

5 Unixové operační systémy – GNU Linux

Obsah hodiny



Obsahem této hodiny je vznik a charakteristika OS GNU/Linux a Linuxových distribucí

Cíl hodiny



Po prostudování budete schopni:

- charakterizovat Linux a jeho vznik
- definovat licenci GNU a charakterizovat svobodný SW
- orientovat se v Linuxových distribucích
- orientovat se v nástrojích pro práci s balíčky

Klíčová slova



GP, GNU, GNU Linux, RPM, Deb, SW balíček, Distribuce

Nejpopulárnější ze systémů typu UNIX je dnes Torvaldsův Linux. Ten v posledních letech dospěl do fáze komerční použitelnosti, především jako síťový server, ale také jako desktopový systém pro běžného uživatele. Od roku 2000 i hlavní komerční prodejci PC hardware (Compaq, IBM, Dell, SGI, Fujitsu) prodávají počítače s předinstalovaným Linuxem. Linux se postupně stává úspěšným konkurentem jak na serverech, kde úspěšně nahrazuje starší a hlavně drahé Unixy, tak na desktopových stanicích, kde začíná konkurovat MS Windows.

5.1 GNU Linux

V souvislosti se vznikem OS Linux je třeba se zastavit u jednoho dnes velmi populárního projektu, s nímž vývoj tohoto OS souvisí. Tímto projektem je projekt GNU (GNU je rekurzivní akronym pro větu "GNU is not Unix" : GNU není Unix, Gnu také znamená pakuň hřivnatý a ten je v logu projektu).



Obrázek 5-1: Gnu znamená také pakůň hřivnatý

Autorem projektu GNU (vznikl v roce 1983) je Richard Matthew Stallmanem, zakladatel Free Software Foundation (nadace pro vývoj volného software). Cílem GNU bylo vytvořit nový volně šiřitelný operační systém Unixového typu, který by byl složen jen ze svobodného software.

Svobodný software (free software), znamená právo na zdrojový kód, jeho modifikaci a redistribuci. Pozor! Tomu neodporuje právo si účtovat poplatek za distribuci svobodného softwaru.

Je to tedy software, který zachovává čtyři základní svobody uživatele:

- svobodu spustit program (za jakýmkoli účelem),
- svobodu program studovat a přizpůsobit,
- svobodné předávání programu dalším lidem
- svobodu program vylepšovat a zveřejňovat



Obrázek 5-2: Richard Matthew Stallman

Pro svůj projekt R.M. Stallman napsal novou licenci GNU GPL (General Public Licence), pod kterou jsou šířeny všechny části systému GNU. Tato licence dovoluje kopírovat, modifikovat a dále distribuovat software za podmínky, že nebude od této licence odloučen. GNU licence nebrání vyvíjet komerční software pomocí GNU nástrojů.

Během necelých deseti let se GNU stal zcela použitelným systémem kompatibilním s komerčními UNIXy. Zahrnuje řadu aplikací, systémové knihovny, překladač GCC, textový editor a další. Co GNU chybí je jádro systému. V roce 1990 byl sice zahájen vývoj jádra Hurd postaveném na architektuře mikrojádra, ale jeho vývoj nebyl ještě zcela dokončen, takže systém používá obvykle jádro Linux, případně jádro OpenSolaris či další svobodná jádra.

Jádro Hurd není jádro v pravém slova smyslu. Je to kolekce serverů běžících nad mikrojádrem Mach. GNU Mach je mikrojádro pro GNU systém. Poskytuje základní abstrakci nad HW. Je objektově orientované a napsané v jazyce C. V současné době běží jen na procesorech řady x86.

Základní servery:

- Authentication server
- Process server
- FTP server
- Filesystem server
- Terminal server
- Startovací servery
- Síťové protokoly

V současné době existuje jediný operační systém používající jádro Hurd a to Debian GNU/Hurd. Tento operační systém vznikl v roce 1998 a je stále ve vývoji.

Autorem Linuxu je student helsinské univerzity Linus Torvalds. Rozhodl se vytvořit svobodný systém podobný MINIXU, který by byl zdarma a pouze pro nekomerční účely. Zdrojové kódy svého operačního systému poprvé zveřejnil v roce 1991 a uvolnil je pod svobodnou licencí GNU GPL.



Obrázek 5-3: Linus Torvalds

Linuxové jádro není sice tak revoluční jako Hurd, ale má mnoho příznivců. Existuje rozsáhlá internetová komunita programátorů, kteří na jeho vývoji spolupracují. Vývoj Linuxu byl mnohem úspěšnější a rychlejší než vývoj Hurd a tak se operační systém GNU začal používat společně s jádrem Linux.

Linux je v podstatě jen název pro jádro (program o velikosti něco málo přes 1MB). Jedná se o jádro monolitické s podporou načítání externích modulů - modulární monolitické jádro.

Samotné jádro Linuxu je schopno komunikovat s hardware (pevným diskem, síťovou či grafickou kartou atp.), ale neposkytuje žádné nástroje pro interakci s uživatelem.

Všechny takové programy, ale i všechny ostatní software pro Linux je vyvíjen více či méně nezávisle na ostatních a distribuován v podobě zdrojových textů za podmínek, které upravuje GPL licence. Vznikl tak produkt se správným názvem GNU/Linux. Velmi často se používá jen krátké označení Linux, ale podstatná část systému pochází právě z projektu GNU.

5.2 OS GNU/Linux: charakteristika

Jedná se o OS Unixového typu - filozofie, procesy, uživatelé, souborový systém, základní programy a další prvky jsou shodné s Unixovými standardy.

Linux byl od počátku psán jako 32bitový OS a dnes podporuje řadu 64bitových architektur - první byly procesory DEC Alpha, nyní též Intel64, 64bit procesory MIPS a SPARC a 64bit z/Architektura na S390 fy Intel.

Systém nabízí několik uživatelských rozhraní: textovou konzoli nebo některé z grafických rozhraní

Systém je možno spravovat i vzdáleně po síti, stejně jako je možné se k počítači s Linuxem vzdáleně hlásit a spouštět si na něm nejrůznější programy

Dnes existuje celá řada distribucí OS Linuxu využitelných na pracovních stanicích i serverech, jako např.: Debian GNU/Linux, Ubuntu Linux, Fedora; Linspire; Slackware Linux; Turbo Linux; Linux Mandrake; Caldera Network Desktop, OpenLinux.

Výhodou mnoha distribucí Linuxu je jeho nulová pořizovací cena a velké množství aplikací, vytvářených v rámci OpenSource a GNU licencí.

Nevýhodou je, že je Linux vyvíjen po Internetu spoustou programátorů, což umožňuje, že veškerá vylepšení jsou sice rychle hotova a k dispozici, ale chybí přesnější vývojová linie. Vzniká řada různých verzí, ve kterých se obtížně orientuje. Toto si uvědomují i sami tvůrci, takže se objevily snahy o standardizaci: UnitedLinux a Linux Standard Base (LSB)¹.

Mimo OpenSource řešení existují také komerční distribuce Linuxu, které se vyznačují vyšší podporou ze strany výrobce. Z oblasti těchto komerčních distribucí je známá distribuce SuSE Linux, kterou převzala a dále vyvíjí firma Novell.

5.3 Linuxové distribuce

SW pro Linux se může šířit buď přímo ve zdrojových kódech (potom se musí před instalací přeložit) nebo předchystaný a zabalený do nějakého SW balíčku – v nich jsou programy přeloženy ze zdrojového kódu do binární spustitelné podoby

SW balíček obsahuje vlastní programové soubory, skripty pro instalační nastavení a také informaci o případných závislostech na jiných programech (balíčcích).

Pro práci se SW balíčky se v Linuxu používají speciální nástroje. Jsou to programy, které umí

- rozbalovat a kopírovat soubory,
- vypsát seznam všech instalovaných balíčků,
- zkontrolovat návaznosti, zda instalací nového balíčku nedojde k poškození rovnováhy systému,
- nainstalovat bez ohledu na možné následky,
- provést aktualizaci dříve instalovaných balíčků,
- odinstalovat.

Distribuce Linuxu vlastně je množina SW balíčků se vzájemně kompatibilním softwarem. Jednotlivé programy jsou většinou připraveny pro instalaci tak, že je nemusíte překládat. Distribuce obsahuje:

- jádro Linuxu,
- systémové knihovny,
- základní utility a uživatelské nástroje,
- velké množství otestovaných aplikací.

¹ Linux Standard Base (zkráceně LSB) je společným projektem několika Linuxových distribucí. Projekt organizačně podléhá Linux Foundation a jeho úkolem je standardizovat interní struktury operačních systémů založených na Linuxu. Jeho základy jsou vystavěny na standardech POSIX a několika dalších otevřených standardech, avšak jsou v některých ohledech rozšířeny. LSB kompatibilita může být certifikovaná dle certifikační specifikace.

Existují i distribuce, které nepoužívají balíčkovací systém, distribuce založené na kompilaci ze zdrojového kódu, např. Gentoo, Saxana. (Linux From Scratch: dokument specifikující, jak si zkompilovat celý Linux ze zdrojových kódů).

Většina distribucí je vybavena instalačním programem (instalátorem), který stačí jen spustit. Instalátor si otestuje počítač, zeptá se na nějaké podrobnosti, umožní vybrat, které balíčky budou nainstalovány. Celá instalace je velmi jednoduchá.

Pro mnoho distribucí existují veřejně přístupné repozitáře SW, čítající i několik tisíc programů. Prostřednictvím Internetu lze pomocí managerů balíčků provést stažení SW balíčků, jejich konfiguraci i instalaci jediným příkazem.

U některých distribucí lze jediným příkazem provést i aktualizaci veškerých nainstalovaných programů, ke kterým byla vydána nová verze.

Existuje celá řada distribucí, jsou zaměřeny na různé oblasti použití - na servery, pro malá zařízení, pro běžné uživatele, ... Proto jsou mezi nimi docela velké rozdíly:

- ve skladbě programů,
- ve frekvenci a způsobu vydávání aktualizací,
- v instalačním programu a konfiguračních nástrojích,
- v řešení startovacích skriptů a jejich obsahu,
- někdy se v detailech liší organizace adresářů na disku,
- v dodatečné úpravě některých programů a zejména jádra,
- v ceně a poskytovaných službách přidané hodnoty jako je dokumentace, technická podpora atd.

Specifické distribuce jsou Live distribuce. Jádro a další software je uložený na bootovatelném CD (případně USB flash disku). OS z něj může být spuštěn bez nutnosti instalace na disk, data se ukládají do dočasné paměti (RAM). Systém se znovu vrátí ke svému původnímu OS, když je Live CD vyjmuta z mechaniky a počítač je restartován.

Takovéto řešení klade vysoké nároky na paměť počítače a může snížit jeho výkon. Je určeno pro ty, kteří si chtějí vyzkoušet Linux, ale mají obavy z instalace nebo pro uživatele, kteří nevlastní notebook a dost často mění místo svého pobytu a přejí si pracovat se svým systémem, ať už jsou kdekoliv.

Linuxovou distribuci lze pořídit snadno.

- Prodávají se relativně levné krabicové verze, které v ceně zahrnují rozšíření v podobě instalační podpory, dokumentace nebo třeba prioritního přístupu k aktualizacím na FTP serverech.

- Lze si ji objednat, ať už přímo u výrobců distribuce, nebo u nejrůznějších zásilkových služeb.
- Můžete si ji sami stáhnout z Internetu a vypálit na CD, DVD nebo přímo nainstalovat z nějakého FTP serveru a to zdarma nebo za režijní poplatek.
- Někteří výrobci počítačů prodávají počítače s předinstalovaným Linuxem.
- Můžete poprosit někoho, kdo již nějakou distribuci má o její půjčení nebo vypálení - je to legální.

5.3.1 Distribuce používající balíčkovací systém RPM

RPM dříve Red Hat Package Manager, později RPM Package Manager.

http://rpm.org/max-rpm/ http://www.mikajik.info/rpm.html	rpm – základní nástroj, popis anglicky, popis česky
rpm -qa grep balik	za pomoci grep vyhledá program balik
rpm -i /home/uzivatel1/balik-2.9.rpm	provede instalaci programu balik 2.9
rpm -e balik	odinstaluje program balik
yum	manager instalací distribuce Fedora
urpmi	manager instalací distribuce Mandriva
YaST	manager instalací distribuce Suse
https://moin.conectiva.com.br/AptRpm	manager apt s podporou rpm
http://www.general.uwa.edu.au/u/toivo/kpackage/	Kpackage – grafická ná

Obrázek 5-4: nástroje pro práci s formátem rpm

Distribuce založené na balíčkovacím systému RPM:

- Red Hat Enterprise Linux : komerční distribuce Red Hatu
- Fedora Core: Následovník verzí Red Hatu , pro nefiremní využití
- SUSE Linux Enterprise firmy Novell
- OpenSUSE (dříve SuSE) je jedna z Jedná se o rozsáhlou distribuci (7+ CD či 2 DVD).
- Mandriva Linux: Mandriva je považována za jednu z nejsnadnějších distribucí pro nováčky. Původně vznikla (pod jménem Mandrake Linux) jako varianta Red Hatu
- ...

5.3.2 Distribuce používající balíčkovací systém DEB

- Knoppix: verze Debianu uzpůsobená bootování z CD s množstvím softwaru, Danix: modifikace Knoppixu pro české prostředí.
- Adamantix: distribuce odvozená od Debianu se zaměřením na bezpečnost.
- Ubuntu (<http://www.ubuntu.cz/>): ideální na notebooky, stolní počítače i servery, akcelerované (3D) prostředí, nástroj pro migraci z Windows, jednoduchá instalace kodeků, snazší správa hardwaru
- ...

http://wiki.ubuntu.cz/dpkg	dpkg – základní nástroj
<code>dpkg -l grep balik</code>	za pomoci grep vyhledá program balik
<code>dpkg -i /home/uzivatel1/balik-2.9.deb</code>	provede instalaci programu balik 2.9
<code>dpkg -r balik</code>	odinstaluje program balik
apt - manager instalací distribuce Debian < http://www.debian.org/doc/manuals/apt-howto/index.cs.html >	
<code>apt-cache search balik</code>	vyhledá balíčky obsahující v popisu balik
<code>apt-get install balik</code>	nainstaluje program balik
<code>apt-get remove balik</code>	odinstaluje program balik
<code>apt-get update</code>	aktualizuje informace o programech
<code>apt-get upgrade</code>	provede aktualizaci aplikací
aptitude – manager instalací s rozšířeným ovládáním < http://people.debian.org/~dburrows/aptitude-doc/cs/index.html >	
http://wiki.ubuntu.cz/Synaptic	Synaptic – grafická nadstavba mana

Obrázek 5-5: Nástroje pro práci s formátem deb

Debian (<http://www.debian.cz>, <http://www.debian.org>).

Debian je jedna z nekomerčních distribucí Linuxu, je poměrně rozšířená, kvalitní distribuce s vždy dobře odladěnými balíčky kladoucí zvláštní důraz na bezpečnost.

Bývá často instalován na servery.

Na rozdíl od mnoha ostatních distribucí ctí zásady GNU software s maximální důsledností: má totiž tzv. společenskou smlouvu, v níž se vývojáři zavazují, že distribuce bude obsahovat jen svobodný software a dále stanovují, co je a není svobodné.

5.3.3 Distribuce používající specializované nástroje

Distribuce Linux Gentoo používá vlastní instalační manager Portage. Portage ve spolupráci s online repozitářem SW je hlavním nástrojem správy této distribuce.

Obsahuje přes 350 obecných a 1200 specifických konfiguračních značek, kterými lze ovlivňovat průběh kompilace a tak i vlastnosti a chování instalovaných programů.

Distribuce Slackware <<http://www.slackware.com/>> používá balíčky .tgz, což je balíček zabalený programem tar a komprimovaný programem gzip. Uvnitř balíčku bývají soubory s popisem - kam instalovat, co instalovat, popis závislostí apod. Jako manager instalací používá sadu nástrojů souhrnně nazvaných pkgtools a nadstavbu pro práci s repozitáři, konzolový SWARET a grafický GSlapt.

repozitář balíčků : <<http://packages.slackware.it/>>

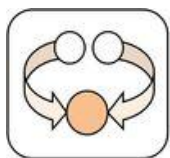
Distribuce Slax <<http://www.slax.org/>> používá k instalaci programů mechanismus modulů. Moduly jsou uloženy v .img souborech. Příkazem moduse lze modul připojit k adresářové struktuře a program se tak nainstaluje

Katalog modulů: <<http://www.slax.org/modules.php>>

Distribuce Gobo Linux <<http://www.gobolinux.org/>> používá instalační .tar, .bz2, které obsahují sbalené adresáře s programem. Každý program má vlastní adresář, navíc obsahuje pouze seznam linků. Ke správě programů používá i grafickou nadstavbu - program Manager.

Repozitář : <<http://gobo.kundor.org/packages/official/>>.

Shrnutí kapitoly



Nejpopulárnější ze systémů typu UNIX je dnes Torvaldsův Linux. Bývá nasazován jako síťový server i jako desktopový systém pro běžného uživatele.

Linux je v podstatě jen název pro jádro. Jedná se o jádro monolitické s podporou načítání externích modulů - modulární monolitické jádro.

Software pro Linux je vyvíjen více či méně nezávisle na ostatních a distribuován v podobě zdrojových textů za podmínek, které upravuje GPL licence. Vznikl tak produkt se správným názvem GNU/Linux. Podstatná část systému pochází právě z projektu GNU.

SW pro Linux se může šířit buď přímo ve zdrojových kódech, které se musí před instalací přeložit (např. Gentoo) nebo předchystaný a zabalený do nějakého SW balíčku (např. Debian, Fedora) – v nich jsou programy přeloženy ze zdrojového kódu do binární spustitelné podoby.

SW balíček obsahuje vlastní programové soubory, skripty pro instalační nastavení a také informaci o případných závislostech na jiných programech (balíčcích). Pro práci se SW balíčky se v Linuxu používají speciální nástroje, balíčkovací systémy. Nejznámější jsou RPM a Deb. Existuje řada distribucí založených na těchto balíčkovacích systémech.

Zvláštním typem distribucí jsou live distribuce. Jádro a další software je uložený na bootovatelném CD, USB flash disku. OS z něj může být spuštěn bez nutnosti instalace na disk, data se ukládají do dočasné paměti (RAM).

Kontrolní otázky a úkoly



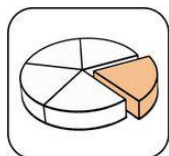
- 1) Charakterizujte projekt GNU.
- 2) Co je to svobodný SW?
- 3) Co je to licence GNU GPL?
- 4) Kdo je autorem Linuxu?
- 5) Charakterizujte OS GNU/Linux.
- 6) Jaký je rozdíl mezi Linuxem a GNU/Linux?
- 7) Co je to Linuxová distribuce?
- 8) Co jsou to SW balíčky a jaké nástroje se pro práci s nimi používají?
- 9) Co umí nástroje se pro práci s balíčky?
- 10) Čím je zvláštní distribuce Gentoo?

Otázky k zamyšlení



1) Jakým způsobem vybíráme distribuci?

Použitá literatura a jiné zdroje:



- [1] Unix. In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 15. 8. 2003, last modified on 22. 12. 2011 [cit. 2011-12-27]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Unix>>.
- [2] Open Group. In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 29. 5. 2009 [cit. 2011-12-27]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Open_Group>.
- [3] X/open. In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 30. 5. 2008, last modified on 14. 11. 2009 [cit. 2011-12-27]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/X/Open>>.
- [4] Open Software Foundation. In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 30. 5. 2009, [cit. 2011-12-27]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Open_Software_Foundation>.
- [5] ASTER, Jaroslav. GNU/Hurd. [online]. 2004 [cit. 2011-12-27]. Dostupné z: <<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2004/xaster.htm>>.
- [6] KRČMÁŘ, Petr. Historie operačního systému GNU/Linux. Root.cz [online]. 11. 6. 2010 [cit. 2011-12-27]. Dostupné z: <<http://www.root.cz/texty/historie-operacniho-systemu-gnulinux/>>.
- [7] PETŘÍČEK, Miroslav . Výběr distribuce. Root.cz [online]. [cit. 2011-12-27]. Dostupné z: <<http://www.root.cz/specialy/vyber-distribuce/>>.