

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta



Operační systém Solaris
– historie a současnost

Bakalářská práce

Oldřich Reinold

Školitel: Mgr. Jiří Pech Ph.D.

České Budějovice 2012

Bibliografické údaje

Oldřich Reinold, 2011: OS Solaris – Historie a současnost.

[OS Solaris History and present. Bc.. Thesis, in Czech.] – 45 p., Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace

Cílem této bakalářské práce je seznámení čtenářů s operačním systémem Solaris, se společnostmi, které systém vyvíjely, a instalace systému spolu s podrobným popisem. V další části následuje seznámení s klíčovými vlastnostmi tohoto systému, jako je nový souborový systém ZFS, virtuální nadstavba Zones a porovnání jádra s jádrem linuxového systému. Jedním z hlavních prvků této práce je sonda do znalostí uživatelů o tomto operačním systému.

Abstract

Objective of this thesis is to familiarize readers with the Solaris operating system, the companies that developed the system and installation of the system along with a detailed description. In the next section follows introduction into the key features of this system such as the new ZFS file system, virtual superstructure Zones and also compare with the core Linux kernel system. One of the main elements of this work is to probe into the knowledge of the user of this operating system.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

27.4.2012

Podpis

Poděkování

Rád bych v první řadě poděkoval vedoucímu práce Mgr. Jiřímu Pechovi, Ph.D. za cenné rady, konzultace a připomínky během vypracování bakalářské práce, v neposlední řadě své rodině, která mě při psaní nevyrušovala a respektovala čas strávený nad psaním práce a své přítelkyni za podporu a důvěru po celou dobu studia a během vypracovávání této bakalářské práce.

Osnova práce:

1. Slovníček pojmů	5
2. Úvod.....	8
2.1 Cíle práce	9
2.2 Metodika	10
3. Historie Solarisu, vývoj jednotlivých verzí, porovnání, výhody a nevýhody.....	12
3.1 Vznik a vývoj firmy Sun Microsystems	12
3.2 Vývoj OS Solaris	14
3.3 Porovnání verzí, výhody a nevýhody.....	15
4. Zones a souborový systém ZFS	19
4.1 Zones.....	19
4.2 Souborový systém ZFS	20
5. Instalace, konfigurace a popis problémů.....	21
5.1 Instalace na virtuální počítač.....	21
5.2 Konfigurace nainstalovaného systému.....	27
6. Rozdíly Solaris vs. Linux, srovnání jader	28
6.1 Linux Výhody – nevýhody	29
6.2 Solaris Výhody – nevýhody	29
6.3 Srovnání jader	30
6.4 Testování	32
7. Současnost, možnosti nasazení, výhody a nevýhody oproti ostatním OS	33
7.1 Současná verze OS Solaris a postavení společnosti.....	35
7.2 Výhodnost použití Solarisu v porovnání s ostatními OS	37
7.3 Anketa	39
8. Závěr	42
9. Seznam použité literatury.....	44
10. Webové zdroje.....	44

1. Slovníček pojmů

CDDL

CDDL (*Common Development and Distribution License*) je softwarová open source licence používaná převážně firmou Sun při uveřejňování kódu některých svých produktů (např. OpenSolaris, části NetBeans). FSF tuto licenci považuje za nekompatibilní s GNU GPL.

Tato licence se uplatňuje na jednotlivé soubory se zdrojovými kódy. Umožňuje, aby vedle souborů se zdrojovými kódy pod licenci CDDL existovaly (a byly distribuovány) soubory s kódy pod licenci jinou (pokud ta tuto možnost nabízí, např. BSD; nevylučují se ani proprietární licence).

Při jakékoliv změně zdrojových kódů licencovaných pod CDDL se musí licence zachovat a změny nahlásit původním autorům [6].

DHCP (Dinamic Host Control Protocol)

Tento protokol v PC slouží k dynamickému přidělování IP adresy, brány, masky a IP adres DNS serverů.

Freeware

Programy označované jako freeware jsou odlišné od svobodných či open source programů. Freeware je proprietární program, který je zahrnut pod ochranu autorských práv, ale je veřejnosti přístupný bez poplatků. Freeware je možné neomezeně šířit, kopírovat a instalovat, ale autor omezuje určitým způsobem manipulaci s ním. Většinou se jedná o nemožnost jeho modifikace nebo možnost užití pouze pro osobního či nekomerční potřebu. Samozřejmě také není možné programy pod freeware licenci dále prodávat [7].

Kerberos

Kerberos je autentizační systém, který podporuje princip SSO. Byl navržený a vyvinutý pro řízení přístupu ke službám s řízeným přístupem poskytovaných v uzlech sítě. Uživatele autentizuje při jeho počátečním přihlášení bezpečným způsobem (bez přenosu hesla sítí). Autentizovaný uživatel obdrží od autentizačního serveru potvrzení své autenticity a na základě tohoto potvrzení dostává od řídicího serveru SSO potvrzení jeho přístupových práv ke službě, ke které chce přistupovat. Software, který chce služeb Kerbera využívat, musí být „kerberizovaný“, tj. musí se naučit komunikovat s Kerberem pomocí jeho API. Autentizační server Kerberova systému musí být provozován důvěryhodně, s minimalizovanými riziky napadení, výpadků apod. [8].

LDAP

LDAP je jednoduchý a dobře navržený protokol umožňující nejen klást poměrně složité dotazy, ale i vkládat, modifikovat a mazat záznamy. Celou službu je možno si představit jako veliký strom či adresář na souborovém systému, který obsahuje celý svět. Tento strom obsahuje záznamy (entries). Každý záznam musí mít definovány atributy (attributes) – povinné a volitelné.

Ty definujeme pomocí objektů (object class), které jsou nadefinovány na serveru. Standardně máte nadefinováno jen několik základních objektů typu person nebo organization. Další si již musíte nadefinovat sami (dle aplikace, která to vyžaduje) [9].

NAT (Network Address Translation)

NAT se používá pro překlad IP adres, ke kterému dochází při komunikaci klienta s vnější sítí (internetem) z důvodu úspory IP adres.

NFS

NFS je protokol užívaný v UNIXových systémech pro síťové sdílení souborů. Jedná se o protokol relativně starý a bezpečnostně nevyhovující (NFS server zejména neověřuje identitu klientů a připojení povolí či zamítne pouze podle IP adresy, kterou se však klient může nastavit staticky; dále NFS data při přenosu nešifruje), ale jeho použití je velmi snadné. Proto bývá používán ve vnitřních sítích, kde nehrozí velké riziko bezpečnostních problémů ze strany uživatelů. Alternativní síťové souborové systémy (AFS, Coda, InterMezzo, Lustre, GFS) jsou náročné na konfiguraci [10].

NIS

NIS je poměrně složitý, ale velmi pružný a univerzální systém pro zpracování databázových údajů o uživateli, skupinách, souborových systémech, apod. Je schopen zpracovávat databáze roztroušené po celé síti a jeho cílem je zjednodušit správu počítačové sítě. Umožňuje, aby se informace o uživatelských účtech (které jsou uloženy v souboru /etc/passwd) udržovaly na jediném serveru a aby se s nimi jednoduše manipulovalo [11].

NIS+

Místo přímého jmenného prostoru s oddělenými doménami systému NIS používá hierarchický prostor s názvy, který je podobný jmennému prostoru systému DNS. Místo map jsou používány tzv. tabulky, které jsou složeny z řádků a sloupců, kde každý řádek reprezentuje objekt databáze systému NIS+, zatímco sloupce obsahují vlastnosti objektů, které systém NIS+ zná a o něž se stará. Každá tabulka příslušné domény systému NIS+ v sobě zahrnuje i tabulky svých rodičovských domén. Mimoto může položka v tabulce obsahovat spojení na další tabulku. Tyto vlastnosti umožňují strukturovat informace mnoha způsoby [12].

Open source

Open source programy umožňují zobrazovat svým uživatelům svůj surový zdrojový kód. Jsou to programy otevřené k modifikacím ostatních uživatelů. Program označený jako open source tedy umožňuje kód prohlížet, používat, přidávat programům nové funkce nebo nové ovládací prvky. Kolem jednoho počítačového programu se tak pohybuje široká otevřená komunita, která společnými silami tento produkt vyvíjí. Přestává tak platit pravidlo, že k vytvoření kvalitního a rozsáhlého programu je třeba nákladný vývojový tým jedné společnosti. Základní podmínkou open source programů je tedy přístup ke kódu. Nejedná se o software, jehož užití je primárně zdarma, jak je tomu u svobodného softwaru. Nalezneme mezi ním programy svobodné, částečně svobodné, ale i programy proprietární [13].

POSIX

Posix (*Portable Operating System Interface*), přenositelné rozhraní pro operační systémy, standardizované jako IEEE 1003 a ISO/IEC 9945. Vychází ze systémů UNIX, a určuje, jak mají POSIX-konformní systémy vypadat, co mají umět, co se jak dělá apod. POSIX zahrnuje různé aspekty operačních systémů, např. správu procesů, práci se soubory, mezi procesovou komunikaci, základní programy (ed, awk, Korn Shell apod.), síťové záležitosti atd. - celkem se jedná o 15 dokumentů. GNU/Linux je od základu navržen podle POSIX, a zajišťuje tedy dobrou přenositelnost z a na jiné systémy podporující tento standard [14].

The Open Group

The Open Group je nezávislé, průmyslové konsorcium sponzorované společnostmi jako jsou Capgemini, Fujitsu, HP, IBM, NEC, US Department of Defense, NASA, Sun Microsystems, a dalšími. Jeho funkcí je nastavení technologicky neutrálních otevřených standardů ve výpočetní technice [15].

2. Úvod

O Solarisu

Operační systém Solaris je převážně serverový operační systém, původně vytvořený firmou SUN Microsystems pro serverové stanice, dnes vyvíjený společností Oracle, který je i volně využíván obyčejnými uživateli. Jedná se zřejmě v současnosti o nejdokonalejší, nejbezpečnější a nejstabilnější UNIXový OS (v době psaní této práce byla nejnovější verze systému Solaris 10).

Proč Solaris?

OS Solaris jsem si vybral z prostého důvodu a to byl ten, že jsem chtěl zjistit, jakým způsobem fungují operační systémy UNIXového typu, zda je Solaris natolik odlišný od linuxových distribucí, se kterými jsem se doposud setkával ve škole a jakým způsobem se liší od komerčního systému Windows od Microsoftu, který jsem jako běžný uživatel doposud využíval na svých domácích stanicích. Z jeho výborných vlastností, které mě ve výběru tohoto systému utvrdily, bych jmenoval například tu, že pod Solarisem lze bez jakýchkoliv úprav spustit aplikace napsané pro Linux, takže není nutné si instalovat jednu z mnoha jeho distribucí, dále je to například funkce Predictive Self-Healing což v praxi znamená určité předvídaní chyb a následných postupů při řešení. Dalším lákadlem byl také souborový systém ZFS neboli Zeta-byte File System, což je virtuální 128bitový souborový systém s téměř neomezenou kapacitou. Zajímavou vlastností je také Zones, která představuje systém virtuálních serverů umožňujících nezávislou izolaci služeb nebo aplikací na celé síti. Posledním důvodem proč jsem si Solaris vybral bylo, že Solaris ve verzi 10 je volně ke stažení.

Obsah práce

Nyní bych krátce popsal obsah jednotlivých kapitol, kterými se budu během práce zabývat.

V první kapitole bych se rád věnoval historii a rozvojem firmy, která na OS pracovala, jak samotný operační systém vznikl a dále bych porovnal vývoj jednotlivých verzí systému. V následující kapitole bych se rád věnoval virtuálnímu systému Zones, a novému souborovému systému ZFS. V další kapitole bych se už zabýval první praktickou částí práce a to instalací Solarisu na virtuální počítač spolu s popisem grafických prostředí. Po instalaci systému se v další kapitole pokusím srovnat Solaris s Linuxem, popsat výhody a nevýhody jednotlivých systémů, porovnat jádra a otestovat Solaris s Linuxem. V poslední kapitole se pak budu zabývat současností společnosti Oracle a nynější verzí Solarisu a nakonec bych umístil dotazník.

2.1 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je nejdříve seznámit čtenáře s operačním systémem Solaris, popsat jeho historii od vzniku systému, jeho postupný vývoj a inovace jednotlivých verzí až po tu nejnovější. Dále věnovat prostor popisu historie společnosti Sun Microsystems, která vytvářela tento operační systém od jeho počátků a společnosti Oracle, která jej v současnosti dále vyvíjí. Další fáze této práce se soustředí na nový souborový systém ZFS a funkci Zones, vytvářející virtuální systémy. Pro mnoho lidí má slovo Solaris a Linux tentýž význam a tak dalším cílem této práce bude tento omyl vyvrátit a porovnat Solaris s Linuxem spolu s porovnáním rozdílů mezi jejich jádry, přestože jsou obě monolitického typu. Následujícím úkolem práce je pokusit se nainstalovat Solaris na počítač (popřípadě na virtuální počítač), popsat instalaci a grafické prostředí. Závěr práce bude věnován nejnovější verzi systému a také společnosti, která jej dále vyvíjí a porovnání dnešního nasazení systému a jeho výhody oproti konkurenci. Jedním z posledních úkolů bude dotazník, jehož cílem bude zjištění informací o tomto operačním systému u široké veřejnosti a následně souhrn výsledků.

2.2 Metodika

V současné době používám na svém osobním počítači (notebooku) operační systém Microsoft Windows 7 Professional x64. Instalaci dalšího operačního systému k již stávajícímu a vytvoření tzv. dualbootu jsem si již dříve vyzkoušel, ale pouze na verzích operačních systému Microsoft Windows. U Solarisu toto není možné provést, protože Solaris musí být instalován pouze na primárním oddíle a musí ho mít sám pro sebe. Solaris rozdělí primární oddíl na části, které tvoří rozšířený diskový oddíl. Stejný rozšířený diskový oddíl má i Microsoft Windows, a pokud existují 2 tyto oddíly současně tak může mít Solaris konflikt s druhým nainstalovaným systémem. Z tohoto důvodu a také obav ze ztráty stávajících dat jsem se rozhodl OS Solaris nainstalovat na virtuální PC, který pro tento účel testování plní stejnou funkci bez jakýchkoliv zásahů do primárního operačního systému, čímž se předejde jakékoliv ztrátě dat v důsledku konfliktu testovaného OS se stávajícím. Aplikaci pro vytvoření virtuálního operačního systému jsem volil ze dvou kandidátů a to tedy Virtual PC 2007 od Microsoftu a VMware Workstation od společnosti VMware. Nakonec jsem se rozhodl pro VMware Workstation ve verzi 7.0.0 build-203739 a to hlavně z toho důvodu, že Virtual PC 2007 nepodporoval v této verzi připojení periferních zařízení USB k virtuálnímu systému a sdílení jednotek.

Konfigurace fyzického PC:

Procesor: Intel (R) Core (TM) i5-2430M CPU @ 2x 2.40Ghz

Operační paměť: 6 GB, DDR3 1333 MHz

Pevný disk: 750 GB, 7200 RPM, SATA

Grafická karta: nVidia GeForce GT 540M 1GB

Zvuková karta: Realtek High Definition Audio

Síťová karta: Atheros AR8151 PCI-E Gigabit Ethernet Controller (NDIS 6.20)

Konfigurace virtuálního PC:

Procesor: Intel (R) Core (TM) i5-2430M CPU @ 1x 2.40Ghz

Operační paměť: 1 GB, DDR3 1333 MHz

Pevný disk: 10 GB, 7200 RPM, SATA

Grafická karta: VMware graphic adapter

Zvuková karta: VMware sound adapter

Síťová karta: VMware NAT

Obraz operačního systému pro instalaci do virtuálního PC byl připojen jako image soubor. Solaris 10 byl zdarma stažen ze stránek:

<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris10/downloads/index.html>,

kde bylo nejdříve nutné si bezplatně vytvořit účet na Oracle a po přihlášení potvrdit souhlas s licenčními podmínkami a poté již bylo možné si Solaris stáhnout buď ve verzi SPARC nebo x86, kde byl mimo jiné u obou verzí zobrazen i kontrolní součet (checksum) k ověření správnosti staženého systému. I v současné době je možné si ze stránek Oraclu stáhnout verzi OS Solaris 10 ale pouze na 90 denní testování a po uplynutí této doby je uživatel nucen zřídit s Oracle smlouvu o službách a za Solaris zaplatit. Cena se liší za počet procesorů u jednoho daného stroje a nejnižší cenová hranice je stanovena na 120 dolarů za rok za jeden procesor.

Minimální systémové požadavky pro instalaci OS Solaris 10:

Ram:

64MB minimum

256MB doporučené minimum

128-384MB minimum pro konzolový přístup

384MB pro grafické rozhraní

CPU:

Platforma x86, minimum 120MHz

SPARC, minimum 120MHz

HDD:

Minimální požadovaná velikost 5GB

3. Historie Solarisu, vývoj jednotlivých verzí, porovnání, výhody a nevýhody

3.1 Vznik a vývoj firmy Sun Microsystems

Od svého vzniku prosazuje společnost Sun Microsystems Inc. vizi „Sít' je počítačem“, jejíž naplnění ji vyneslo na samotnou špičku mezi poskytovateli výkonného hardwaru, softwaru a služeb pro provoz internetu a umožnilo firmám po celém světě rozšířit rozsah podnikání. Technologie vyvinuté v Sunu se staly samozřejmou součástí internetu, využívají se v takřka čtyřech miliardách mobilních telefonů stejně jako v nejvýkonnějších superpočítačích či v největších datových skladech na světě [16].

Sun Microsystems založili v roce 1982 čtyři mladíci, jejichž osud spojilo doktorandské studium na Stanfordské univerzitě v Palo Altu. Prozrazuje to ostatně i slovo Sun v názvu společnosti, které je zkratkou projektu označovaného jako Stanford University Network. Na návrhu první UNIXové pracovní stanice tohoto projektu pracoval Andy Bechtolsheim, jenž na Stanfordu studoval postgraduálně počítačovou vědu. Ten si uvědomil, že řešení, které se zrodilo v akademickém světě, by se mohlo dále rozvíjet a využívat i v komerční sféře.

Pro svou koncepci brzy získal tři společníky, jimiž byli Vinod Khosla, Scott McNealy a Bill Joy. Společnost se zrodila z jednoduché myšlenky, že počítačové sítě jsou víc než prostý součet jejich částí. Svou vizi zakladatelé Sunu vyjádřili ve známém sloganu: „The Network Is The Computer™“ (Sít' je počítačem). V době, kdy ještě neexistoval World Wide Web, byli totiž přesvědčeni, že komunikace a přístup k informacím nemohou být omezovány překážkami, které vytvářejí softwarové a hardwarové architektury vlastněné jednotlivými producenty.

Za zmínku stojí, že autorem známého loga Sun Microsystems není profesionální designér, jak je tomu u jiných velkých firem, nýbrž Vaughan Pratt, profesor počítačové vědy ze Stanfordu. Následujícího roku podepsala nově vzniklá firma první velký kontrakt na dodávku UNIXových serverů pro Computervision. Sun tak získal prostředky, které mohl investovat do vývoje. To se mu vyplatilo. V roce 1987, pouhých pět let od založení, se Sun díky vývoji a zavádění nejnovějších technologií dostal na první místo v prodeji pracovních stanic. Ještě před koncem 80. let společnost představila systém SPARCstation 1, první model typu „krabice na pizzu“. Toto označení si pracovní stanice získala proto, že její součásti byly tak hustě napěchovány, že se vešly do skříňky o rozměrech papírové krabice na pizzu.

Partnerství Sunu s firmami Informix, Ingres, Oracle a Sybase pak vytvořily předpoklady k tomu, aby se produkty Sunu staly nejvýznamnější databázovou platformou.

Systém SPARCstation 10, uvedený o tři roky později, byl prvním multiprocessorovým počítačem tohoto typu. Na počátku 90. let se tak Sun dostal na první místo i ve výkonnosti stolních počítačů. V roce 1994 společnost oznámila, že krátce po dvanácti letech své existence dosáhla zásadního milníku - prodala jeden milion systémů, v témže roce byl Sun poprvé zařazen do žebříčku Fortune 500. O rok později se na plátna kin dostal film Příběh hraček (Toy Story), první animovaný film, který byl kompletně vytvořený na počítačích, přesněji na více než sto systémech značky Sun [17].

Sun Microsystems byl ovšem od počátku existence společností, která nabízí komplexní síťová řešení, tedy i softwarové produkty. Společně s IBM, Hewlett Packard a dalšími firmami se například na konci 80. let podílel na sjednocení systémového software UNIX.

Nicméně již v roce 1984 spatřila ve vývojovém středisku Sunu světlo světa UNIXová technologie NFS (Network File System), která se díky bezplatné licenci stala standardem pro sdílení souborů v síti. V praxi si klient mohl poprvé prostřednictvím NFS jednoduše připojit disk ze vzdáleného serveru a pracovat s ním jako s lokálním (v prostředí Linuxu – založeném na UNIXu – se zřejmě jedná o nejpoužívanější protokol pro tyto účely.)

NFS se několik let dopracovával, ale verze z roku 1989 nesoucí číslo 2 byla plně využitelná; třetí verze, která je k dispozici od roku 1995, přinesla nejen řadu vylepšení týkajících se zlepšení výkonu, ale také oficiálně podporu pro přenosy přes TCP [18].

3.1.1 Odkup společnosti

Dne 20. dubna roku 2009 však tuto obrovskou korporaci odkoupila společnost Oracle za cenu 7,4 miliardy dolarů. Sun bez problémů souhlasil s uvedenou částkou a přistoupil na fúzi firem.

Firma Oracle se specializuje na tvorbu enterprise softwarových produktů, především databázového charakteru. Od roku 2007 je označována za třetí největší softwarovou společnost na světě, přičemž větší jsou jen IBM a Microsoft. Společnost je nejznámější díky svému databázovému řešení, vytváří ale také vlastní vývojářské produkty, ERP systém, CRM řešení a další. V roce 2005 firma koupila otevřené databázové řešení InnoDB, které bylo využíváno databází MySQL [19].

3.2 Vývoj OS Solaris

Solaris, dříve označovaný jako Sun OS, je operačním systémem unixového typu, vyvinutý společností Sun Microsystems pro počítače používající architekturu SPARC (založenou na architektuře procesorů RISC). Vyznačuje se robustností a stabilitou, dobře zvládá SMP konfigurace s velkým množstvím procesorů (desítky až stovky).

Původní Sun OS byl založen na BSD větvi Unixu, při vývoji verze 5 ale došlo k přechodu na System V. Tato verze byla distribuována jako Solaris 2.0. Po verzi 2.6 Sun opustil označování "2.", takže Sun OS 5.10 je nyní označován jako Solaris 10. (Název "Sun OS" je stále používán pro operační systém sám o sobě, Solaris je potom Sun OS s grafickým prostředím ONC+ a síťovými a dalšími aplikacemi).

Vývoj současné verze operačního systému Solaris 10 stál přes 500 milionů dolarů a práce na něm probíhala po dobu tří let. Systém lze provozovat již na 270 různých hardwarových platformách včetně značek Dell, Fujitsu, IBM nebo HP, je nyní volně dostupný na webových stránkách společnosti Sun. Zákazníci a partneři společnosti si mohou stáhnout Solaris 10 bezplatně i pro komerční použití (Right-To-Use).

Na komerční bázi k němu Sun nabízí služby a podporu, která má být až o 40 % levnější než srovnatelná nabídka pro nejrozšířenější distribuci Linuxu. Zákazníci si mohou vybrat balíčky služeb Basic, Standard a Premium, přičemž každý z nich má škálovatelný cenový model podle počtu podporovaných procesorů [20].

3.3 Porovnání verzí, výhody a nevýhody

Pro porovnání verzí Solarisu jsem zvolil jeho poslední 3 vydání, které byly zřejmě největšími a nejrozšířenějšími milníky v historii tohoto operačního systému.

3.3.1 OS Solaris 8

Vydání nového OS Solaris 8 je datováno na březen roku 2000. Solaris 8 je prvním produktem společnosti Sun Microsystems, u kterého byly zrušeny veškeré licenční poplatky za celý systém včetně zdrojového kódu. Důvod byl zřejmý, dostání operačního systému k širšímu spektru uživatelů schopných vytvářet stále nové prvky a zdokonalovat tak celý OS.

Solaris 8 stejně jako jeho předchůdce je plně 64 bitové operační prostředí schopné provozovat jak starší 32 bitové aplikace, tak i moderní 64 bitové aplikace pro náročné zpracovávání datových skladů, simulací či vědeckých výpočtů nebo multimediálních web serverů. Dále zaručuje Sun Microsystems stoprocentní zpětnou binární kompatibilitu s předešlými verzemi Solarisu, což znamená, že stávající aplikace můžete provozovat bez rekompilace i na nové verzi operačního systému. Již dnes Sun oznamuje například tyto produkty jako testované a ověřené (kompatibilní) s verzí 8: Veritas File System 3.3.3, Veritas Volume Manager version 3.0.3, Veritas NetBackup 3.2 (vyžaduje patch 108261-XX), Solstice Backup™ 5.5.1 (vyžaduje patch 108556-01), Sun HPC ClusterTools™ version 3.0, Sun™ Cluster version 2.2 [21]

Solaris 8 také přináší oproti svým předchozím verzím řadu inovací jako je 4x rychlejší webový server, o 40% větší výkon databáze Oracle, možnost přidat součásti PC jako je například paměť nebo procesor přímo za chodu systému, stejně jako možnost aktualizace operačního systému bez nutnosti vypnutí serveru.

Nově systém také obsahuje součásti jako je například Sun Management Center zajišťující celkovou správu OS, dále 2 typy instalací - Web Start s uživatelsky příjemným a jednoduchým rozhraním a složitější instalaci JumpStart s množstvím nastavení určenou spíše pro podnikovou síť.

Vylepšení se týká také oblasti konektivity a to zejména podporou protokolu IPv6, což znamená připojení téměř neomezeného počtu zařízení. Až o 1300% byla zvýšena výkonnost JAVY, optimalizace JIT kompilery, vylepšení správy knihovny tříd.

Do OS byly zahrnuty nástroje, jako jsou Apache, Bash, Perl, GZIP, BZIP a také zavedena podpora nových standardů typu USB, DVD, Firewire 1394. Dalším vylepšením bylo zvětšení počtu současně spuštěných procesů na 1000000 oproti 32000 možných v předešlé verzi.

Obsah distribuce OS Solaris je následující:

Instalační CD, 2 CD Solaris 8 Operating Environment Software, Solaris Language CD, Solaris Companion Software CD, které obsahuje volně šiřitelné programy a programy pod GPL licencí jako jsou vývojové nástroje, programy pro zvýšení produktivity, Apache, Samba apod. Dále distribuce obsahuje iPlanet CD:

iPlanet™ CD - obsahuje programy podporované aliancí firem Sun a Netscape: iPlanet™ Advantage Software Volume 1, Netscape™ Application Server v. 4.0 SP2, iPlanet Certificate Management System 4.1, iPlanet Directory Server 4.1.1 a Solaris DirectoryExtensions 1.0, iPlanet™ Web Server, Enterprise Ed. 4.0 SP3, iPlanet Advantage Software Volume 2, iPlanet SunScreen™ EFS 3.0.1, iPlanet™ Webtop 2.0.1 Rev B [22]

Kancelářské programy jsou ukryty v programu StarOffice 5.1 které jsou kompatibilní s balíkem MS Office.

Na dalším CD jsou obsaženy sady Java Workshop a Java Studio což jsou nástroje pro vývoj a kompilaci.

Dále je v distribuci Oracle dvoj CD a také Solaris 8 Administration Pack:

Solaris 8 Administration Pack nahrazuje produkt, který byl z dřívějších verzí Solarisu znám jako Solaris Easy Access Server a obsahuje tyto komponenty: Solaris Management Console 1.0.3, Solaris Administration Wizard 1.0.1, Solstice Admin Suite 3.0.1, Sun Enterprise Authentication Mechanism 1.0.1 a AnswerBook2 1.4.2

Naopak na Solaris Administration Pack CD nenajdete některé produkty, které byly obsahem Solaris Easy Access Serveru, ty všechny však byly integrovány přímo do systému, nebo nahrazeny jinými. Například Solstice DiskSuite je již součástí Solarisu 8 a najdete jej na CD Operating Environment Software, dále Sun Web Server byl nahrazen produktem iPlanet Web Server případně Apache. PPP je součástí Solarisu 8 stejně tak jako Solaris Print Manager a Netscape Navigator [23].

3.3.2 OS Solaris 9

Dne 22. května roku 2002 přišel Sun Microsystems s novým a podle slov předsedy představenstva a generálního ředitele Sunu Scotta Nealyho, mnohem bezpečnějším, škálovatelnějším, spolehlivějším a ovladatelnějším operačním systémem, než jaký byl doposud představen. OS Solaris obsahuje více než 300 vylepšení, zvyšujících výkon, zvětšujících zabezpečení a zajišťující kompatibilitu. Jedním z nejdůležitějších prvenství, které si Solaris 9 může připsat je integrace zcela nové platformy Java 2 Platform, Enterprise Edition 1.3 zkráceně J2EE 1.3, která je kompatibilní se Sun ONE application server 7, tedy s aplikačním serverem, který je licencován pro vytváření aplikací a jejich následnou integraci do systémů Sun. Server se skládá z Application Server Processes (procesy aplikačního serveru) a Databases (databáze). Application Server Processes se spustí pouze jedním procesem nazvaným appservd, který je spuštěn skriptem startserv. Skript přečte obsah souboru server.xml a podle něj spustí: ORB (Object Request Broker) což je velmi výkonný software, který umožní programátorům vytvořit spojení od jednoho počítače k druhému prostřednictvím sítě. Dále spustí HTTP Server, službu pro přihlašování a vlastně jakoukoliv aplikaci, která je napsána pro spuštění v daném souboru. Databases je soubor serverem podporovaných databází, jako je například Oracle, DB2 nebo Sybase. Jako další obsahuje Solaris 9 velmi užitečný Sun ONE Directory Server, který slouží jako centrální úložiště profilů uživatelů včetně jejich správy a zajištění maximálního zabezpečení. Využití Sun ONE Directory Serveru je hlavně pro firemní účely, pro správu účtů uživatelů, odběratelů nebo dodavatelů apod. Zakomponování těchto prvků Sun ONE do Solarisu 9 je přínosné pro vývoj nových webových služeb běžících na technologiích SOAP, Java a XML. Solaris 9, jak již bylo uvedeno, pocítil vylepšení z pohledu výkonu a to ve světových měřítkách. Může se pochlubit držením světových rekordů ve výkonosti a to zejména v oblasti testování provozu aplikací založených na prostředí Java, dále v databázových programech kde byl důraz kladen na podporu rozhodování.

Velkých změn doslal nový Solaris 9 i z hlediska bezpečnosti a to zejména tím že byl zcela prvním operačním systémem s úplným vlastním firewallem, díky čemuž je možno lépe zabezpečit veškerá data na firemní síti, lépe spravovat celkovou bezpečnost a snížit tak počet útoků na síť.

Sun Microsystems je jedním z mála výrobců, který hledí na kompatibilitu svých nových produktů oproti jejich starším verzím a je naprosto jediný, který poskytuje na tuto kompatibilitu záruku. Solaris 9 je také mnohem kompatibilnější s Linuxem než jeho předešlé verze.

Změnou prošla i cenová politika a to takovou, že pro běžného uživatele je OS Solaris k dispozici od 50 dolarů a pro ostatní, kteří si Solaris pořizují se systémem hardware je obsažena cena již v tomto hardwaru. To však neplatí pro verzi SPARC (R) Platform Edition, která je k dispozici stále zdarma.

3.3.3 OS Solaris 10

Nyní přichází operační systém s označením Solaris 10, který by měl být podle slov tvůrců tím nejdokonalejším a nejpropracovanějším systémem jaký je v současnosti možné nabídnout.

„Díky nejnovějším vylepšením virtualizace, aktualizacím systému souborů ZFS a optimalizaci pro procesory Intel představuje Solaris 10 10/08 ideální platformu pro zákazníky, kteří usilují o konsolidaci a zjednodušení datového centra.“

Jim McHugh, viceprezident marketingu řešení datových center společnosti Sun

Solaris verze 10 poprvé spatřuje světlo světa 31. ledna 2005 a jedná se o výsledek snažení inženýrů společnosti Sun a členů komunity OpenSolaris.

Jako první UNIXový OS obsahuje Sambu, což je síťový protokol a v praxi znamená sílení nebo vzdálený přístup k souborům a služby pro tisk pro klienty v systémech Microsoft Windows.

O služby webového rozhraní se starají webové servery Tomcat, Apache, Perl a další. Pro podporu vývoje nových aplikací jsou implementovány programovací nástroje jako je Perl nebo GNU.

Dalším zajímavým softwarem, který je do operačního systému implementován je Solaris Volume Manager, dříve na Solarisu 8 nazýván Solstice DiskSuite (SDS), a jedná se o nástroj určený pro vytváření RAID 0 a 1 a současně je schopen za běhu rozdělit aktuálně běžící diskový oddíl na několik menších. Další inovací u Solarisu je běh Linuxových binárek bez jakýchkoliv úprav. Znamená to, že běh všech programů napsaných původně pro Linux je nyní možné přímo provozovat v prostředí Solarisu. Tímto krokem se vytvořily 2 koncové skupiny uživatelů, z nichž jedna je zastáncem myšlenky, že Sun přejde plynule na Linux a proti nim jsou uživatelé, kteří jsou přesvědčeni, že tato byť zajímavá vlastnost bude využívána pouze ve výjimečných případech a to jen u některých ojedinělých aplikací, kvůli kterým by bylo nutné bez této vlastnosti využít další platformy. Následující funkce, která je do Solarisu zakomponována je spíše z éry budoucnosti, ale nejednomu uživateli se může hodit. Se zapnutím tohoto self-healing systému dochází k určitému předvídání chyb, ke kterým může dojít, a systém sám upozorní na to, co by mohlo být následujícím krokem ohroženo a také nabídne řešení dané situace současně s možností izolace problémové aplikace nebo zařízení. Vynikajícím nástrojem je také Dtrace. Jedná se o nástroj, který dokáže získávat informace z jádra systému a slouží tak k mnohem rychlejšímu zjištění chyb a jejich následné eliminaci. Dokáže odhalit kritické zatížení systému a tím zjistit kdy bude potřeba upgrade hardwaru. Solaris 10 také disponuje novým souborovým systémem ZFS a funkcí Zones plněního funkcí virtuálních počítačů nebo serverů. Aktuální verzi systému se budu zabývat v kapitole 7.

4. Zones a souborový systém ZFS

4.1 Zones

Zones neboli česky zóny znamenají v Solarisu určitou nadstavbu nebo vrstvu nad operačním systémem, ve které je možno spouštět samostatné aplikace, které mají v daném prostředí prostor jen samy pro sebe, bez možnosti jakkoliv ovlivnit jiné zóny, operační systém nebo samotný hardware.

Zóny na Solarisu 10 je možno provozovat jak ve variantě x86 tak ve variantě SPARC.

Obecně se zóny rozdělují na 2 typy: globální zóna a lokální zóna.

Globální zónou je označován samotný běžící operační systém a tato zóna může být pouze jedna.

Lokální zóny (non-global zone) jsou ostatní zóny ve kterých je možno provozovat samotné aplikace a procesy. Jejich celkový počet zón je limitován výkoností použitého hardwaru a při maximální konfiguraci je možné provozovat až 8192 zón. Minimální hardwarové požadavky na jednu lokální zónu jsou 40MB RAM a 320MB volného místa na harddisku. Každá z vytvořených lokálních zón má svůj vlastní uživatelský účet uložený standardně v `/etc/passwd` dále svůj souborový systém a vlastní konfiguraci pro síťové služby. Z uživatelského pohledu lze systém zón chápat jako virtuální počítače se všemi možnostmi nastavení, které jsou spuštěny na jednom fyzickém počítači – globální zóně. Veškeré lokální zóny jsou na ostatní zóny a na globální zónu navzájem nezávislé a lze je kdykoliv konfigurovat, zapínat, vypínat apod.

V základním systému se nachází pouze jedna zóna a to ta globální, tedy fyzický počítač. K založení nové zóny je nejprve nutné vytvořit adresář `/zones`, v něm vytvořit další adresář s názvem zóny a pak zadat příkaz `zonecfg`, který slouží k nastavení parametrů. Dále k vytvoření zóny použijeme příkaz `create -b`, a potom příkaz na umístění zóny do zvoleného adresáře. Příkazem

`set autoboot=true` nastavíme autoboot a příkazem `set net` vytvoříme a přidělíme nové zóně síťové rozhraní, kde je nutné přidělit IP adresu a síťovou kartu. Příkazem `verify` si ověříme celou konfiguraci, pak pomocí `commit` vše uložíme a příkazem `info` je ještě možno si vypsat veškeré nastavené parametry nové zóny. Nyní se při zadání příkazu k výpisu zón

`zoneadm list -vc` zobrazí kromě globální zóny také nově vytvořená zóna s cestou kde je uložena. V tuto chvíli je tedy nakonfigurovaná a nic nebrání pomocí příkazu `instal` zónu nainstalovat. Po instalaci zóny, je možno příkazem `boot` do nové lokální zóny poprvé nabootovat. Pro připojení do lokální zóny z globální se používá program `zlogin` s parametrem `-C` pro práci v konzoli. Po prvním bootu se nastavuje časová zóna, typ terminálu a heslo pro ROOTa zóny.

Zóny používají především vývojáři, kdy více lidí sdílí bez vzájemného ovlivňování jeden server.

4.2 Souborový systém ZFS

Nový souborový systém ZFS (Zettabyte File System) pod licenci CDDL (viz slovníček pojmů) vytvořený společností Sun Microsystems vyvinutý primárně pro OS Solaris 10, ale je možné ho nalézt také na FreeBSD. Prozatím není možné, aby byl podporován i pod Linuxem protože Linux používá licenci GNU GPL a ta je nekompatibilní s licenci CDDL, nicméně z pohledu společnosti Sun to není nereálné a je možné že časem bude ZFS i na Linuxu.

ZFS se od ostatních souborových systémů liší hlavně tím, že se jedná o 128 bitový souborový systém, což znamená, že je schopen se postarat až o 16 exabitů, tedy 16 miliard z kapacit běžných 64 bitových systémů, takže je jeho kapacita téměř nevyčerpatelná. Maximální kapacita disku ovšem ale není jediným lákadlem, 16 exabitů může být i velikost ukládaného souboru na disk a v každém samostatném adresáři může být uloženo až 2^{56} souborů.

ZFS rovněž používá zajímavou vlastnost při kopírování souborů a tou je komprese. Kopírovaný soubor se tak při přenosu na disk zkomprimuje a při dokončení přenosu zase dekomprimuje a tím pádem se zmenší velikost přenášených dat a celkový přenos je mnohem rychlejší.

Kvůli zaručení konzistence přenášených dat využívá ZFS 64 bitové kontrolní součty při zápisu i při čtení.

Když systém detekuje nesprávně přenášená data (jiný kontrolní součet) spustí samoopravovací sekvenci, tzv. self-healing bez zásahu uživatele. Odpadá tedy nutnost použití fsck (File System Check) sloužícího ke kontrole přenesených dat.

ZFS také využívá metodu zvanou kopírování při zápisu (copy-on-write) což znamená, že nemaže stávající data až do té doby, dokud nejsou zapsána na jiném místě na disku. V praxi je to například při přesunu souborů, že se data z původního úložiště nemažou při přesunu, ale pouze se kopírují na nové úložiště a až když je přenos úspěšně dokončen tak jsou data z původního umístění smazána, tím je tedy zaručená naprostá ochrana přenášených dat například při náhlém výpadku proudu.

Další vlastností je *ZFS ARC* což znamená velmi rychlou vyrovnávací paměť pro ZFS umístěnou ve fyzické paměti. ARC převážně tvoří asi 3/4 celkové systémové paměti a disponuje funkcí změny velikosti paměti cache, takže pokud si v systému nějaká náročnější aplikace zažádá o více paměti, je okamžitě vyslán signál do ZFS s žádostí o uvolnění paměti.

Informací není nikdy dost a u ZFS to platí dvojnásob. Z toho důvodu obsahuje ZFS také nástroj *ZFS intent Log*, který do speciální části souborového systému zapisuje veškeré informace o tom, co se na disk zapisuje nebo z něj čte, nebo jakékoliv jiné i pouze plánované operace. Tím pádem je možné kdykoliv při pádu systému nebo výpadku proudu zjistit v jaké fázi se souborový systém nacházel a je možné provést případné opravy.

5. Instalace, konfigurace a popis problémů

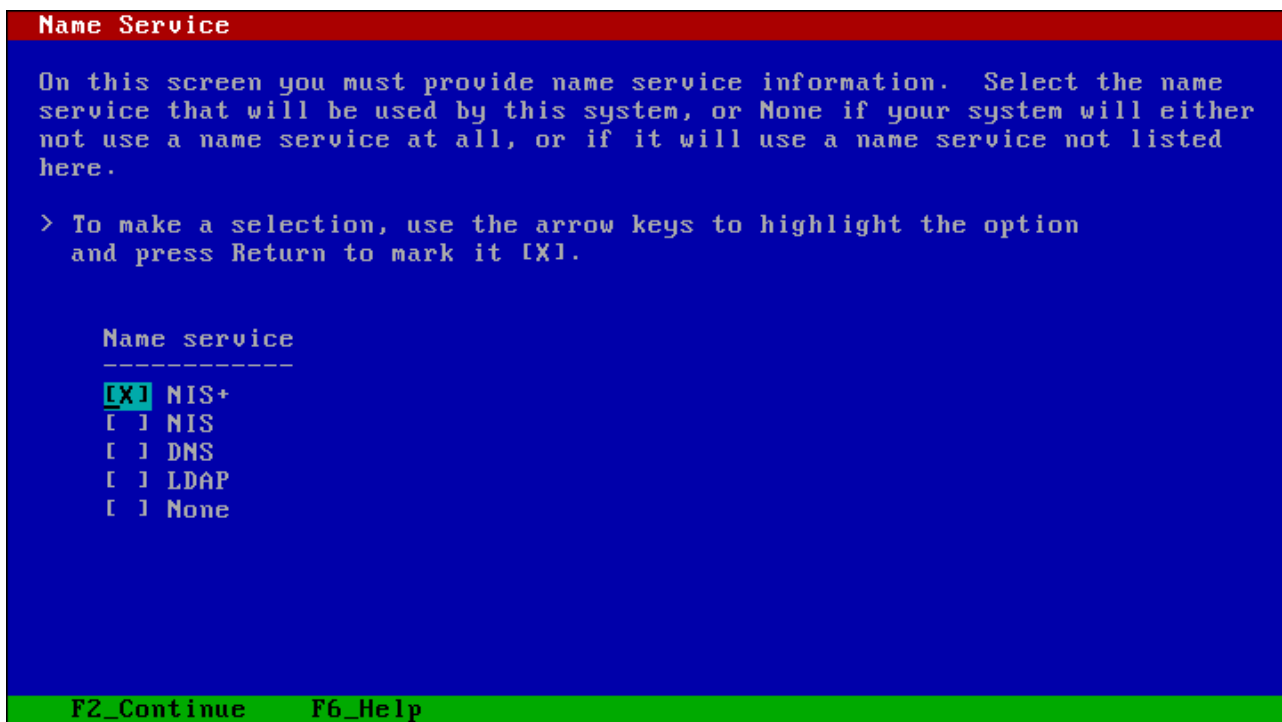
5.1 Instalace na virtuální počítač

Prvním krokem v instalaci je zvolení operačního systému pro instalaci v bootloaderu, který se nazývá „GRUB“, což je zkratka pro Grand Unified Bootloader, tedy zvolena možnost Solaris. OS Solaris používá GNU GRUB ve verzi 0.97, zatímco Debian 6 používá verzi 1.98. Následně bootloader nabídne výběr mezi volbami pro aktualizace driverů, interaktivní instalace konzolová a dekstop a instalace JumpStart, která se používá pro snadnější instalaci a méně zkušené uživatele. Pro postup provedeme volbu Solaris Interactive čímž se nabojuje jádro Solarisu a nakonfigurují se zařízení.

Hned po té se již zobrazí barevné instalační prostředí, ve kterém lze vybrat jazykový výstup klávesnice, zvolím tedy US-English a klávesou F2 potvrdíme volbu. Dalším krokem je volba lokalizace systému, zvolíme English. Následuje instalační uvítací obrazovka s výpisem prvků, které budeme v následujících krocích konfigurovat, a jsou to tedy: Network, Kerberos Security, Name Service, NFSv4 Domain Name, Date and Time, Root Password, Services Profile, Power Management a Oracle Solaris Auto Registration. Jedinou možnou volbou je tlačítko next tak jej zvolíme. V dalším kroku je možnost vybrat, zda je systém připojený do sítě či nikoliv, zvolíme tedy volbu Networked a potvrdíme tlačítkem next. Dále se nabízí možnost, zda povolit síťový protokol DHCP (viz slovníček pojmů). Protože bude virtuální operační systém připojen k internetu pomocí NAT (viz slovníček pojmů), zvolím tedy možnost použití tohoto protokolu.

V dalším kroku lze povolit protokol IPv6, ale nám postačí protokol IPv4, tudíž volíme ne a přecházíme další krok. Teď je možné se rozhodnout o použití protokolu Kerberos (viz slovníček pojmů).

Nyní není potřeba zabezpečený přístup, proto zvolíme možnost NO, tedy nevyužití Kerbera. Dále je možné zvolit Name Service a na výběr jsou volby: NIS, NIS+, DNS, LDAP nebo žádný (viz slovníček pojmů).



Obrázek č. 1, Obrazovka výběru Name Service

Zvolíme volbu none, tedy žádný, protože si nakonfigurujeme Name Server později. V dalším kroku je možnost zvolit vlastní domain name pro NFSv4 (Network File System verze 4) nebo tuto volbu ponechat na systému (NFS viz slovníček pojmů).

Ponecháme zvolení domain name na systému a potvrdíme volbu. V následující části je potřeba vybrat jakým způsobem má systém určovat základní časovou zónu, přičemž možnosti byly tyto: Geographic Continent/Country/Region, Offset from GMT, Time zone file. Vybral jsem Offset from GMT, tedy odvodit z GMT (Greenwich Mean Time), potvrdíme volbu a v dalším kroku nastavíme odvození +2 hodiny časová zóna Europe/Prague a po potvrzení tohoto následuje zobrazení nastavení data a času pro kontrolu správnosti zadaných údajů. Nyní je možné zadat Root Password tedy hlavní heslo pro přístup, zadáme jej a potvrdíme.

Následujícím postupem je Enabling Remote Services, což znamená vzdálenou správu systému, ale my se budeme zabývat pouze možností správy systému z této stanice a zvolíme tedy možnost NO. V předposledních konfiguračních obrazovkách je možné se registrovat na Oracle kvůli uživatelské podpoře, což nebude potřeba, takže volby ponecháme nevyplněné. V posledním kroku je již pouze rekapitulace veškerého nastavení a tlačítko next se změnilo na confirm, provedeme tedy potvrzení. Nastavení se uložila a naběhla nová tabulka s nápisem instalace, po jejímž odkliknutí a následně potvrzení voleb restartu a vysunutí CD po dokončení instalace se objevila tabulka s možnostmi výběru zdroje, ze kterého se bude instalovat operační systém, na výběr bylo: CD/DVD, Network File System, HTTP, FTP, Local Tape.

Zvolíme možnost CD/DVD a potvrdíme volbu. Dále následuje krátká inicializace a po ní je nutno pro pokračování potvrdit licenční ujednání. Po potvrzení se nabízí dvě možnosti instalace a to výchozí a volitelná (default, custom), zvolíme volitelnou a pokračujeme tlačítkem next. V dalším kroku lze zvolit instalaci jazykové podpory pro operační systém, přičemž čeština se skrývá pod volbou Central Europe a dále jde zvolit kódování a POSIX (viz slovníček pojmů).

Zvolíme možnost Czech (Czech Republic, UTF-8), (cs_CZ.UTF-8). Na další obrazovce je možné doinstalovat další přídavné produkty, buď z lokálního, nebo síťového disku anebo tuto možnost nevyužít. Zvolíme možnost none a pokračujeme pomocí tlačítka next. Nyní lze určit, jak velká instalace Solarisu se provede, jinými slovy s jakými všemi komponenty se má operační systém nainstalovat, je možné zvolit si z těchto možností:

Reduced Network Support Software Group (SUNWCrnet)

This group contains the minimum software that is required to boot and run a Solaris system with limited network service support. The Reduced Networking software group provides a multiuser text-based console and system administration utilities. This software group also enables the system to recognize network interfaces, but does not activate network services. A system installed with the Reduced Networking software group could, for example, be used as a thin-client host in a network. *Tato možnost znamená instalaci s minimálním množstvím softwarového vybavení, obsahuje pouze soubory nutné k naboootování a spuštění systému s omezenou síťovou podporou. Jedná se o víceuživatelskou textovou konzoli obsahující administrátorské služby.*

Core Software Group (SUNWCreq)

The Core software group contains the minimum software required to boot and run the Solaris OS in a minimum configuration, without the support to run many server applications. The Core software group includes a minimum of networking software, including Telnet, FTP, NFS, NIS clients, DNS. Includes the drivers required to run the Common Desktop Environment (CDE) but does not include the CDE software. No online manual pages.

Po zvolení této možnosti se nainstaluje minimální programová vybava potřebná pro naboootování a spuštění systému s minimálními možnostmi konfigurace systému a bez podpory většiny serverových aplikací. Také obsahuje ovladače ke spuštění uživatelského rozhraní CDE ale bez veškerého obslužného softwaru.

End User System Support Software Group (SUNWCuser)

Core software group + the recommended software for an end user plus the CDE.

Tato instalace obsahuje vše, co je již obsaženo v Core Software Group a navíc ještě potřebné programy pro uživatele a také software pro uživatelské rozhraní CDE.

Developer System Support Software Group (SUNWCprog)

End User System Support software group. + the libraries, the include files, the online manual pages, and the programming tools for developing software.

Možnost Developer System Support obsahuje vše je obsaženo v End User System Group a ještě navíc obsahuje i knihovny a programové vybavení a nástroje pro vývojový software.

Entire Distribution Software Group (SUNWCall)

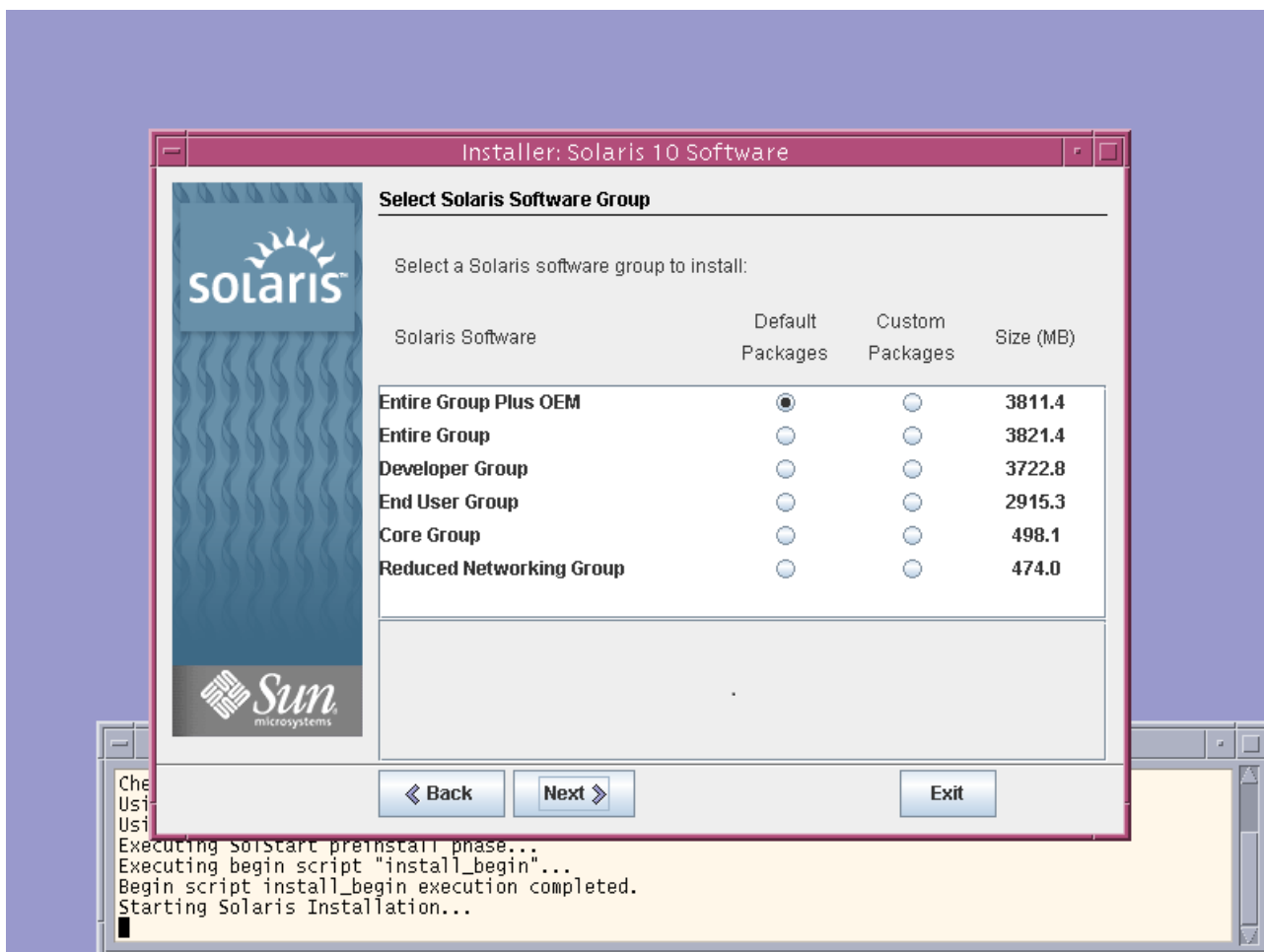
Contains the Developer System Support software group + additional software needed for servers.

Tato volba obsahuje veškerý software obsažený v Developer System Support a navíc ještě potřebný software pro servery.

Entire Distribution Plus OEM Support Software Group (SUNWCXall)

Contains additional hardware support for OEMs and hardware not on the system at the time of installation. This software group is recommended when you are installing the Solaris OS software on non-Sun servers that use UltraSPARC processors [24]

Poslední možnost instalace již v sobě má veškerý obsah předešlých instalací, podporu hardwaru pro OEM a tato instalace je doporučena pro uživatele, kteří neinstalují OS Solaris na serverové stanice.



Obrázek č. 2, Obrazovka výběru velikosti instalace

Zvolíme tedy možnost Entire Distribution Plus OEM Support Software Group a klikneme na next. Na další obrazovce vybereme primární bootovací disk s označením c0d0 a pokračujeme pomocí next. Na další obrazovce lze vytvořit diskový oddíl určený k formátování nebo rozdělit disk na více oddílů. Zvolíme tedy velikost celého disku a vytvoříme tím tak jediný oddíl o celkové velikosti 10GB.

Následující krok zobrazuje vytvořené oddíly a po kliknutí na next už je zde jen velká rekapitulace veškerého provedeného postupu a konečně tlačítko Install Now. Po dokončení instalace už jen klikneme na reboot a system se restartuje. Po krátkém restartu systém naběhne do nového, již barevného GRUB rozhraní, kde je možné vybrat nainstalovaný OS. Po výběru Solarisu systém naběhne do grafického rozhraní s přihlašovací obrazovkou, ale před prvním spuštěním je nutné ještě vytvořit uživatele a nepřihlašovat se jako root. To provedeme klepnutím na tlačítko Options a výběrem možnosti Command Line Login. Systém naběhne do command line, kde je požadováno přihlášení. Pro login je root a Password je heslo zvolené v průběhu instalace. Nyní je nutné vytvořit skupinu, ve které budou uloženi uživatelé.

Vytváříme jí pomocí příkazu **groupadd -g 10000 user**. Číslo 10000 je ID skupiny, které musí být jedinečné a musí být vyšší než 99 protože ID 0 – 99 jsou určena pro systémové účty, proto pro jistotu zvolíme ID 10000. A slovo **user** je volitelný název skupiny uživatelů. Nyní je nutné vytvořit uživatele, pro toto použijeme tento příkaz:

```
useradd -c "Oldrich Reinold" -d export/home/goblin -e"" -f 0 -g user -m -u 10000 -s /bin/bash/goblin.
```

Příčemž:

-c "Oldrich Reinold" mezi uvozovkami může být reálné jméno, které není uživatelské a není důležité pro login,

-d export/home/goblin znamená vytvoření uživatele `goblin` v adresáři `home`

-e "" důvodu že každý uživatelský účet po čase vyprší je zde parametr s prázdnými uvozovkami, díky němuž k tomuto jevu nedojde,

-f 0 je zde kvůli tomu že systém po uplynutí dnů, které jsou reprezentovány číslem, deaktivuje uživatelský účet ale, pokud je zde 0 systém ho nikdy nedeaktivuje,

-g user je pouze přiřazení právě vytvářeného uživatele do skupiny `user`,

-s /bin/bash znamená uživatelský „shell“ což určuje, jak se bude uživatel vypořádávat se zadávanými příkazy, vykonávat a kontrolovat práci apod.

Po vytvoření uživatele je ještě nutné mu nastavit heslo a to provedeme zadáním příkazu **passwd** a uživatelského jména, v mém případě tedy **passwd goblin**. Následuje zadání hesla a podruhé ještě pro ověření a tím jsme uživatele vytvořili. Po příkazu **exit** systém znovu naběhne do uživatelského prostředí, kde se je nyní možné přihlásit jako nově vytvořený uživatel.

5.2 Konfigurace nainstalovaného systému

Po přihlášení systém nabídne na výběr jedno ze dvou desktopových prostředí, které se budou po přihlášení zobrazovat. Jako první bychom si popsali prostředí s názvem: Common Desktop Environment (CDE). Hned po zvolení tohoto prostředí se objeví dialogové okno s nápisem, že CDE bylo odmítnuto a bude odstraněno v další verzi a nabádá k přechodu na prostředí Java Desktop System, Release 3. Tato hláška se dá však odkliknout a pokračovat dále v CDE. Učiníme tedy tak a hned se načte barevné prostředí na první pohled připomínající Windows 95.

Uprostřed obrazovky se ihned objevilo okno s nápisem File manager zobrazující obsah instalačního image souboru Solarisu.

Jinak celá pracovní plocha je prázdná, až na spodní lištu s mnoha ovládacími prvky, která je rozdělená na 3 oblasti, z níž na levé straně obsahuje výsuvné nabídky pro aplikace, složky, mail a internet. Uprostřed je možno přepínat mezi čtyřmi na sobě nezávislými pracovními plochami s možností rozšiřitelnosti až na 50 ploch a také uzamknout účet pod heslo nebo se odhlásit tlačítkem Exit. Na pravé straně nabízí systém nástroje pro tisk, koš, nápovědu a systémové nástroje jako je konzole, měřič výkonu systémové informace apod. Veškeré testování v tomto prostředí bylo náročnější, jelikož systém neumožňuje změnit rozlišení obrazovky a nabízí pouze možnost zobrazení základního rozlišení 1024x768 a tak se všechna otevíraná okna zobrazovala od horní hranice plochy směrem dolů, takže bylo nutné pokaždé rolovat posuvníkem kvůli zobrazení všech oken, jejich nastavení a obsahu. Jedním ze zajímavých prvků bylo po uchopení okna a po následném přemístění se uprostřed obrazovky objevili 2 číslice zobrazující aktuální umístění přemísťovaného okna vzhledem k osám X a Y pracovní plochy.

Připojení na internet fungovalo díky DHCP ihned a prohlížení stránek bylo možné realizovat pomocí předinstalovaného prohlížeče Mozilla Firefox. Co se týče lokalizace, ta je pouze anglická bez možnosti změny a klávesnici šlo přepnout do režimu Czech/Querty. Jak jsme již uvedli výše, toto grafické prostředí není úplně ideální a Oracle pro něj ukončil podporu, proto jej opouštíme a další testování budeme provádět v prostředí Java Desktop System, Release 3. Přepnutí je možné provést jednoduchým způsobem a to pomocí tlačítka Exit, nacházejícím se na spodním nástrojovém panelu v oblasti přepínání ploch. V tu chvíli se uživatel odhlásí a naběhne přihlašovací obrazovka, kde lze pod volbami Options a Session vybrat již zmíněné desktopové rozhraní Java Desktop System, Release 3. Po té znovu zadáme přihlašovací jméno a heslo a systém naběhne v novém, mnohem uživatelsky příjemnějším rozhraní. Prvním znatelným rozdílem bylo, že rozhraní naběhlo plně česky lokalizované s českou klávesnicí. Jako další přibyla možnost změny rozlišení pomocí pravého kliku na plochu a výběrem z nabídky, stejným způsobem lze spustit i terminál a nápovědu.

6. Rozdíly Solaris vs. Linux, srovnání jader

Solaris a Linux, pro mnoho lidí se jedná o dva stejné celky, mezi kterými není žádný rozdíl a tak se pokusím tento omyl vyvrátit a popsat rozdíly mezi jednotlivými systémy. Oba systémy jsou založeny na platformě UNIX.

Již prvním rozdílným faktem je datum uvedení a to v případě Solarisu bylo roku 1983, tehdy ještě pod označením SunOS. Naopak první Linux byl vydán až o několik let později a to až v září roku 1991.

OS Solaris byl zpočátku proprietárním softwarem, což znamená, že Sun Microsystems uvolnila OS k volnému používání a ponechala si možnost upravovat licenci a úpravy systému měnící jeho používání koncovými uživateli. Jinými slovy nebyly volně k dispozici zdrojové kódy, které by uživatelům umožnili si systém upravovat podle svého, ale později se OS Solaris stal freeware softwarem (viz slovníček pojmů). Na druhé straně Linux začal operačním systémem jako open source freeware (viz slovníček pojmů). Linux obsahuje menší jádro a jeho zdrojový kód byl napsán od začátku řádek po řádku, Solaris je naopak založen na Berkeley UNIX nebo BSD.

Po vydání SunOS 5 se společnost Sun Microsystems rozhodla změnit, že operační systém již nebude založen na BSD ale na SVR4 (System V Release 4). První verze Solarisu běžely pouze na platformě SPARC, ale později se přidala i platforma x86 a s novou verzí Solaris 10 přibila i platforma x86-64. Linux od začátku své existence pracuje pouze na platformě x86.

OS Solaris je pod ochrannou značkou The Open Group (viz slovníček pojmů), na rozdíl od Linuxu, který pod ochrannou značkou není z důvodu náročnosti získání a ceny.

6.1 Linux Výhody – nevýhody

Výhody:

- Velké množství distribucí, které pokryjí většinu požadavků uživatelů
- Pro Linux neexistuje žádný vir ani spyware apod.
- Live CD – pouze naboťování vybrané verze bez nutnosti instalace
- Podpora komunity vývojářů

Nevýhody:

- Často nulová podpora ovladačů pro velké množství hardwaru
- Z licenčních důvodů u některých verzí Linuxu nemožnost použít multimediální obsah z důvodu neobsažených kodeků
- Běh systému pouze na platformě x86

6.2 Solaris Výhody – nevýhody

Výhody:

- Funkce DTrace k odhalení chyb a přetížení systému
- Souborový systém ZFS s téměř nevyčerpatelnou kapacitou
- Zones – systém virtuálních serverů nebo PC
- Funkčnost Linuxových aplikací bez úprav
- Self-Healing předvídající systém
- Běh systému na platformách SPARC, x86 a x86-64
- POSIX - přenositelné rozhraní na jiné systémy podporující tento standard

Nevýhody:

- V nejnovější verzi již není zdarma
- Nižší hardwarová podpora oproti Linuxu
- Složitější instalace pro nezkušenější uživatele
- Horší výkon při instalaci na stanice s procesorem intel

6.3 Srovnání jader

Jádro operačního systému jako takové je složitý program běžící se startem systému a je v paměti až do jeho vypnutí. Hlavní funkce jádra jsou řízení hardwaru a volání systémových programů, jinými slovy se stará o běh ostatních programů a přiděluje jim dostupné prostředky v PC. Jádro zajišťuje komunikaci mezi hardwarem a aplikacemi. Při návrhu jádra je nutné se zaměřit na, to aby bylo jádro schopné co nejefektivněji využívat přidělený hardware, dále na bezpečnost, což znamená, že procesor musí být schopen provozovat dva módy činnosti a to omezený mód určený pro aplikace a privilegovaný mód (kernel mód), který je vyhrazený jen pro jádro a obsahuje speciální instrukce, a spolehlivost jádra. Obecně rozlišujeme 3 typy jader:

Monolitické jádro – Veškerý kód jádra běží v jednom paměťovém prostoru známým jako kernel space. Systémy využívající monolitické jádro jsou: Solaris, FreeBSD, Linux

Mikrojádro – Velmi malé jádro navrženo tak, aby v něm byl co nejmenší objem běžícího kódu, tedy v privilegovaném režimu. Ostatní důležité součásti jsou provozovány z tohoto důvodu v uživatelském paměťovém prostoru (např. správa souborového systému). Systém využívající mikrojádro je Minix.

Hybridní jádro – Kombinuje vlastnosti obou typů jader k dosažení maximální efektivity. Systémy využívající monolitické jádro jsou Windows a Mac OS.

6.3.1 Jádro Solarisu

Jako každý operační systém i Solaris obsahuje jádro a to konkrétně jádro monolitické stejně jako u většiny UNIXových systémů. Obsahuje tedy pouze kernel space a v něm obsluhuje programy jako ovladače zařízení, systém souborů, řízení paměti apod. Pro programy, které jsou obsaženy v kernel space ale neplatí, že k nim programy z uživatelského prostoru nemohou přistupovat. Mnoho systémových volání jsou přístupné aplikacím, takže mohou využít služeb programů běžících v kernel space. Jádro solarisu dokáže dynamicky za běhu přibírat a odebírat moduly, čímž se zvětší schopnosti jádra. Jádro Solarisu podporuje například tyto moduly:

- Systém souborů (NFS, UFS)
- Ovladače zařízení nebo sběrnice
- Plánovač tříd
- Ostatní moduly

V jádře Solarisu jsou také obsažena podpora protokolů IPv4 a IPv6.

Stejně jako u většiny unixových jader tak i jádro Solarisu je organizováno jako soustava vláken jádra. Toto vlákno si lze představit jako vlastnost samostatného nezávisle spuštění, které lze vyvolat buď uživatelským procesem anebo procesem jádra. Hlavní myšlenkou vytvoření těchto vláken je, že přepínání mezi vlákny je mnohem efektivnější a jednodušší než přepínání mezi celými procesy ve stejném adresovém prostoru. Jádro Solarisu i jádro Linuxu obsahují podporu více vláknových aplikací. Více-vláknová aplikace je taková aplikace, která vytváří více než jedno nezávislé spuštění. Tato spuštění se nazývají Threads, tedy vlákna. U Solarisu jsou vlákna menší procesy (Light Weight Processes) založené na procesech jádra. Další vlastností, kterou disponuje jádro Solarisu, jsou takzvané Streamy, které představují integrované prostředí, sloužící pro programování ovladačů k terminálům a ostatním zařízením. Jádro Solarisu je vysoce preemptivní což znamená, že dokáže okamžitě přerušit běžící proces, pokud je připraven ke spuštění proces s vyšší prioritou. Operační systém obsahující tuto vlastnost se nazývá Real Time OS.

6.3.2 Jádro Linuxu

Existuje mnoho spekulací o tom, zda je Linux operační systém nebo název jádra, ve skutečnosti je pravda taková, že Linux byl původně výtvořem Linuse Torwaldse a byl napsán jako jádro, které mělo být jakýmsi odkazem na knihu vnitřních vlastností Unixu. Tak tomu bylo do té doby, než veřejně přístupné distribuce Linuxu získaly vylepšení, jako jsou například kompilátory, textové editory a nakonec i grafické prostředí, a po té se Linux stal i plnohodnotným operačním systémem. Většinu těchto prvků získal Linux z Unixových jader.

Linux jako operační systém tedy využívá monolitický typ jádra, ale přesto je odlišné od typických unixových jader, které využívá Solaris. Na rozdíl tedy od klasických unixových jader, která vyžadují statické připojování nových modulů, Linuxové jádro obsahuje velmi silnou vlastnost a tou je že mohou být moduly dynamicky vloženy a pak zase vyjmuty. Tato vlastnost se nazývá LKM (Loadable Kernel Modules). Díky této vlastnosti mohou být do jádra přidávány a zase odebírány nové vlastnosti, což činí Linuxové jádro mnohem flexibilnější. Linux používá také vlákna jádra, ale na rozdíl od Solarisu pouze k opakovanému spuštění některých kódů jádra. Jádro Linuxu také obsahuje stejně jako jádro Solarisu menší procesy (LWP), ale ty jsou vyvářeny zavoláním funkce *clone()*, díky čemuž aplikace vytvoří oddělené procesy, které dokážou spolu sdílet fyzickou paměť, adresní prostor nebo také otevřené složky. A i když tyto procesy spolu existují ve stejném prostředí, má každý z nich odlišný název. V prvních verzích bylo jádro Linuxu nepreemptivní, což znamenalo, že i když se objevil proces s vyšší prioritou v době běhu procesu s nižší prioritou, nebylo ho schopné jádro nijak zastavit. V dnešní době je ale Linux Real Time OS, takže je plně preemptivní.

6.4 Testování

Rozhodl jsem se provést jednoduché srovnávací testy, kterým jsem podrobil UNIXový OS Solaris 10 a linuxovou distribuci Debian 6.0.4-i386. Oba systémy byly nainstalovány na virtuální stroj VMware Workstation ve verzi 7.0.0 build-203739 a oběma systémům byly přiděleny stejné hardwarové prostředky:

Processor: Intel (R) Core (TM) i5-2430M CPU @ 1x 2.40Ghz

Operační paměť: 1 GB, DDR3 1333 MHz

Pevný disk: 10 GB, 7200 RPM, SATA

1. Test spočíval v odezvě PING a to jak na lokální stanici tedy localhost, tak na adresy venkovní sítě.

OS Solaris 10:

PING localhost: 56 data bytes

64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=0. time=0.0450 ms → MIN

64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=1. time=0.0670 ms → AWG

64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_seq=2. time=0.166 ms → MAX

PING www.seznam.cz: 56 data bytes

64 bytes from www.seznam.cz (77.75.76.3): icmp_seq=0. time=12.0 ms → MIN

64 bytes from www.seznam.cz (77.75.76.3): icmp_seq=1. time=17.41 ms → AWG

64 bytes from www.seznam.cz (77.75.76.3): icmp_seq=2. time=29.7 ms → MAX

PING www.oracle.com: 56 data bytes

64 bytes from 95.100.166.174: icmp_seq=2. time=26.4 ms → MIN

64 bytes from 95.100.166.174: icmp_seq=3. time=40.71 ms → AWG

64 bytes from 95.100.166.174: icmp_seq=1. time=63.6 ms → MAX

OS Debian 6.0.4-i386

PING localhost (127.0.0.1) 56(84) bytes of data.

64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_req=1 ttl=64 time=0.021 ms → MIN

64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_req=2 ttl=64 time=0.023 ms → AWG

64 bytes from localhost (127.0.0.1): icmp_req=3 ttl=64 time=0.030 ms → MAX

PING www.seznam.cz (77.75.72.3) 56(84) bytes of data.

64 bytes from www.seznam.cz (77.75.76.3): icmp_req=1 ttl=128 time=11.7 ms → MIN

64 bytes from www.seznam.cz (77.75.76.3): icmp_req=2 ttl=128 time=19.09 ms → AWG

64 bytes from www.seznam.cz (77.75.76.3): icmp_req=3 ttl=128 time=33.9 ms → MAX

PING e4606.b.akamaiedge.net (95.100.166.174) 56(84) bytes of data.

64 bytes from 99.100.166.174: icmp_req=1 ttl=128 time=26.3 ms → MIN

64 bytes from 99.100.166.174: icmp_req=2 ttl=128 time=31.15 ms → AWG

64 bytes from 99.100.166.174: icmp_req=3 ttl=128 time=38.5 ms → MAX

2. Test fsck pro kontrolu souborového systému

- nebylo možné provést z důvodu pouze jediného aktivního souborového systému z důvodu ohrožení stávajících dat

3. Test pomocí příkazu traceroute k analýze směrovačů

OS Solaris 10

traceroute to localhost (127.0.0.1), 30 hops max, 40 byte packets

1	localhost (127.0.0.1)	0.131 ms	0.016 ms	0.031 ms
---	-----------------------	----------	----------	----------

traceroute to www.seznam.cz (77.75.76.3), 30 hops max, 40 byte packets

1	192.168.74.2 (192.168.74.2)	0.242 ms	0.200 ms	0.137 ms
---	-----------------------------	----------	----------	----------

2	www.seznam.cz (77.75.76.3)	13.872 ms	12.032 ms	13.033 ms
---	----------------------------	-----------	-----------	-----------

traceroute to www.oracle.com (23.34.97.55), 30 hops max. 40 byte packets

1	192.168.74.2 (192.168.74.2)	0.207 ms	0.142 ms	0.141 ms
2	a23-34-97-55.deploy.akamaitechnologies.com (23.34.97.55)	26.215 ms	26.952 ms	28.134 ms

OS Debian 6.0.4-i386

traceroute to localhost (127.0.0.1), 30 hops max, 60 byte packets

1	localhost (127.0.0.1)	0.020 ms	0.003 ms	0.002 ms
---	-----------------------	----------	----------	----------

traceroute to www.seznam.cz (77.75.76.3), 30 hops max, 60 byte packets

1	192.168.74.2 (192.168.74.2)	0.158 ms	0.085 ms	*
2	www.seznam.cz (77.75.76.3)	16.737 ms	17.141 ms	*

traceroute to www.oracle.com (23.34.97.55), 30 hops max. 60 byte packets

1	192.168.74.2 (192.168.74.2)	0.141 ms	0.119 ms	*
2	a23-34-97-55.deploy.akamaitechnologies.com (23.34.97.55)	29.575 ms	29.458 ms	*

7. Současnost, možnosti nasazení, výhody a nevýhody oproti ostatním OS

7.1 Současná verze OS Solaris a postavení společnosti

Dne 9. listopadu 2011 byla dokončena snaha, která započala již o 7 let dříve a to vytváření nového nástupce už tak dokonalého systému Solaris 10, a je vypuštěn nový, podle slov společnosti první cloudový systém Solaris 11. Původně měl být nový Solaris vypuštěn až o 2 dny později v symbolické datum 11. 11. 2011, ale při testování dvou konečných sestav byla omylem vypuštěna verze Solaris „Nevada“ build snv_175b, která je dnes oficiálně známa jako Solaris 11. Jak již bylo řečeno Solaris 11 je prvním cloudovým systémem, jedná se tedy o myšlenku Cloud computingu.

U Cloud computingu jde hlavně o ideu přístupu k aplikacím a službám pouze přes webové rozhraní anebo klienta uloženého v PC. Jinými slovy v budoucnu by tato vize měla znamenat konec nákupů a nashromáždění CD a DVD s programy spolu s obsáhlými návody k použití, ale měly by tyto programy být přístupné na internetu a uživatel by si měl předplácet pouze jejich užívání a koncový uživatel by k nim přistupoval pouze přes nainstalovaného klienta v PC nebo webové rozhraní. Výhodou cloudu je, že když uživatel fyzicky nevlastní software, který používá, odpadá tím i nutnost starat se o jeho aktualizace, ty totiž zajišťuje, vydává a aktualizuje poskytovatel softwaru. Ke klasickým případům Cloud computingu patří webtop icloud, celý operační systém běžící v prostředí webového prohlížeče.

Kromě cloudu také Solaris obsahuje mnoho vynikajících softwarových prvků známých již z předešlých verzí jako je například souborový systém ZFS nebo virtualizační systém Zones. K novým službám patří například vylepšená správa operačního systému propojená s cloudem a díky tomu je zaručena uživatelům podpora nejnovějšího software pro Solaris 11. Součástí podpory systému je také Oracle Enterprise Manager Ops Center, které slouží ke spojení správy serverů, virtuálních strojů, operačních systémů, síťové infrastruktury a úložiště dat do jednoho velkého celku z důvodu zlepšení celkové správy celého operačního celku.

Solaris 11 je konstruován tak, aby byl ještě bezpečnější než jeho předchůdci a to především bezpečnějším spouštěním, zabezpečením přístupu na úroveň administrátora a také se zrychlilo šifrování dat a tak je Solaris 11 nyní až 4x výkonnější než operační systém IBM AIX.

Změny v novém systému se projevují i po výkonnostní stránce. Spojením serveru SPARC T4-2 a virtuálního stroje Oracle HotSpot Java Virtual Machine dosáhl Solaris 11 až o 41% lepších výsledků oproti předchozí verzi Solaris 10, jak dokázal výkonnostní benchmark SPECjvm2008 (Standard Performance Evaluation Corporation).

Jak již bylo zmíněno výše, na vývoji a produkci nového operačního systému se podílela společnost Oracle, která odkoupila původní společnost Sun Microsystems 20. dubna roku 2009. Společnost Oracle je zaměřena na vývoj databázových softwarových produktů, middleware podnikové aplikace apod. a od roku 2007 se společně s Microsoftem a IBM zařadila mezi 3 největší softwarové společnosti na světě. Jejím zakladatelem a dlouholetým ředitelem je Larry Ellison, celým jménem Lawrence Joseph Ellison, úspěšný podnikatel, který je označován za jednoho z nejbohatších lidí na světě. Oracle sídlí v Redwood Shores v Kalifornii a úspěšně působí ve 140 zemích po celém světě s průměrným ročním obrátem 10,2 miliardy dolarů. I v Čechách má Oracle svoje zastoupení a to od roku 1994 s označením Oracle Czech. V Praze sídlí globální centrum Oracle Direct zprostředkovávající internetový a telefonický prodej produktů Oraclu pro země Evropské unie a také zákaznické centrum On Demand poskytující technickou podporu klientům pronajímající si software společnosti Oracle.

Mezi nejznámější produkty společnosti se kromě OS Solaris 11 řadí také Oracle Database 10g Express Edition.

Oracle Database 10g Express Edition je databázový server, který se do podvědomí uživatelů zapsal zejména schopností zpracovat velký objem dat, dále schopností zabezpečení dat a podporou prostředí s velkým množstvím transakcí. Označení Express Edition znamená nejnižší verzi serveru, která má tu výhodu, že je zcela zdarma. A v tomto případě se nejedná pouze o bezplatnou distribuci od výrobce, také uživatel ji sám může distribuovat dále s vlastní aplikací. Co se týče omezení oproti plné (placené) verzi tak je to především na maximální objem dat, tedy 4GB a maximální využití výkonu je omezeno pouze na 1 procesor a 1 GB operační paměti. Verze Express Edition obsahuje také podporu pro XML a fulltextové vyhledávání ve velkém množství známých dokumentů včetně PDF a dokumentech ze sady Microsoft Office.

7.2 Výhodnost použití Solarisu v porovnání s ostatními OS

Samozřejmě že OS Solaris není ideálním řešením pro každého uživatele a tak bych srovnal výhody jeho použití na koncových stanicích oproti jiným operačním systémům. Jako konkurenty jsem vybral Microsoft Windows, Apple Mac OS a Linux.

Microsoft Windows – komerční výtvar společnosti, který zná téměř každý uživatel a jehož použití je pro mnohé úzce spojené s fungováním celého počítače, jinými slovy v podvědomí velké skupiny lidí je to jediné možné uživatelské prostředí, které je možné po zapnutí PC zobrazit a také jediné pomocí kterého lze počítač ovládat. Možná, že to byl i záměr vývojářů od Microsoftu jak se přiblížit co největší mase lidí jakékoliv věkové skupiny a to tedy vytvořit systém s co největší možnou ovladatelností s celkem příjemným uživatelským a intuitivním rozhraním. Výhodou je poměrně široká škála podporovaného softwaru a časté aktualizace. Nevýhodou je nemožnost jakéhokoliv zásahu do zdrojového kódu a tím i nemožnost upravit si systém podle svého a u vyšších verzí hardwarová náročnost (až 1GB operační paměti na platformě x64). Další nevýhodou je poměrně vysoká cena za celý operační systém a veškeré produkty související s jeho provozem jako je například kancelářský balík Microsoft Office nebo vývojářský nástroj Microsoft Visual Studio apod.

Apple Mac OS – produkt společnosti Apple určený pro počítače Macintosh, který je známý a používaný nejvíce v USA. Zde jsou mezi uživateli známy pouze 2 typy platform a to PC a Mac. Pod pojmem PC je známo všechno co není Mac OS, ale ve většině případů se jedná o Microsoft Windows. Naopak pod pojmem Mac OS se skrývá operační systém, který je v mnoha ohledech o poznání stabilnější a díky grafickému rozhraní Aqua velmi intuitivní a veškeré ovládací prvky jsou dobře umístěny a zajišťují tak rychlejší práci s operačním systémem. Ale i zdánlivě velmi dobře odladěný systém má své mouchy a to v podobě nejvyšší ceny z uvedených operačních systémů, který je nutno zakoupit pouze s hardwarem, pro který je primárně určený. Další nevýhodou nemožný zásah do zdrojového kódu, menší podpora ovladačů a software.

Linux – operační systém postavený na UNIXové platformě, původně vzniklý myšlenkou Linuse Torvaldse o operačním systému, který by byl zdarma a přístupný všem uživatelům. Postupem času se ale z této myšlenky vyvinulo velké množství operačních systémů z důvodu uspokojení požadavků většiny jeho uživatelů. Linux měl z počátku velmi jednoduché uživatelské rozhraní, což bylo pro koncové uživatele začínající s tím to operačním systémem obtížné na ovládání, ale postupem času se systém vyvíjel a s ním i GUI.

Nyní se jedná o systém s velmi dobrou podporou komunity uživatelů, stejně tak jako podporou uživatelského softwaru, který je navíc poskytován zcela zdarma a systém je možné si také pouze vyzkoušet v Live distribuci bez nutnosti instalace na pevný disk. Nevýhodou je stále poněkud složitější zacházení a aktualizace systému a jádra.

OS Solaris – UNIXový operační systém, který v mnohém předběhl svoji dobu. Již od dřívějších verzí obsahuje prvky, jaké doposud nemá žádný operační systém. Jsou to především nový souborový systém ZFS s téměř neomezenou kapacitou a také velikostí ukládaného souboru, což je velkou výhodou oproti například souborovému systému FAT32 na OS Windows kde byla maximální velikost souboru omezena na 4GB, dále je to integrovaný systém Zones sloužící jako virtuální operační systémy nebo servery, takže není nutné pro tuto funkci instalovat žádný podpůrný software jako je to u jiných OS, funkce DTrace, která stále monitoruje jádro a uživatel je tak upozorněn při kritických situacích, nebo jedna z nejlepších vlastností self-healing, kdy je systém chráněn před chybami a špatnými rozhodnutími. Další výhodou oproti konkurenci je integrovaný kancelářský balík StarOffice a možnost spouštění Linuxových aplikací bez modifikací, takže uživatel v podstatě tímto získá 2 systémy. V jeho nejnovější verzi ještě přibývá trend dnešní doby Cloud computing. V neposlední řadě je výhodou velmi malá hardwarová náročnost a tak lze tento systém spustit téměř na každém zařízení a platformě. V předchozích verzích byl systém zcela oproštěn od licenčních poplatků, ale bohužel v té nejnovější jsou znovu zavedeny a tak již systém není zdarma. Kromě zpoplatnění je jeho nevýhodou menší výkon na procesorech intel.

7.3 Anketa

Rozhodl jsem se vytvořit anketu, která měla za úkol zjistit informace o povědomí operačního systému Solaris u veřejnosti. K vytvoření ankety jsem použil sofistikovaný nástroj zvaný *Google Docs*, který běží ve webovém rozhraní a je možno pomocí něj vytvářet dotazníky. Výsledné informace je pak schopen ukládat do tabulky s přiřazením časové značky každému odpovídajícímu uživateli. Cílem bylo tedy vyplnit všech 8 povinných otázek zvolením pouze jedné možnosti z několika zadaných a dále možnost vlastního vyjádření názoru na tento operační systém. Zadané otázky byly následující:

1. Jaký operační systém používáte na svém počítači?
2. Jak dlouho tento operační systém používáte? (odpověď v řádu let)
3. Slyšeli jste někdy o operačním systému Solaris?
4. Kde jste se s tímto operačním systémem setkali?
5. Co znamená pojem ZFS?
6. Co znamená pojem Zones?
7. Co znamená pojem Oracle?
8. Co znamená pojem Cloud?

Vlastní názor na operační systém Solaris (prostor pro vlastní vyjádření)

Výhody operačního systému Solaris (prostor pro vlastní vyjádření)

Váš věk

V termínu od 5. 4. 2012, 21:00 do 15. 4. 2012, 21:00 jsem zaznamenal 102 vyplněných dotazníků, z nichž jsem získal tato data:

1. Jaký operační systém používáte na svém počítači?

90 uživatelů (88%) Microsoft Windows

1 uživatel (1%) Mac OS

11 uživatelů (11%) Linux (Mandriva, Ubuntu, Slax...)

0 uživatelů (0%) Solaris

0 uživatelů Jiný (0%)

2. Jak dlouho tento operační systém používáte? (odpověď v řádu let)

Odpovědi v rozmezí 1 rok – 20 let používání operačního systému, přičemž průměrné nejdelší používání OS uživateli je 10 a 15 let.

3. Slyšeli jste někdy o operačním systému Solaris?

44 uživatelů (43%) – ANO

58 uživatelů (57%) – NE

4. Kde jste se s tímto operačním systémem setkali?

74 uživatelů (73%) – Nikde

5 uživatelé (5%) – Doma

17 uživatelů (16%) – ve škole

2 uživatelé (2%) – V práci

4 uživatelé (4%) – Jinde

5. Co znamená pojem ZFS?

66 uživatelů (65%) – Nevím

35 uživatelů (34%) – Správná odpověď – Souborový systém

1 uživatel (1%) – Nesprávná odpověď

6. Co znamená pojem Zones?

68 uživatelů (67%) – Nevím

18 uživatelů (18%) – Správná odpověď – Virtuální OS / Server

16 uživatelů (15%) – Nesprávná odpověď

7. Co znamená pojem Oracle?

49 uživatelů (48%) – Nevím

41 uživatelů (40%) – Správná odpověď – Název společnosti vyvíjející Solaris

12 uživatelů (12%) – Nesprávná odpověď

8. Co znamená pojem Cloud?

56 uživatelů (55%) – Nevím

41 uživatelů (40%) – Správná odpověď – Přístup ke službám a aplikacím přes web

5 uživatelé (5%) – Nesprávná odpověď

9. Jaká je současná verze systému OS Solaris?

25 uživatelů (26%) – Správná odpověď

77 uživatelů (74%) – Nesprávná odpověď

Vlastní názor na operační systém Solaris:

- Většina uživatelů systému Microsoft Windows a Mac OS zcela bez názoru, nebo pouze odpověď typu nevím nebo neznám.
- Uživatelé Linuxu mají celkem dobré znalosti o tomto systému, ale nikdy ho nevyzkoušeli

Výhody operačního systému Solaris:

- Opět uživatelé systému Mac OS a Microsoft Windows nechali toto pole nevyplněné nebo zanechali názory typu: nemohu soudit a nevím.
- Linuxoví uživatelé zde ve většině případů uváděli pravdivé výhody systému jako například ZFS, Zones apod.

Váš věk:

- Věk uživatelů se pohyboval v rozmezí od 15 až 48 let přičemž největší znalosti prokázali uživatelé ve věku 21 – 23 let.

8. Závěr

Úkolem této bakalářské práce bylo seznámení čtenářů s UNIXovým operačním systémem Solaris. V úvodu byly obsaženy informace o pojmech, které se budou v práci vyskytovat, a které by běžný čtenář nemusel znát a proto je hned na začátku umístěn slovníček pojmů. Dále následuje metodika vymezující technickou stránku použitého počítače a virtuálního stroje, na který byl OS Solaris nainstalován. Další část práce je zaměřena na popis historie společnosti Sun Microsystems, kde se čtenář může dozvědět o založení firmy, co se skrývá pod zkratkou Sun, vývoj prvních unixových stanic a mnoho dalšího.

Hned po popisu historie společnosti pokračuje práce vývojem samotného systému OS Solaris od jeho vzniku, kdy byl dostupný pouze pro počítače s architekturou SPARC, až po jeho postupný vývoj a následuje porovnání tří hlavních vývojových verzí Solarisu, které měly na podobě dnešního systému největší podíl a které přinesly inovace jako je například DTrace, kancelářský balík StarOffice, podpora nových protokolů apod.

V následující části práce byla věnována pozornost novému souborovému systému ZFS, který má téměř nevyčerpatelnou kapacitu a užitečné funkce jako například copy-on-write a dále pak funkci Zones, která dokáže nahradit externí aplikace pro vytváření virtuálního operačního systému nebo serveru.

Další kapitola je věnována praktické části práce a to instalaci Solarisu na virtuální počítač pomocí softwaru VMware Workstation a to podrobně krok po kroku i s popisem jednotlivých typů instalací, aby si mohl každý potenciální uživatel a čtenář této práce také vybrat vyhovující typ instalace a Solaris snadno nainstalovat a nakonfigurovat.

Po instalaci systému následovalo porovnávání Solarisu s uživatelsky více rozšířeným systémem Linux, včetně porovnání výhod a nevýhod obou operačních systémů a dále srovnání jader obou systémů, které i když jsou obě monolitického typu tak jsou mezi nimi značné rozdíly.

V následující části se autor rozhodl pro uskutečnění testů, kterým podrobil systém OS Solaris 10 a linuxovou distribuci Debian 6. První test spočíval v odezvě PING a při testování na lokální stanici byl nepatrně rychlejší Debian a to v řádově o 0.02 ms. Při testování odezvy na venkovní síť byl rychlejší OS Solaris při posílání paketů na doménu .cz a to řádově o 1-2 ms. Na poslední test odezvy byl použit web www.oracle.com, kde dosáhl rychlejších výsledků Debian 6 a to v průměru o 9 ms.

Další test měl být proveden pomocí programu fsck, který se používá na testování disků a zjištění chyb, ale test bohužel nemohl být proveden, protože na obou virtuálních strojích byl použit při instalaci systému pouze jeden oddíl a při pokusu o spuštění testu oba systémy zahlásili varování, že pokud bude test spuštěn, tak může dojít k vážnému poškození souborového systému, který je právě aktivní.

Další test byl spuštěn příkazem traceroute, ale protože Solaris i Debian posílají pro zjištění cesty UDP datagramy na rozdíl od Windowsu, který posílá ICMP pakety, tak při použití standardního příkazu nebylo možné cestu vytrasovat. Toto jde ale obejít parametrem `-I`, který znamená přepnutí na posílání ICMP paketů a tak tento test bylo možné provést. Výsledkem bylo, že při trasování na lokální stanici byl Debian opět rychlejší v průměru o 0.02 ms než Solaris. Ovšem v dalším testu při trasování na www.seznam.cz byl již rychlejší Solaris a to řádově o 3-5 ms a při trasování na server www.oracle.com byl opět Solaris rychlejší a to o 3 ms oproti Debianu

Následující část práce se zabývala současností Solarisu, tedy jeho nejnovější verzi Solaris 11 a také společnosti Oracle, která se do dnešního dne podílí na jeho rozvoji. Dále byla porovnána výhodnost použití OS Solaris na domácích stanicích oproti konkurenčním operačním systémům.

Na úplný závěr práce byla umístěna anketa v podobě dotazníku, obsahujícího otázky, které se týkají Solarisu k zjištění reálné povědomosti o tomto systému a také kolik koncových uživatelů se se systémem již setkala a využívá jej.

9. Seznam použité literatury

Knihy

- [1] LASSER, Jon. *Rozumíme UNIXu*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2002, 252 s. ISBN 80-722-6706-X.
- [2] PETRLÍK, Lukáš. *Jemný úvod do systému UNIX*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 1995, 189 s. ISBN 80-858-2828-6.
- [3] NORTON, Peter. *Průvodce Unixem*. Brno: UNIS Publishing, 1993, 562 s. ISBN 05-533-5260-1.
- [4] SKOČOVSKÝ, Luděk. *Principy a problémy operačního systému UNIX*. 1. vyd. Brno: SCIENCE, 1993, 288 s. ISBN 80-901-4750-X.
- [5] KOUBA, Stanislav. *UNIXový operační systém Solaris: výhody, použití a budoucnost*. České Budějovice, 28.4.2005. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

10. Webové zdroje

- [6] CDDL. In: [Http://www.abclinuxu.cz](http://www.abclinuxu.cz) [online]. 27.6.2007 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.abclinuxu.cz/slovník/cddl>
- [7] Hlavní softwarové licence: Freeware. In: [Nastroje.knihovna.cz](http://nastroje.knihovna.cz) [online]. 01.01.2012 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://nastroje.knihovna.cz/licence>
- [8] *Správa identity*. Brno, 2005. Dostupné z: http://www.fi.muni.cz/usr/staudek/vyuka/security/stud_lit/d05_idm_tutorial_text.pdf
- [9] Lehký úvod do LDAP. *Lehký úvod do LDAP* [online]. 2000, č. 1 [cit. 2012-03-13]. ISSN 1212-8309. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/lehky-uvod-do-ldap/>
- [10] Využití Linuxových terminálů ve výuce i školní infrastruktuře. In: [Http://www.arcig.cz](http://www.arcig.cz) [online]. 11. 2. 2005 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.arcig.cz/linux/#toc7>
- [11] Co je NIS. In: [Http://pit.wz.cz](http://pit.wz.cz) [online]. 11. 12. 2001 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://pit.wz.cz/nis.php>
- [12] NIS+. In: [Http://pit.wz.cz](http://pit.wz.cz) [online]. 11. 12. 2001 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://pit.wz.cz/nis.php>
- [13] Hlavní softwarové licence: Open Source. In: [Nastroje.knihovna.cz](http://nastroje.knihovna.cz) [online]. 01.01.2012 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://nastroje.knihovna.cz/licence>
- [14] POSIX. In: [Http://www.abclinuxu.cz](http://www.abclinuxu.cz) [online]. 2005 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.abclinuxu.cz/slovník/posix>
- [15] Kdo je Open Group?. In: *Kdo je Open Group?* [online]. 2010 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: http://www.togaf.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=4
- [16] Pohledy do historie světových IT firem. *Sun Microsystems* [online]. 2008, č. 8 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://scienceworld.cz/ekonomika/pohledy-ho-historie-svetovych-it-firem-8-sun-microsystems-401>

- [17] Pohledy do historie světových IT firem. *Sun Microsystems* [online]. 2008, č. 8 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://scienceworld.cz/ekonomika/pohledy-ho-historie-svetovych-it-firem-8-sun-microsystems-401>
- [18] Pohledy do historie světových IT firem. *Sun Microsystems* [online]. 2008, č. 8 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://scienceworld.cz/ekonomika/pohledy-ho-historie-svetovych-it-firem-8-sun-microsystems-401>
- [19] Sun nakonec kupuje firma Oracle. In: *Http://www.root.cz* [online]. 21.4.2009 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/sun-nakonec-kupuje-firma-oracle-co-bude-s-mysql/>
- [20] Historie Sun Microsystems. *Historie Sun Microsystems* [online]. 2008, č. 4 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/veda-a-historie/historie-sun-microsystems-2281-p2462>
- [21] Solaris 8. 2. *Technologie : Solaris 8* [online]. 2000, č. 2 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.readme.cz/web/read_me.nsf/0580dad5432d70444125686a00472c05/c7d960c8ca664bb3c12568ce0029114c?OpenDocument
- [22] Solaris 8. 2. *Technologie : Solaris 8* [online]. 2000, č. 2 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.readme.cz/web/read_me.nsf/0580dad5432d70444125686a00472c05/c7d960c8ca664bb3c12568ce0029114c?OpenDocument
- [23] Solaris 8. 2. *Technologie : Solaris 8* [online]. 2000, č. 2 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.readme.cz/web/read_me.nsf/0580dad5432d70444125686a00472c05/c7d960c8ca664bb3c12568ce0029114c?OpenDocument
- [24] *Select "Solaris Software Groups"* [online]. 2009 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <https://forums.oracle.com/forums/thread.jspa?threadID=1931005&tstart=255>