

Ověření migrace XEN virtuálních strojů

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

7. listopadu 2005

Abstrakt

Předkládaný projekt se zabývá testováním nástroje XEN, který je určen pro virtualizaci. Projekt se soustředí na testování migrace virtuálních strojů mezi jednotlivými fyzickými stroji a vyvažování zátěže na nich. Součástí projektu je řešení integrace do stávající infrastruktury výpočetního prostředí Západočeské univerzity. Cílem projektu je stanovit možnost nasazení virtualizačního softwaru v běžném provozu.

Projekt je zařazen do oblasti I, tématického okruhu A.

1 Současný stav řešeného problému

Jednou z dlouhodobých priorit při návrhu výpočetního prostředí na Západočeské univerzitě (ZČU) je nejen jednotné prostředí (Orion), ale také připravenost na nové požadavky. Jedním z takových požadavků je hostování aplikací na samostatných systémech. Častým důvodem je vzájemné ovlivňování takových aplikací mezi sebou nebo požadavky na zabezpečení aplikace a operačního systému. V poslední době jsme se potýkali s nárůstem těchto požadavků, ovšem kapacity¹ pro tolik samostatných strojů začaly chybět a bylo evidentní, že tento stav je dlouhodobě neudržitelný.

Tato problematika nás vedla k hledání řešení a zkoušení různých technologií. Naším cílem bylo zjednodušení správy a snížení počtu fyzických strojů. Nakonec jsme se přiklonili k novému projektu XEN², na kterém jsme během posledního půl roku prováděli testy. Zjišťovala se možnost nasazení na Západočeské univerzitě, zvláště pak míra integrace do sítě WEBnet a výpočetního prostředí Orion.

¹Jedná se jak o kapacity serverovny, dostatek napájení i počet portů na switchích, tak se také vyskytovaly problémy s poruchovostí hardwaru. V neposlední řadě je také nedostatek lidského potenciálu pro správu různorodých systémů.

²<http://xen.sf.net/>

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

Pro další rozvoj a skutečné provozní nasazení je nezbytné zvládnout migraci virtuálních strojů. Vedou nás k tomu dva důvody. Prvním je údržba hardwaru, při které by bylo možné virtuální stroj přesunout na jiný fyzický stroj, který se nebude muset vypínat. Druhý důvod pro zavedení migrace je zajištění vhodného rozložení zátěže nejen v rámci jednoho stroje, ale mezi počítači. S touto vizí byl také celý projekt virtuálních strojů na Západočeské univerzitě připravován.

2 Cíle řešení

Předpokládaný projekt se bude zabývat přípravou dalšího fyzického stroje pro virtualizaci nástrojem XEN a jeho integrací do výpočetního prostředí. Pro integraci je nutná příprava konfigurace instalační metody FAI³, připojení do diskové infrastruktury Storage Area Network (SAN) a nastavení 802.1Q VLAN pro zajištění připojení virtuálních strojů do sítě WEBnet.

Na takto připraveném fyzickém stroji lze vytvářet virtuální stroje, na kterých by se provádělo testování migrace a vyvažování zátěže. Možnost testování vyvažování zátěže závisí na stavu softwaru XEN. V době psaní žádosti není tato možnost podporována, ale je plánována do příští verze, na které by mělo celé testování probíhat. Pokud by software nebyl v době grantu připraven, celý projekt by se věnoval hlavní části – migraci virtuálních strojů.

Projekt od samého začátku je veden s úmyslem zjednodušení správy a snížení počtu fyzických strojů. To by mělo přinést efekt v podobě ušetření financí za energie, hardware, práci a dále snížit pravděpodobnost poruchy. Zároveň umožnit migrací vyšší dostupnost služeb provozovaných na virtuálních strojích. Vyvažováním zátěže se dále přispěje k lepším odezvám hostovaných systémů na požadavky a efektivnějšímu využití hardwaru.

Cílem projektu je také získání dalšího vzdělání a to formou návštěvy specializované konference s tematikou správy operačních systémů nebo na téma blízké k projektu (vysokodostupné systémy, virtualizace, ...). Účast na konferenci povede k zvýšení znalostního potenciálu a navázání kontaktů.

Do tohoto projektu hodláme také zapojit studenty, kteří budou mít zájem na projektu spolupracovat. Na ZČU máme několikaleté velmi dobré zkušenosti se skupinou HELPs⁴, která působí v oblasti podpory. Nyní bychom chtěli jejich působnost rozšířit i na oblast vývoje výpočetního prostředí. Tímto krokem chceme zúžit spolupráci mezi studenty a CIV, zvýšit jejich vzdělání a umožnit jim přístup k technologiím, které studují. Dalším nepřehlédnutelným aspektem je finanční úspora na pracovní sílu.

³<http://www.informatik.uni-koeln.de/fai>

⁴Skupina studentů určená především jako podpora uživatelům výpočetního prostředí.

Výsledkem projektu bude nasazení virtuálních strojů do běžného provozu, s migrací bude toto prostředí vhodné pro většinu uvažovaných aplikací provozního charakteru.

3 Způsob řešení

Řešení grantu bude spočívat v instalaci dalšího víceprocesorového stroje⁵ s operačním systémem Linux a nástroji XEN pro virtualizaci.

V první fázi se virtuální stroj začne provozovat samostatně. Připojením diskových prostorů k virtuálním strojům technologií Storage Area Network (SAN) a jejich vzájemným propojením bude v druhé fázi testována migrace virtuálních strojů mezi stroji fyzickými. Pokud to nástroje XEN umožní, pak se v další fázi bude testovat vyvažování zátěže v rámci jednoho stroje (přesun virtuálního stroje mezi procesory).

Posledním krokem by mělo být vyvažování zátěže mezi jednotlivými fyzickými stroji migrací virtuálních strojů. Tuto část lze považovat za něco navíc oproti zadání grantu, základním cílem grantu je otestování a nasazení migrace virtuálních strojů mezi jednotlivými fyzickými stroji.

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 bude hledat optimální nastavení 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 EurOpen⁶.

4 Prezentace 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 konferencích zabývajících se touto problematikou (např. EurOpen.cz). 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 migrace virtuálních serverů a nasazení této možnosti do běžného provozu.

⁵Původně bylo plánováno nasazení dvou 64bitových strojů, čímž by se otestovala i nová architektura a její možnosti pro virtualizaci, ale pro téměř trojnásobné náklady bylo od této varianty upuštěno.

⁶<http://www.europen.cz/>

5 Charakteristika řešitelského týmu

Řešitelský tým je složen ze zkušených pracovníků Laboratoře počítačových systémů (LPS) CIV Západočeské univerzity v Plzni. Řešitelský kolektiv má zkušenosti z oblasti správy operačních systémů a jejich implementace do infrastruktury distribuovaného výpočetního prostředí. V řešitelském týmu budou také vybraní studenti⁷, kteří budou 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 napomáhal při návrhu a budování kolejních sítí Západočeské univerzity. Dále se zabývá správou operačního systému Linux a jeho integrací do distribuovaného výpočetního prostředí Orion.

Ing. Radoslav Bodó (spoluřešitel) je absolventem Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni v oboru Distribuované systémy. Od roku 2003 pracoval jako externí pracovník v Laboratoři počítačových systémů, Centra informatizace výpočetní techniky, kde se podílel na vývoji distribuovaného výpočetního prostředí Orion; zejména v oblasti vývoje pod operačním systémem Linux. Od roku 2005 pracuje v tomto útvaru interně jako správce operačního systému Linux.

6 Navrhovaná doba trvání projektu

Navrhovaná doba trvání projektu je plánována na 12 měsíců.

7 Finanční rozvaha

Pro projekt jsou požadovány jen náklady spojené s řešením grantu, které činí 223 000,- Kč bez DPH. Z prostředků fondu rozvoje budou čerpány prostředky ve výši 134 000,- Kč, zbylou částku 89 000,- Kč (tj. min. 39%) včetně dalších nákladů spojených s projektem hradí řešitelská organizace.

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

1x 32bitový 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,-

⁷Předpokládá se, že bude vybrán jeden nebo dva studenti ze skupiny HELPs.

Hlavním nákladem je víceprocesorový stroj, na který jsou kladeny vyšší nároky (minimálně 2 dvoujádrové procesory, 4GB operační paměti, redundantní zdroj, zdvojení disků pro mirroring) z důvodu zajištění dostatečného výkonu a omezení rizik vypadkem disku či napájecího zdroje.