

Rozvoj Xen virtuálních strojů

Michal Švamberg
Západočeská univerzita v Plzni
Centrum informatizace a výpočetní techniky
email: svamberg@civ.zcu.cz

17. července 2006

Abstrakt

Předpokládaný projekt se zabývá rozvojem virtuálních strojů založených na nástroji Xen. Projekt se soustředí na testování automatické instalace 64bitové architektury a možnosti provozování nemodifikovaných systémů na virtuálních strojích. Součástí projektu je také přechod na novou řadu Xen 3.0. Cílem projektu je příprava a začlenění virtuálních strojů do výpočetního prostředí Západočeské univerzity na 64bitové architektuře a to včetně podpory běhu neupravených operačních systémů, jako je MS Windows.

1 Současný stav řešeného problému

Po úspěšné přípravě a základním testování Xen virtuálních strojů jsme od jara 2005 přistoupili k testovacímu provozu. To spočívalo v převodu fyzických strojů určených pro testování nových aplikací na připravené virtuální stroje Xen. Výsledky této fáze byly natolik povzbuzující, že již na konci léta 2005 jsme provedli převod některých ostrých aplikací na platformu virtuálního stroje a tedy nasazení celé technologie do rutinního provozu.

Na podzim 2005 jsme požádali o grant *Ověření migrace Xen virtuálních strojů* z prostředků Fondu Rozvoje CESNET, který byl schválen a nyní probíhá. V jeho návaznosti by měl pokračovat navrhovaný projek, jehož cílem bude rozšířit využití technologie virtualizace.

V současné době máme k dispozici tři servery určené pro virtualizaci na Xenu. První server obsahuje převážně provozní virtuální stroje a tudíž zde nelze příliš experimentovat. Druhý server je určen pro testovací aplikace a je možné po dohodě se správci aplikací provádět určité pokusy. Třetí stroj, zakoupený z prostředků Fondu Rozvoje CESNET, je určen pro ověření a možnosti nasazení migrace do provozu. V květnu 2006 bylo na Xenech hostováno celkem 22 virtuálních strojů, z toho je 7 virtuálních strojů určených pro běžný provoz¹.

¹Například domovské stránky našich uživatelů na adrese <http://home.zcu.cz/> musely být z bezpečnostních důvodů dány na samostatný stroj. Pro provoz byl vybrán virtuální stroj na Xenu.

Velmi se nám osvědčila spolupráce se studenty. Vybraní studenti se například podílejí na přípravě instalací veřejných učeben a sami si tak připravují prostředí pro svoje potřeby. Chtěli jsme zkusit rozšířit jejich záběr a proto jsme již ve zmíněném grantu zahrnuli položku na stipendia pro studenty, kteří se na grantu budou podílet. Spolupráce se rozvinula velmi pozitivně a to až do podoby diplomové práce, která bude zpracována příští školní rok.

2 Cíle řešení

Předpokládaný projekt se bude zabývat přípravou síťové instalace pro 64bitovou architekturu, konfigurací a otestováním virtualizačního nástroje Xen na této architektuře. Dále ověřením možnosti hostování nemodifikovaných operačních systémů za využití hardwarové podpory.

Architektura na 64bitech umožňuje běh virtuálních strojů založených také na 32bitech současně s 64bitovými stroji. Tím lze umožnit správcům a vývojářům snadný přechod na novou architekturu a vyzkoušet si její možnosti. Nová architektura umožňuje navíc lepší využití stroje pro hostování, protože zde odpadá limit 4GB operační paměti. S instalací a provozem této architektury máme zatím minimální zkušenosti, proto z jedním z cílů je také připravit instalační mechanismus. Na Západočeské univerzitě se pro účely instalace používá systém FAI², který zařizuje síťovou instalaci pro učebny a servery. Mimo jiné je jeden z virtuálních serverů hostovaných Xenem také FAI server pro síťovou instalaci serverů a stanic umístěných ve veřejných počítačových učebnách.

Pro lepší využití Xenu je třeba od současné řady přejít na řadu 3.x, která významně rozšiřuje oblast užití virtuálních strojů. Tím se otevírá možnost pro vyzkoušení hardwarové podpory virtualizace a nasadit virtualizaci také na neupravené systémy.³ Jde o technologie pro podporu virtualizace IntelVT od společnosti Intel a Pacifica od AMD.⁴ Tato technologie nám umožní mít servery s operačním systémem MS Windows jako hostované a tím ušetřit náklady s provozem za samostatné stroje. Další ziskem bude nová platforma pro snadné testování.

V době podání tohoto grantu probíhá grant na "Ověření migrace Xen virtuálních strojů"⁵. Tuto funkcionalitu bychom chtěli zachovat také na nové 64bitové architektuře a v rámci grantu ji otestovat a připravit do provozu. Migrace je možná pouze, když je zachováno blokové zařízení mezi stroji⁶ a síťový segment. Po počítačové síti se posílá celá paměť virtuálního stroje a při živé migraci navíc zápisové operace. Rychlost a opětovná dostupnost (závislá také na rychlosti reakce síťových zařízení) bude předmětem testování.

²Fully Automatic Installation – <http://www.informatik.uni-koeln.de/fai/>.

³Xen umožňuje standardně virtualizaci na otevřených systémech do nichž může přidat potřebnou podporu virtualizace.

⁴Na podpoře čipu Pacifica se v současnosti pracuje, podpora IntelVT je již v Xenu připravena.

⁵V dubnu letošního roku se nám podařila první úspěšná on-line migrace virtuálního stroje na Xenu verze 2.0.7.

⁶Pro zachování blokového zařízení si lze vybrat z mnoha technologií jako je SAN, NAS, Samba, NFS, GFS, iSCSI, ...

Rádi bychom dále pokračovali v dobře rozvinuté spolupráci se studenty a umožnili jim ošahat si provozní systémy s nejnovějšími technologiemi. Na ZČU máme skupinu studentů HELPs⁷ s kterou máme navázány úzké vztahy, hlavně co se týče řešení uživatelských problémů. Chtěli bychom z této skupiny opět oslovit studenta, který by měl zájem spolupracovat na tomto grantu a tím si rozšířit své praktické znalosti. Nezanedbatelným přínosem pro CIV je také úspora na pracovní síle a možnost vychovávat si nové odborníky přímo na vlastním pracovišti.

Cílem projektu je získání dalšího vzdělání a to formou návštěvy specializované konference s tematikou správy operačních systémů nebo konference blízké tématu grantu (vysokodostupné systémy, virtualizace, ...). Účast na konferenci povede k zvýšení znalostního potenciálu a navázání kontaktů. V konferenčním se samozřejmě počítá s penězi pro spolupracujícího studenta.

Výsledkem projektu bude nasazení 64bitové architektury pro virtuální stroje na Xenu řady 3.x. Dále vyzkoušení možnosti hostování nemodifikovaných systémů včetně instalace a jejich provozu. Na základě zkušeností z tohoto grantu bude upgradnuta provozní část strojů určených pro hostování virtuálních strojů.

3 Způsob řešení

Řešení grantu bude spočívat v instalaci 64bitového víceprocesorového stroje⁸ s operačním systémem Linux a nástroji XEN verze 3.x pro virtualizaci.

Po instalaci bude stroj připojen k diskovým prostorům na Fibre Channelu, tím bude možno později odzkoušet migraci. Bude následovat ladění instalace virtuálních strojů a probíhat příprava na hostování neupravených systémů. Po ověření možností instalace a jejím úspěšném provedení se budeme zabývat provozními vlastnostmi takto virtualizovaného stroje.

V průběhu grantu bude probíhat seznámení uživatelů virtuálních strojů (převážně administrátorů služeb umístěných na virtuálních strojích) s výhodami, ale i případnými omezeními, které z použité technologie vyplývají. Ve spolupráci se správci služeb se budou hledat vhodné parametry virtuálních strojů pro danou službu.

Cestovné a konferenční bude využito na účast na tuzemské konferenci se zaměřením na řešenou problematiku. S tímto výhledem lze například předpokládat účast na konferenci EurOpen⁹.

⁷HELPS je skupina studentů určená především jako podpora uživatelům výpočetního prostředí.

⁸Varianta se dvěma 64bitovými stroji s podporou IntelVT pro vyzkoušení migrace nemodifikovaných systémů byla zvažována. Ale tuto technologii podporují jen nejnovější řady procesorů a chipsetů a tomu odpovídá i jejich cena. Z tohoto důvodu se budeme orientovat jen na provoz neupravených virtuálních systémů.

⁹<http://www.europen.cz/>

4 Presentace výsledků

Odborné materiály, získané poznatky, použitá řešení a výsledky související s řešením projektu budou zájemcům dostupné v elektronické formě prostřednictvím WWW stránek CIV, ZČU v Plzni.

Klíčové výstupy budou prezentovány formou semináře nebo konference. Ke stěžejní prezentaci výsledků bude patřit přednáška pro odbornou veřejnost na některé z národních konferencí zabývajících se tematikou správy systémů. Za neméně důležitou lze také považovat seminář pro studenty a zaměstnance, který bude nejen sloužit k prezentaci výsledků, ale také jako seznámení se zajímavou technologií.

Hmatatelným výsledkem projektu bude zavedení síťové instalace pro novou architekturu. Dále znalosti o hostování neupravených operačních systémů a o jejich možnostech pro nasazení do běžného provozu.

5 Charakteristika řešitelského týmu

Řešitelský tým je složen ze zkušených pracovníků Laboratoře počítačových systémů Centra informatizace a výpočetní techniky na Západočeské univerzitě v Plzni. Řešitelský kolektiv má zkušenosti z oblasti správy operačních systémů a jejich implementace do infrastruktury distribuovaného výpočetního prostředí. Do řešitelského týmu bude také vybrán student¹⁰, který bude mít zájem na projektu spolupracovat.

Řešitelský kolektiv tvoří:

Ing. Michal Švamberg (hlavní řešitel) je absolventem Fakulty Aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni v oboru Distribuované systémy. Od roku 2002 pracuje v Laboratoři počítačových systémů, Centra informatizace a výpočetní techniky, kde se účastnil návrhu a budování kolejných sítí Západočeské univerzity. Dále se zabývá správou operačního systému Linux a jeho integrací do distribuovaného výpočetního prostředí Orion. Jeho náplní práce je také správa diskových polí a distribuovaného souborového systému AFS. Je hlavním řešitelem probíhajícího grantu Fondu Rozvoje CESNET "Ověření migrace Xen virtuálních strojů".

????????? (spoluřešitel) je absolventem

6 Navrhovaná doba trvání projektu

Navrhovaná doba trvání projektu je plánována na 12 měsíců.

¹⁰Předpokládá se, že bude vybrán jeden student ze skupiny HELPs.

7 Finanční rozvaha

Pro projekt jsou požadovány jen náklady spojené s řešením grantu, které činí XXX XXX,- Kč bez DPH. Z prostředků fondu rozvoje budou čerpány prostředky ve výši XXX XXX,- Kč, zbylou částku XXX XXX,- Kč (tj. min. XXX%) včetně dalších nákladů spojených s projektem hradí řešitelská organizace.

Celková částka na pokrytí hlavních nákladů bez DPH byla stanovena následovně:

1x server + rozšíření záruky	94 000,-
1x FC karta s příslušenstvím	33 000,-
2x disk do FC pole	26 000,-
tuzemské cestovné, konferenčné	40 000,-
odměny studentských řešitelů (dohoda o provedení práce)	30 000,-
celkem	223 000,-

Hlavním nákladem je víceprocesorový stroj, na který jsou kladeny vyšší nároky (minimálně 2 dvoujádrové procesory, 8GB operační paměti, redundantní zdroj, zdvojení disků pro mirroring) z důvodu zajištění dostatečného výkonu a omezení rizik výpadkem mechanických částí počítače.

8 TODO

- dokoupit pamet do xen3 na 8GB ... jak to zduvodnit?
- co takhle zkusit zahranicni cestovne? Najit nejakou konferenci o Xenu/FAI po Evrope pro 2 osoby, na kolik to asi vyjde?
- kdo bude spoluresitel? Nejlepe nekdo od Windows, budu s tim potrebovat pomoct.
- opravit a doplnit cisla ve financni rozvaze na zaklade nabidky
- pletu pojem "virtualni operacni system" a "virtualni stroj", je treba sjednotit