři komerčního Red Hatu. Na jejich oficiálním webu ji doporučují jako stabilní a pokrokovou distribuci pro osobní počítače [2].

6.2 Kubuntu 7.10

Kubuntu je odnož velmi populární distribuce Ubuntu, která je postavena na velmi stabilním systému Debian. Kubuntu se od Ubuntu liší pouze v použitém okenním manageru. Tato distribuce jak už název napovídá, používá okenní manager KDE na rozdíl od Ubuntu, které používá Gnome. Svou oblíbenost tato distribuce získala především svou jednoduchostí na ovládání, což vyžadují zejména začínající uživatelé bez předchozích znalostí Linuxu [3].

6.3 Mandriva Linux 2008

Tato distribuce si svou oblibu u uživatelů získala velkou komerční podporou a dobrým přístupem k začínajícím uživatelům. Jako jedna z mála distribucí je vydávána společně s tištěnou nebo elektronickou dokumentací, která se skládá vždy z části pro začínající uživatele a z části pro administrátory neboli pokročilé uživatele [4].

6.4 Debian

debian

Debian je svobodný operační systém. Operační systém je sada základních programů a pomůcek, které k provozu potřebuje každý počítač. Základem operačního systému je jádro, které zajišťuje všechny jeho základní služby. Debian v současnosti používá jádro Linux, ale ve vývoji je podpora pro Hurd. Protože velká část základních nástrojů, které spolu s jádrem vytvářejí kompletní operační systém, pochází z projektu GNU, nazýváme tento systém GNU/Linux [5].

6.5 Slackware

slackware
linux

Slackware je jedna z nejstarších linuxových distribucí, což značí, že její kořeny sahají více než deset let do minulosti. Autoři Slackwaru se nesnaží vkládat do distribuce

všemožné grafické nástroje pro správu systému a díky tomu se tato distribuce vyznačuje vysokou stabilitou a je vhodná pro nasazení na serveru i na desktopu [6].

7 X terminálový server

V této kapitole se dostáváme konečně k praktické stránce věci. Nejprve si popíšeme jak zprovoznit X terminálový server, neboli hlavní počítač, ke kterému se budeme nadále připojovat z X terminálových klientů.

Budeme postupovat od úplného začátku. Nejprve se krátce zmíníme o hardwarovém popisu, poté se pustíme do instalace systému.

Na konec si rozebereme nastavení u jednotlivých okenních managerů a to konkrétně u KDE a Gnome. Osobně si myslím, že tyto dva zástupci budou bohatě stačit, protože mají velké zastoupení v používání a jsou velmi oblíbení mezi uživateli.

7.1 Použitý počítač

K vygenerování hardwarového profilu byl použit freewarový program EVEREST.

Obrázek 3

Na obrázku 3 můžeme vidět, jaký počítač byl použit jako serverový. Samozřejmě, že to není směrodatné použití, bez kterého by nebylo možno dále pracovat. Můžeme použít libovolný počítač, který máte k dispozici. Jediná podmínka je, aby byl schopen spustit potřebné programy, které chceme používat. Což je v dnešní době už samozřejmostí, protože se těžko hledají stanice, na kterých je problém spustit jakýkoliv window manager s potřebnými aplikacemi. Problém byl v době, kdy ještě bylo k dispozici velké množství pomalých a nevýkonných stanic, které měly nedostačující operační paměť a procesor. Na vzorovém počítači je operační paměť 1014 MB a procesor DualCore 2800 MHz, což je víc než dostačující pro běh X terminálového serveru. Samozřejmě, že musíme X terminálový server vybírat podle toho, kolik X terminálových klientů k němu bude připojeno.

7.2 Instalace

Nebudu se zde zabývat instalací každé distribuce (od toho jsou jiné publikace), ale popíšu jen zkráceně instalaci jedné vybrané distribuce a poté přistoupíme k samotnému nastavení systému.

Instalace samotného X terminálového serveru není v dnešní době nikterak obtížná. U většiny distribucí je nabízena grafická podoba instalace, což nám velmi usnadní práci. Jediné, nad čím se musí uživatel při instalaci zastavit, je množství instalovaného softwaru a následného

rozhodnutí, co nainstalovat a co ne. My se zde nebudeme touto otázkou zabývat a nainstalujeme na server všechen nabízený software.

7.2.1 Instalace Mandrake Linux 2008

Po úspěšném nabootování nás okamžitě přivítá grafická podoba rozhraní pro instalaci. Pokud zvolíme z úvodní nabídky možnost instalovat nový systém, následuje několik klasických dotazů. Jako první je samozřejmě určení lokalizace pro komunikaci s uživatelem, další ovšem velmi důležitý dotaz je na umístění vašeho nového systému. Uživatel má dvě možnosti, první, kterou bych doporučil začínajícím uživatelům je automatické rozvržení na disk. Systém si sám rozdělí volné místo. Druhá, trošku složitější možnost je manuální rozvržení na disku (tzn. uživatel si sám určí kde a jak bude systém na disku umístěn).

Dále následuje samotná instalace, při jejímž průběhu si můžete vybrat, zda budete sledovat reklamní prezentaci této distribuce nebo se přepnete do negrafického prostředí a budete sledovat průběh instalace.

Jako poslední musíme nastavit administrátorský a uživatelský přístup. Nejprve vytvoříme heslo pro root a poté samotného uživatele, pod kterým budeme pracovat. Následuje instalace zaváděcího programu, což je finální část celého procesu.

7.3 Nastavení systému

Samotné nastavení X terminálového serveru není nikterak složité. Jedná se vlastně jen o několik kroků, které si zde popíšeme. Musíme

si také říci, že nastavení se liší podle používaného Window manageru. My si zde povíme o nastavení dvou nejznámějších a nejpoužívanějších managerů, a to o KDE 3.5 a Gnome. Ovšem nemusíte se strachovat, pokud používáte jiný než zde zmiňovaný manager. Samotné nastavení se moc neliší, jen cesta bude odlišná.

7.3.1 KDE 3.5

Proč vlastně něco nastavovat? Pokud nainstalujeme nově distribuci na osobní počítač, tak máme obvykle (záleží jakou instalaci jsme použili) defaultní nastavení. Toto nastavení není předpřipravené pro použití na tomto protokolu a tak si musíme nějaké důležité věci nastavit sami. Zůstaneme-li nadále v systému Mandrake Linux 2008, postup bude následující.

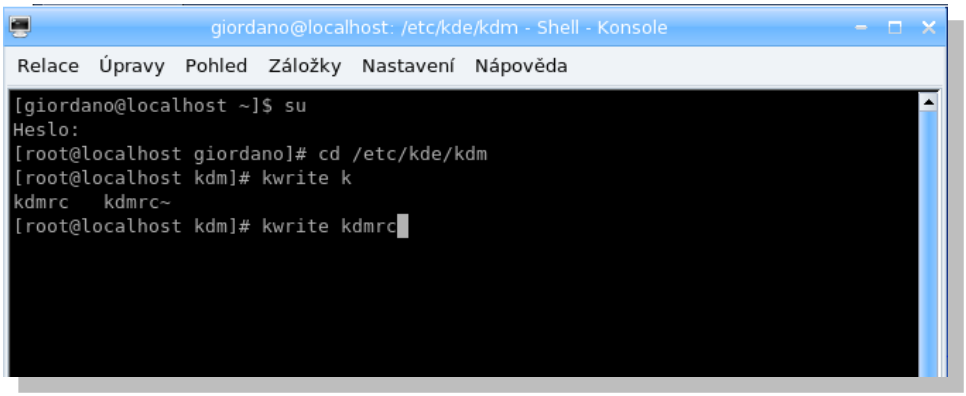
Nejprve si musíme ujasnit, zda používat nebo nepoužívat Firewall. Uživatelé, kteří tento druh ochrany v Linuxu používají, si budou muset udělat malou změnu v nastavení a to v povolení příslušného portu číslo 6000 [1]. Bez této úpravy vzdálené přihlášení nebude fungovat.

Osobně nejsem zastáncem Firewallu v tomto operačním systému, z tohoto důvodu ho mám neaktivní. Deaktivace firewallu se dá udělat z příkazové řádky jedním příkazem a to `#iptables -F`. Příkaz funguje pouze pod rootem a je omezen do dalšího restartu systému, pro

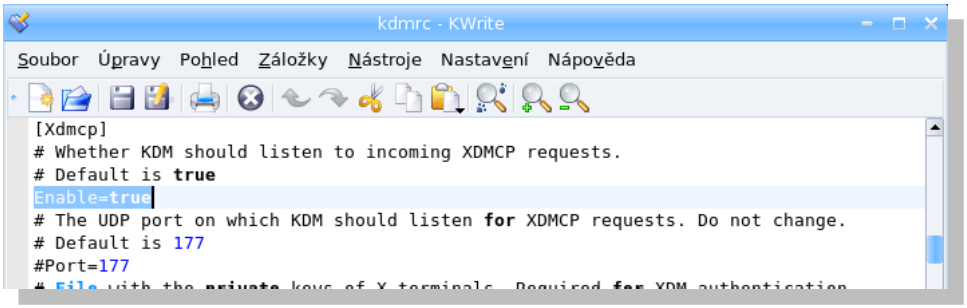
úplné vypnutí použijte příkaz `/etc/init.d/$NAME {start|stop}` toto je obecný příkaz k vypnutí firewallu.

Dále je na serveru nutno povolit naslouchání XDMCP. Tato skutečnost je ve většině distribucí defaultně zakázána. Samotné povolení není nikterak náročné, ukážeme si, jak se dá jednoduše změnit z příkazové řádky. U distribuce Mandrake Linux 2008 se soubor s nastavením nachází v `/etc/kde/kdm/kdmrc`, viz. obrázek 3, na kterém vidíme přesný postup pro spuštění souboru.

Na obrázku 4 pak vidíme samotnou úpravu a povolení XDMCP. Defaultně je hodnota nastavena na `Enable = false`. My ji musíme nastavit na `Enable = true`, čímž povolíme naslouchání tohoto protokolu. Opět raději připomínám, že aby šlo změny uložit, musíte být přihlášeni jako root.



obrázek 4



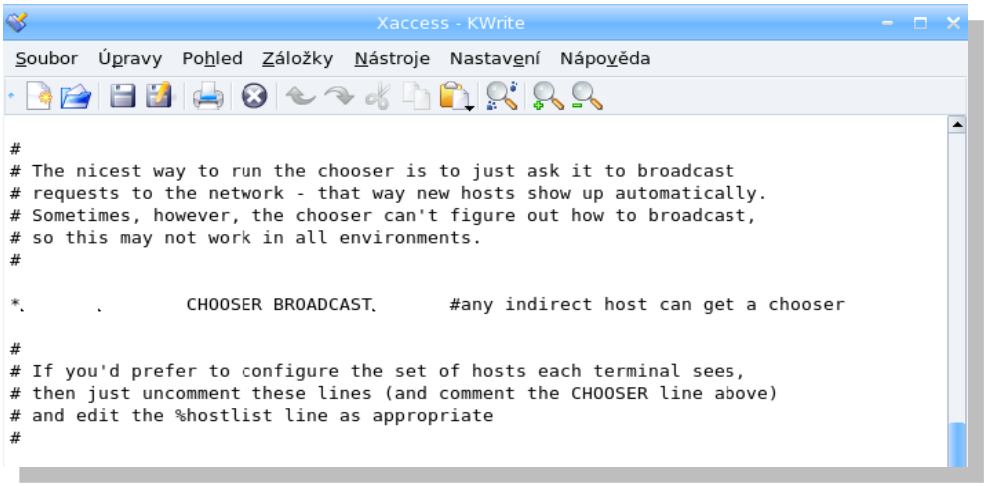
obrázek 5

Po tomto nastavení je nutno správce displaye restartovat, aby se opět načetla konfigurace, ovšem nyní už námi udělanými změnami. Restartování můžeme provést přímo z příkazové řádky nebo odhlášením uživatele a poté restartováním správce displaye.

Po těchto základních změnách máte zprovozněn X terminálový server pod Window manager KDE 3.5, ke kterému se můžete libovolně připojit z jakéhokoliv počítače. Ovšem my si ještě ukážeme, jak nastavit zabezpečení, abychom omezili a zabránili vnějšího napadení našeho X terminálového serveru.

Pro ukázku jsem si vybral omezení podle IP adresy klienta.Jednoduše řečeno, připojit se může jen počítač, který má shodnou IP adresu s adresou nastavenou na X terminálovém serveru. Samotné nastavení se dělá v souboru Xaccess, který je umístěn v `/etc/X11/xdm/`. Na obrázku 5 vidíme v jediném nezakomentovaném řádku, že jsme na začátek dali `*`, což znamená, že povolené jsou všechny

IP adresy. Omezení se udělá přepsáním symbolu * na jakoukoliv IP adresu.



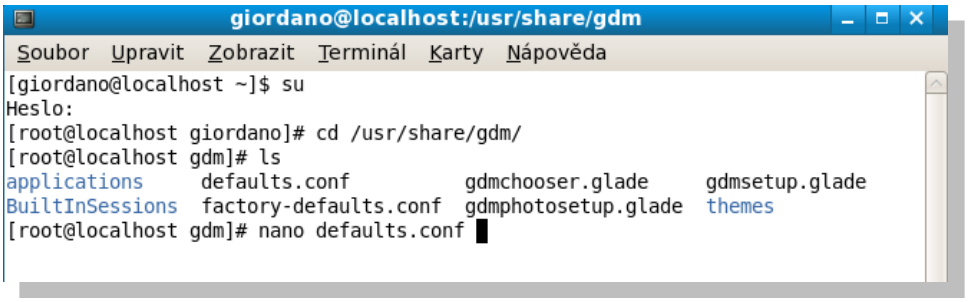
obrázek 6

Pokud patříte mezi uživatele, kteří používají novou verzi tohoto okenního manageru KDE 4.0, nemusíte se strachovat, nastavení a používání je obdobné jako u předchozí verze.

7.3.2 Gnome

Nastavení tohoto Window manageru je velmi podobné jako předchozí. Pokud se nad tím zamyslíme, zjistíme, že musíme nastavit stejné věci jako v předchozí kapitole. Opět musíme nastavit, respektive povolit port 6000 ve Firewallu nebo celý Firewall deaktivovat stejným příkazem `#iptables -F` pro vypnutí platné do restartu systému nebo naším obecným `/etc/init.d/$NAME {start|stop}`. Poté

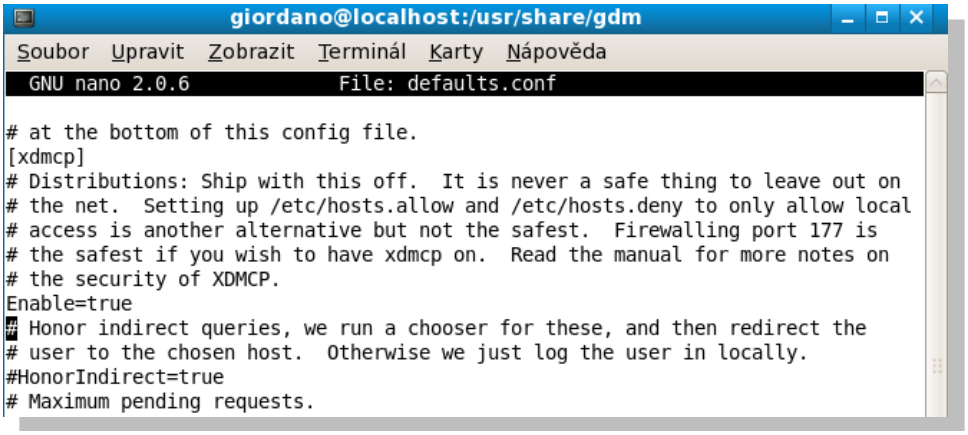
musíme přistoupit k povolení naslouchání XDMCP, které je opět defaultně zakázáno. Jediné, v čem se tento krok liší od předchozí kapitoly, je v umístění souboru s nastavením. My si vezmeme jinou námi výše vybranou distribuci Fedora 8 a ukážeme si to na ní.



obrázek 7

Soubor, ve kterém se nachází nastavení naslouchání XDMCP, je v Gnome umístěn zde /usr/share/gdm/ a soubor se jmenuje defaults.conf, viz. obrázek 6.

Samotná změna je obdobná jako v předchozí kapitole. Abychom to nějak obměnili, použijeme jiný textový editor pro úpravu souboru default.conf a tím je Nano.



obrázek 8

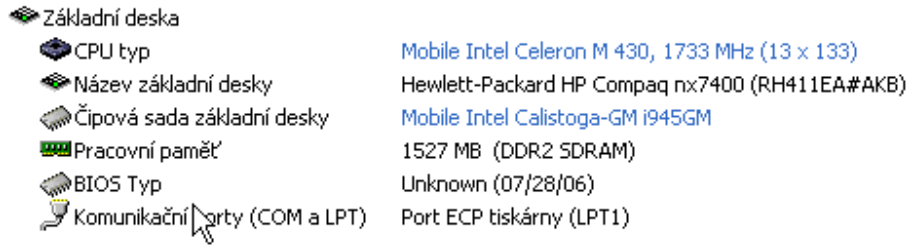
Po nastavení je opět nutné správce displaye restartovat, aby se námi udělané změny aktivovaly. Tímto základní nastavení pro X terminálový server končí. Samozřejmě, že se dá (a mělo by se) nastavit zabezpečení. To je stejné jako v předchozí kapitole. Opravdu doporučuji nastavit nějaký druh zabezpečení (ať už podle IP adresy nebo podle pracovní skupiny), zabráníte tím nechtěné ztrátě dat a možného „hacknutí“ vašeho systému.

8 X terminálový klient

Nyní se dostáváme k nastavení našeho klientského počítače, kterým se budeme připojovat k serveru. Pokud se pořádně zamyslíme nad tím, proč takovou síť zprovozňovat, naběhne nám celkem přesná definice tohoto klienta. Může to být starý, celkem nevýkonný a svým způsobem zastaralý počítač. Tato skutečnost nám předkládá řešení počítačové sítě jako velmi levné a nenáročné na hardware, což je v dnešní době ještě stále dostačující podmínka pro volbu tohoto řešení.

8.1 Použitý počítač

Na obrázku číslo 8 můžeme vidět, jaký počítač byl použit na stranu X terminálového klienta.



Obrázek 9

Toto je pouze počítač na ukázku, na stranu X terminálového klienta by se dal použít daleko horší počítač. Pokud se podíváme na operační paměť, tak ta je více než převyšující nad nároky tohoto

protokolu. Postačila by paměť 128 MB. Procesor je také zbytečně kvalitní, postačil by starší model, například opravdu starý Pentium 180 MHz. Diskové pole nemusíme mít větší než 1 GB. Ovšem na síťové kartě bychom šetřit neměli, ta by měla být alespoň RealTek 10/100 M (musíme pamatovat, že rychlost sítě se projeví na rychlosti práce na klientech).

8.2 Nastavení X terminálového klienta

Nastavení klienta je v mnohém jednoduší než předchozí nastavení serveru. Hlavní výhodou je, že na straně klienta nemusí být takové množství programové výbavy. Důvod je jednoduchý. X terminálový klient bude využívat programy, které budou nainstalovány na vzdáleném X terminálovém serveru. Proto si v další části popíšeme, co musí na straně X terminálového klienta být, aby nám spojení fungovalo.

8.2.1 Co musí být nainstalováno?

Na tuto otázku je velmi jednoduchá odpověď, protože instalovat toho opravdu moc nemusíme. Pokud tedy budeme uvažovat nad minimální instalací, musíme se zaměřit na instalaci základních programů. Mezi tyto programy patří programy pro správu systému. Dále musíme mít zprovozněno nějaké grafické prostředí X Window. Toto by nám mělo naprosto stačit jako programová výbava X terminálového klienta. Ovšem my si ještě zprovozníme SSH démona, který umožňuje vzdálenou správu

počítače [7].To nám zajistí snadnou správu a odstraňování problémů na dálku.

S instalací se zde nebudeme zabývat. V podstatě záleží jen na tom, jak budeme instalaci provádět. Pokud se rozhodneme pro instalaci ruční bez grafického rozhraní, tak si budeme muset vše rozhodnout postupně. Jestli se ale rozhodneme pro instalaci v grafickém rozhraní, postačí nám odpověď na otázku „Co chceme instalovat?“.

8.3 Navázání spojení s X terminálovým serverem

Je mnoho možných postupů jak se z klienta připojit k serveru, ale my si zde řekneme pouze jeden, který je naprosto univerzální a jediné co potřebuje je příkazová řádka (neboli konzole).

Postup je následující a velmi jednoduchý. Jediné co potřebujeme, je znát přesnou IP adresu počítače, ke kterému se budeme připojovat a zadat ji v následujícím příkazu:

```
$X :4 –query 192.168.226.2
```

Jednoduché popsání toho co chceme tímto příkazem udělat: chceme zobrazit neboli vytvořit lokální X display číslo 4 (jednoduše řečeno, naše vzdálená plocha je k vidění na naší 4. lokální ploše). Vzdálený počítač má IP adresu 192.168.226.2. Pokud v tomto příkazu pozměníte IP adresu za vaši správnou, bude vše fungovat (funkčnost je závislá na kapitole 5). Správné spojení poznáte podle toho, že

přihlašovací dialog bude naprosto stejný jako na X terminálovém serveru. Vše je připraveno k plnohodnotné práci.

8.4 Řešení problémů při navazování spojení

Samozřejmě, že vše se nemusí obejít bez komplikací. Jednou z mála může být to, že při pokusu o přihlášení nám nastane chyba s touto hláškou:

```
X: user not authorized to run the X server, aborting
```

Ač se zdá, že chyba je na X terminálovém serveru, není tomu tak. Musíme si na klientovi (samozřejmě jako root) v souboru `/etc/X11/Xwrapper.config` změnit řádek:

```
allowed_users=console
```

na řádek:

```
allowed_users=anybody
```

Po této změně bude vše fungovat tak jak má [8].

Dalším možným problémem je zvuk na klientských stanicích. Je pravda, že tento problém se objeví až po delší době používání, ale koho by nenapadlo se podívat vzdáleně na nějaký film nebo si poslechnout hudbu.

Pokud si například pustíme na vzdáleném serveru nějakou hudbu, zjistíme, že my nic neslyšíme, ale vizuálně hudba hraje (vidíme přehrávač na vzdálené ploše). K tomuto je jednoduché vysvětlení. My sedíme u klientského počítače a hudba hraje ze vzdáleného serverového počítače, proto nemůžeme očekávat, že se zvuk přenese k nám (zjednodušeně řečeno, spustíme pouze zvuk na serveru ale ne na klientovi). Ale aby to nebylo tak jednoduché tak si zkusíme spustit nějaký film. Použijeme k tomu například mplayer, při pokusu nám vyjede chybové hlášení, že nebylo nalezeno zařízení `/dev/video` protože jsme fyzicky u klientského počítače. Toto má jediné možné vysvětlení a to je, že zatím neexistuje jednotný protokol pro přenos zvuku po síti. Toto je problém, který zatím nemá bohužel řešení. [9]

Problém při navazování spojení nám může dělat také použití Live CD na klientských počítačích. Tyto CD jsou dělána s defaultním nastavením a předpokládá se, že kdo ho bude používat tak si důležité věci nastaví sám. Při použití těchto distribucí nesmíme zapomenout vypnout (nebo se podívat zda není zapnutý) firewall, u některých Live distribucí je defaultně nastaven jako aktivní např. Centos.

Problém se může stát také při správném připojení ke vzdálenému počítači, ale spojení nefunguje tak jak má. Například pokud se stane, že při připojení ke vzdálenému počítači nám naběhne normální přihlašovací

tabulka, ale po úspěšném přihlášení nám naběhne jen pozadí vzdálené plochy a nedá se nic více dělat, řešení může být takovéto. Podívejte se do adresáře `/tmp` zda tam nejsou uloženy nějaké zámky, které brání dalšímu běhu spojení. Pokud se nevyznáte, zkuste celý obsah `/tmp` smazat a zkusit se připojit znovu. Pokud ani toto nepomůže, tak je velká pravděpodobnost, že je nesoulad mezi verzemi X.org a musíme nainstalovat na obou stranách stejnou verzi, nebo je nějaký problém přímo s okenním managerem, poslední část vyloučíte spuštěním jiného okenního manageru (pokud vše funguje tak je problém jen v předchozím manageru).

.

9 Distribuce nasazené na straně klienta

V této kapitole se zaměříme na jednotlivé distribuce použité na straně X terminálového klienta. Popíši, jaké mají požadavky a jak se hodí na tuto pozici v síti. Ať už z hlediska hardwarového tak softwarového. V závěru kapitoly by si měl čtenář udělat obrázek o zmiňovaných distribucích a mohl si vybrat pro něj nejvhodnější variantu.

Nejprve si musíme zopakovat, že klient pro spojení XDMCP nemusí být na tak vysoké hardwarové úrovni jako X terminál server. Postačí nám pomalejší a hlavně levnější stroj, na kterém poběží pouze základní programy (viz. kapitola 6.2.1). Jako vhodné distribuce se nám tedy zákonitě nabízejí tzv. Live CD, jež nevyužívají harddisk, ale běží přímo z CD. Dále lze použít Live distribuce, které běží přímo z flash disku a fungují obdobně jako Live CD, což je velmi výhodné pro svou nenáročnost.

9.1 Klasické diskové distribuce

Zde je velmi těžké vybrat tu správnou distribuci. Každá má své příznivce a své odpůrce, ovšem my se pokusíme vybrat zástupce této kategorie. Hlavním kritériem pro nás bude způsob instalace, který je uživatelsky přívětivý, ale dává nám také možnost vybrat si, co chceme a co nechceme instalovat.

Jako první si vezmeme oblíbenou a stabilní distribuci, ze které vychází spousta dalších distribucí a to Debian. Tato distribuce je určena pro stolní počítače, ale velmi dobře se uchytila i na serverových stanicích. Oblíbená je pro svou stabilitu a nenáročnost. Při testování se tato distribuce chovala velmi dobře, instalace byla rychlá a mohl jsem si zavzpomínat na staré časy, kdy instalace probíhala v textovém režimu dosového tipu, kterou Debian nabízí, což je velká výhoda této distribuce. Díky negrafické instalaci se výborně hodí pro instalaci na starších a nevýkonných strojích, u kterých by mohla grafická instalace dělat problémy. Navázané spojení XDMCP s X terminálovým serverem bylo velmi rychlé a práce příjemná. Systém se choval dle požadavků uživatele. Nebylo nám nabízeno zbytečné aktualizování a nebyl nainstalován žádný zbytečný software, který je pro tento případ úplně nevyužitelný.

Úplným opakem je například distribuce Open Suse, která je odnoží komerčního Suse Linuxu, za kterým stojí firma Novel. Tato distribuce se chová velmi user-friendly, ale pro naši potřebu je to spíše špatně. Toto chování je dobré na stranu X terminálového serveru, kde potřebujeme hodně softwaru, který budeme využívat na vzdálených klientech. U této distribuce je velkou nevýhodou velká grafická náročnost, která v klasickém instalátoru nejde zakázat. Mohl by to být tedy velký problém u pomalejších strojů. U nich by se instalace a následné odstranění nepotřebné grafiky mohlo protáhnout na delší

dobu. Proto mi tato distribuce nepřirostla k srdci a moc bych ji na stranu klienta nedoporučoval.

S následující distribucí jsem byl velmi spokojen. Tato distribuce se honosí jménem Red Hat Enterprise Linux 5 a její přednosti se velmi blíží již zmiňovanému Debianu. Red Hat Enterprise Linux 5 vykročil správným směrem v tom, že nabízí dvě varianty systému. Jedna varianta je vyvíjena po servery a druhá pro klienty. Já jsem si vybral pro testování klientskou odnož.

Instalace a následné navázání spojení s X terminálovým serverem nebylo vůbec náročné a uživatelsky přívětivé. Ovšem opět je zde velký problém s grafickou instalací jako u předchozí distribuce.

Jako další distribuce byla testována Slackware. Tato velmi stará distribuce se více než hodí k použití na X terminálovém klientu a to pro svou nenáročnost (instalace nemá grafické prostředí).

Kdybych měl z této podkapitoly udělat závěr, tak bych nejspíše doporučil pro X terminálového klienta distribuci Debian nebo Slackware. Debian je podle mě vhodná pro svou jednoduchost, stabilitu a nenáročnost. Další výhodou je stálá a kvalitní podpora. Zato Slackware má prvenství v negrafické instalaci, ve které se dá nainstalovat pouze základní systém a proto je méně náročný než Debian. Oproti Debianu má však složitější ovládání a to může způsobit potíže nezkušeným uživatelům.

Samozřejmě je nutno říci, že tato doporučení se týkají pouze diskových distribucí, které se musí instalovat přímo na pevný disk. Což je náročné na hardware, ale mi si povíme o (podle mého názoru) lepší variantě v další podkapitole.

9.2 Live distribuce

Tyto distribuce jsou velmi oblíbené pro svou nenáročnost. Jedná se o distribuce, které se spouštějí přímo z CD nebo flashdisku. Hlavní výhodou těchto distribucí oproti klasickým diskovým distribucím je v tom, že se nemusejí instalovat nastálo na pevný disk. Proto je toto řešení velmi vhodné pro použití na X terminálových klientech, kde od počítače můžeme požadovat pouze CD mechaniku (nebo USB port) a schopnost zobrazovat nějaký okenní manager. Další velkou výhodou je možnost přenášení své oblíbené distribuce kamkoli s sebou. Proto se můžete k X terminálovému serveru připojit z libovolného počítače, který je připojen k síti. Ovšem, při tomto řešení musíte mít na X terminálovém serveru nastaveno zabezpečení (viz. kapitola 5.3.1).

Pokud se bavíme o těchto distribucích, musíme se samozřejmě zmínit o jedné, která se pyšní velkou popularitou. Jedná se o distribuci SLAX Linux [10]. Tato distribuce je vyvíjena českým vývojářem a už po několik let se drží na špičce žebříčku, je stále více oblíben mezi uživateli. Svou oblibu si získala stabilitou a jednoduchým ovládáním, které je více než uživatelsky přívětivé. Zájemce si může vybrat hned z několika možností a stáhnout si jen to, co přesně potřebuje. Může si stáhnout jen

základní systém, který si poté může vybavit přesně tak, jak potřebuje. Pro tuto velkou výhodu distribuci vřele doporučuji pro použití na X terminálovém klientovi.

9.3 Návrh minimálního systému

V této kapitole se pokusíme navrhnout vhodnou minimální distribuci pro použití na straně X terminálového klienta. Pokud si vzpomeneme na předchozí kapitolu, ve které jsme se věnovali popisu X terminálového klienta a jeho nastavení, tak už víme hodně o tom, co musí klientský systém obsahovat, aby spojení fungovalo tak jak má. Jen pro připomenutí se zmíním, že systém musí obsahovat jen základní části (tj. jádro, základní programy pro správu systému a samozřejmě grafické prostředí X Window).

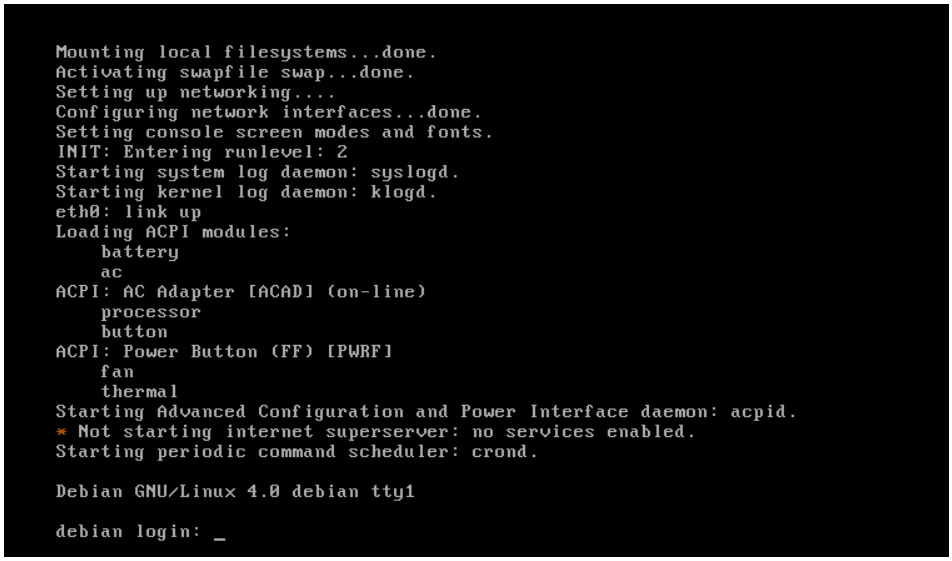
Jako vhodnou distribuci jsem vybral distribuci Debian. Ta je více než vhodná pro použití na straně klienta. Důvody jsou již zmíněny výše, stručně připomenu. Distribuce nemá grafickou instalaci, proto můžeme instalovat i na starších strojích a nemusíme se bát, že nám grafika bude dělat problémy. Další výhoda je možnost vybrat si přesně to co chceme nainstalovat a nejsou nám vnucovány zbytečné programy, které v tomto případě nebudou vůbec využitelné.

V další podkapitole se budu věnovat popisu instalace a následnému doinstalování nutných programů.

9.3.1 Instalace a nastavení minimálního systému

Po nabootování a odkliknutí první uvítací obrazovky se nás systém dotáže na naši národnost a poté na jaké klávesnici chceme psát. V dalším kroku, kdy si instalátor zkontroluje instalační zdroj, se nás zeptá na údaje potřebné pro identifikaci v síti. Další část se zabývá zdrojem zrcadla s archivem Debianu. Předposlední krok před začátkem samotné instalace stačí už jen nastavit heslo pro root a vytvořit uživatele. Poté už začíná samotná instalace. Zde je vidět velká výhoda této distribuce. Jak jsme již zmiňovali, neinstaluje se nic, co nechceme, jen automaticky se nainstaluje pouze základní systém, který obsahuje základní programy pro správu počítače. Po nainstalování se nás instalátor zeptá na poslední dotaz a to, jestli nechceme doinstalovat některé další programy. My ovšem razantně řekneme ne. Protože to, co budeme potřebovat navíc, si dokážeme nainstalovat dodatečně.

Při naběhnutí nově nainstalovaného systému se nelekněte. Vstoupili jste totiž do holého systému, který nemá nainstalováno žádné uživatelsky přívětivé prostředí ani programy. Vzhled přihlášení uživatele můžete vidět na následujícím obrázku.



obrázek 10

Jako první budeme muset po přihlášení uživatele nainstalovat podporu grafiky, která zatím není nainstalována. Pro použití na straně klienta nám bude stačit pouze nainstalované x.org (pro mnohé známé jako X11) bez žádného okenního manageru. K tomuto kroku jsme se uchýlili, protože na straně klienta není potřeba žádná pracovní plocha (budeme používat plochu ze vzdáleného serveru) a také proto, že při instalaci KDE nebo Gnome jsou s okenním managerem nainstalovány další nepotřebné programy. To nám zbytečně navyšuje nároky na velikost diskového pole a tomu chceme zabránit a mít co nejmenší, ale zato funkční distribuci.

Pro instalaci x.org použijeme příkaz:

```
#apt-get install xorg
```

Díky tomuto kroku budeme moci navázat spojení s X terminálovým serverem a zobrazit jeho plochu.

Jako další nainstalujeme program pro správu souborů a to Midnight commander a k tomu použijeme příkaz:

```
#apt-get install mc
```

Poté se musíme rozhodnout, jaký textový editor budeme chtít používat. Osobně vám doporučuji, NANO. Tento editor je velice jednoduchý na ovládání a nenáročný na grafiku. Je dokonce již v základním systému nainstalován a tak máme ulehčenou práci.

Jako další nainstalujeme SSH což nám pomůže při správě X terminálového klienta a odstranění některých možných chyb. Instalace je opět jednoduchá a to:

```
#apt-get install ssh
```

A tímto krokem jsme s instalací systému skončili. Docílili jsme stabilního a kvalitního systému, který se dá bez problémů používat na straně X terminálového klienta a tento systém nám zabírá pouze 674 MB což je opravdu málo. Pokud bychom například doinstalovali KDE 3.5, tak by nám velikost na disku vzrostla na 1,5 GB což je dost, a pro náš případ je to naprosto zbytečné. Proto je toto mnou doporučená minimální distribuce k použití na X terminálových klientech.

10 Porovnání distribucí

V této kapitole bych chtěl stručně porovnat použité distribuce a ukázat zda se k sobě hodí na práci pod tímto protokolem.

K nejlepšímu vystižení a popsání nám poslouží přehledná tabulka, kde jsou uvedeny základní distribuce, které jsem použil a vybral k porovnání.

server / klient	Opensuse	Debian	Ubuntu	Fedora
Opensuse	Pracuje výborně	Rozdílné verze X.org	Rozdílné verze X.org	Rozdílné verze X.org
Debian	Rozdílné verze X.org	Pracuje výborně	Pracuje výborně _____ rozdílné verze X.org	Pracuje výborně _____ rozdílné verze X.org
Ubuntu	Rozdílné verze X.org	Pracuje výborně _____ rozdílné verze X.org	Pracuje výborně	Pracuje výborně
Fedora	Rozdílné verze X.org	Pracuje výborně _____ rozdílné verze X.org	Pracuje výborně	Pracuje výborně

tabulka 1

Legenda k tabulce 1:

- Pracuje výborně: při práci systém ani spojení nepadá, nastavení a instalace probíhá bez nejmenších problémů. Zvládne i nezkušený uživatel.
- Rozdílné verze X.org: nutnost před prvním spojením sjednotit verzi X.org. Doporučeno pro zkušené uživatele.
- Pracuje výborně/rozdílné verze X.org: dobré nastavení s nutností ošetření stejné verze X.org. Doporučeno pro zkušené uživatele.

Z tabulky 1 je patrno, že po mém zkoušení vyšla nejlepší mnou navrhovaná kombinace: server – Fedora, klient –Ubuntu. U ostatních kombinací se velmi často vyskytují problémy *.

* viz. kapitola 8.4

11 Závěr aneb výhody a nevýhody XDMCP

Při používání a testování tohoto protokolu jsme dospěli k závěru, že používání je jednoduché a efektivní.

Jako první musím uvést, že přenos dat je v tomto protokolu bohužel nešifrovaný. To zkráceně znamená, že se použití doporučuje pouze v lokálních sítích, aby se zamezilo ztrátě dat a zamezila se napadnutelnost zvenčí. Osobně musím tento protokol doporučit do domácností, malých firemních sítí a v neposlední řadě do školství. Použití v těchto lokálních sítích je výhodné. Ať už kvůli rychlosti, tak hlavně pro svou malou finanční nenáročnost. Hlavní výhoda tkví v tom, že nám postačí starý nevýkonný počítač, který by byl už na vyhození, protože jiné využití než použití jako X terminálový klient by nebylo.

Dále stojí klad tohoto protokolu a tím je snadná instalace a následná správa této sítě. V neposlední řadě je zde další velká výhoda a tou je, že celá síť je prakticky bezúdržbová pokud se samozřejmě nezapojí lidský faktor.

Samozřejmě tam, kde jsou výhody, musejí být zákonitě i nevýhody. Jednou velkou nevýhodou je, že pokud budeme chtít něco opravit na X terminálovém serveru, budeme muset počkat, až k němu nebude připojen žádný klient.

Další problém je přenos náročnější grafiky. Jedná se o to, že aplikace, které potřebují grafickou akceleraci, nám poběží na

X terminálovém klientovi velmi pomalu. Takže hraní her nám tento protokol nepodporuje. Ovšem tyto nevýhody jsou jen malou překážkou, která by nám mohla říci, nepoužívejte tento protokol! Pokud si zkusíte práci v takové síti, zjistíte a možná mi dáte za pravdu, když řeknu: „Tento protokol, ačkoliv je starý, je stále hojně využíván a vřele ho doporučuji do malých i středních sítí“. Ušetří peníze a vytvoří plnohodnotnou domácí nebo firemní síť. To je podle mě dostatečný a dobrý důvod pro používání tohoto protokolu.

12 Bibliografie

[1]. **BÍBR, IVAN.** *Mandriva LINUX - Příručka pokočilého uživatele a začínajícího správce systému.* Brno : QCM, s. r. o., 2005.

[2]. *Fedora - český projekt.* [Online] [Citace: 2. prosinec 2008.] http://www.fedora.cz/.

[3]. *Kubuntu.* [Online] [Citace: 3. prosinec 2008.] http://www.kubuntu.cz/.

[4]. *Mandriva LINUX.* [Online] [Citace: 3. prosinec 2008.] http://www.mandrivalinux.cz/.

[5]. *Debian.* [Online] [Citace: 3. prosinec 2008.] http://debian.cz/.

[6]. *Slackware.cz.* [Online] [Citace: 4. prosinec 2008.] http://www.slackware.cz/.

[7]. X terminál server (řešení Linuxové učebny). *Linuxsoft.* [Online] 5. únor 2004. [Citace: 3. prosinec 2008.] http://www.linuxsoft.cz/article.php?id_article=42.

[8]. *LinuxQuestions.* [Online] [Citace: 3. prosinec 2008.] http://www.linuxquestions.org/questions/linux-general-1/x-user-not-authorized-to-run-the-x-server-aborting-512864/.

[9]. **Ott, Vlastimil.** Domácí síť 3. *www.abclinuxu.cz.* [Online] [Citace: 4. prosinec 2008.] http://www.abclinuxu.cz/clanky/site/domaci-sit-iii.

[10]. *Slax.* [Online] [Citace: 3. prosinec 2008.] http://www.slax.org/.

13 Přílohy

Jako příloha je k této práci přiloženo Live CD pro použití na bezdiskových X terminálových klientech.