

УДК 004.451.35

Р. С. КРАВЧЕНКО, студент,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## УПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ СЕРВЕРНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЇХ РОБОТИ

**Розглянуто методику впровадження системи віртуалізації серверних станцій та аналіз наслідків, які виникли після застосування системи віртуалізації. Також проаналізовано шляхи досягнення деякої автоматизації завдяки віртуалізації серверних станцій.**

**Ключові слова:** віртуалізація; серверні станції; VMware; автоматизація; програмне забезпечення; ефективність; економічність; удосконалення.

### Вступ

Технології та протоколи, покладені в основу функціонування сучасних комп'ютерних мереж, з погляду безпеки мають масу недоліків. З одного боку, це пов'язано з тим, що багато комп'ютерних технологій і протоколів з'явилися досить давно — у той час, коли інформаційно-комп'ютерна безпека не була пріоритетним напрямком. З другого боку, сьогодні з'являються нові комп'ютерні технології, що підвищують ефективність, але знижують безпеку використання і оброблення даних. Найчастіше у зв'язку з конкуренцією нові версії програмних продуктів випускаються в продаж із недоробками і помилками, які також піддають комп'ютерні системи різним вразливостям.

За умов, що склалися, неможливо досягти необхідного рівня інформаційно-комп'ютерної безпеки без знання сучасних технологій, стандартів, протоколів і засобів захисту інформації, використовуваних у комп'ютерних мережах. Окрім цього, потрібно враховувати безліч і інших чинників, таких як види можливих загроз безпеки інформації, цілі, що переслідуються зловмисниками, ефективність і доцільність застосування тих чи інших заходів захисту тощо. Інакше кажучи, для дійсно ефективного захисту необхідно застосовувати комплексний підхід. І тут на допомогу приходить віртуалізація серверних станцій.

### Основна частина

Термін віртуальне середовище ще має назву «хмара» (cloud), почали використовувати в ІТ співтоваристві з 2008 року. Розробники визначають віртуалізацію як інноваційну технологію, яка представляє динамічно масштабовані обчислювальні ресурси і програми. За даними *soleman & parkes* переходити в «хмару» збираються понад 90% компаній, а сьогодні користуються вже майже 75%, і ця кількість буде тільки зростати (рис. 1).

У широкому сенсі поняття віртуалізації є приховуванням справжньої реалізації будь-якого процесу або об'єкта від істинного його уявлення для

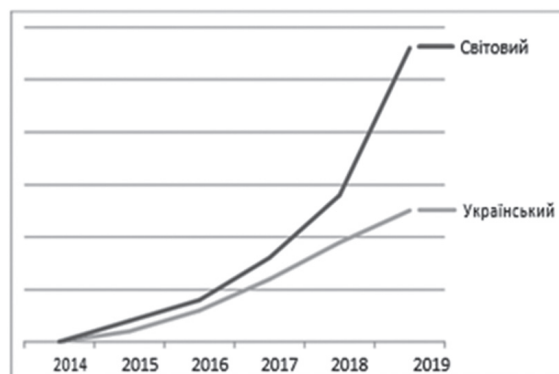


Рис. 1. Ринок віртуальних станцій

того, хто ним користується. Продуктом віртуалізації є щось зручне для використання, але, насправді, має більш складну або зовсім іншу структуру, відмінну від тієї, яка сприймається у процесі роботи з об'єктом. Іншими словами, відбувається відокремлення уявлення від реалізації чого-небудь.

У комп'ютерних технологіях під терміном «віртуалізація» зазвичай розуміється абстракція обчислювальних ресурсів і надання користувачеві системи, яка «інкапсулює» (приховує в собі), власну реалізацію. Простіше кажучи, користувач працює зі зручним для себе поданням об'єкта, і для нього не має значення, як об'єкт влаштований у дійсності.

Поняття віртуалізації умовно можна розділити на дві фундаментально різні категорії (рис. 2):

♦ **віртуалізація платформ:** продуктом цього виду віртуалізації є віртуальні машини — якісь програмні абстракції, що запускаються на платформі реальних апаратно-програмних систем;

♦ **віртуалізація ресурсів:** даний вид віртуалізації має за свою мету комбінування або спрощення уявлення апаратних ресурсів для користувача і отримання деяких користувальницьких абстракцій обладнання, просторів імен, мереж тощо.

Віртуалізація операційних систем за останні три-чотири роки дуже добре просунулася вперед як у технологічному, так і в маркетинговому сенсі. З одного боку, користуватися продуктами

© Р. С. Кравченко, 2019

віртуалізації стало набагато простіше, вони стали більш надійними і функціональними, а з другого знайшлося чимало нових цікавих застосувань віртуальним машинам.



Рис. 2. Види віртуалізації

Можна визначити такі варіанти використання продуктів віртуалізації.

### 1. Автоматизація і консолідація серверів.

Сьогодні програми, що працюють на серверах в ІТ-інфраструктурі компаній, створюють невелике навантаження на апаратні ресурси серверів (у середньому 5-15%). Віртуалізація дає можливість мігрувати з цих фізичних серверів на віртуальні і розмістити їх усіх на одному фізичному сервері, збільшивши його завантаження до 60-80% і підвищивши тим самим коефіцієнт використання апаратури, що дасть змогу істотно заощадити на апаратурі, обслуговуванні й електроенергії.

### 2. Розробка і автоматизація додатків.

Безліч продуктів віртуалізації дозволяють запускати кілька різних операційних систем одночасно, даючи тим самим можливість розробникам і тестерам програмного забезпечення тестувати їх застосування на різних платформах і конфігураціях. Також зручні засоби щодо створення «знімків» поточного стану системи одним кліком миші і такого самого простого відновлення з цього стану, створюючи тестові оточення для різних конфігурацій, що істотно підвищує швидкість і якість розробки.

### 3. Використання в бізнесі.

Цей варіант використання віртуальних машин є найбільш великим і творчим. До нього належить усе, що може знадобитися у повсякденному поводженні з ІТ-ресурсами в бізнесі. Наприклад, на основі віртуальних машин можна легко створювати резервні копії робочих станцій і серверів (просто скопіювавши папку), будувати системи, що забезпечують мінімальний час відновлення після збоїв, тощо. До цієї групи варіантів застосування можна адресувати ті бізнес-вирішення, які використовують основні переваги віртуальних машин.

### 4. Використання віртуальних робочих станцій.

Ізнастання мерів віртуальних машин буде безглуздо робити собі робочу станцію з її прив'язуванням до апаратури. Тепер, створивши одного разу віртуальну машину зі свого робочого або домашнього середовища, можна буде використовувати її на будь-якому іншому комп'ютері. Також мож-

на застосовувати й готові шаблони віртуальних машин (Virtual Appliances), які вирішують певне завдання (наприклад, сервер додатків). Концепцію такого використання віртуальних робочих станцій може бути реалізовано на основі хост-серверів, для запуску на які переміщуються десктопи користувачів (щось подібне до мейнфреймів). Надалі ці десктопи користувач може забрати з собою, не синхронізуючи дані з ноутбуком. Цей варіант використання також надає можливість створення захищених, призначених для користувача робочих станцій, які можуть бути використані, наприклад, для демонстрації можливостей програми замовнику. Можна обмежити час використання віртуальної машини, і після закінчення цього часу віртуальна машина перестане запускатися. У цьому варіанті закладено великі можливості.

Усі перелічені варіанти використання віртуальних машин фактично є лише сферами їх застосування в даний момент, з часом, безумовно, з'являться нові способи змусити віртуальні машини працювати в різних галузях ІТ.

Лідерами на ринку систем віртуалізації є такі платформи:

- Citrix XenServer;
- VMware;
- Hyper-V.

Розробка некомерційного гіпервізора Xen починалася як дослідницький проект комп'ютерної лабораторії Кембриджського університету. Засновником проекту і його лідером був Іан Пратт (Ian Pratt), співробітник університету, який створив згодом компанію XenSource, що займається розробкою комерційних платформ віртуалізації на основі гіпервізора Xen, а також підтримкою Open Source співтовариства некомерційного продукту Xen. Спочатку Xen був як найрозвинутіша платформа, що підтримує технологію паравіртуалізації. Ця технологія дозволяє гіпервізору в хостовій системі керувати гостьовою ОС за допомогою гіпервізорів VMI (Virtual Machine Interface), що вимагає модифікації ядра гостьової системи. Нині безкоштовна версія Xen включена в дистрибутиви кількох ОС, таких як Red Hat, Novell SUSE, Debian, Fedora Core, Sun Solaris. У середині серпня 2007 року компанію XenSource було поглинено компанією Citrix Systems. Сума проведеної операції — майже 500 млн дол. говорить про серйозні наміри Citrix щодо віртуалізації. Експерти вважають, що не виключено і покупку Citrix компанією Microsoft, враховуючи давню її співпрацю з XenSource.

*Безкоштовний Xen.* Сьогодні Open Source версія платформи Xen застосовується здебільшого в освітніх і дослідницьких цілях. Деякі вдалі ідеї, реалізовані численними розробниками з усього світу, знаходять своє відображення в комер-

ційних версіях продуктів віртуалізації компанії Citrix. Зараз безкоштовні версії Xen включаються в дистрибутиви багатьох Linux-систем, що дозволяє їх користувачам застосовувати віртуальні машини для ізоляції програмного забезпечення в гостьових ОС з метою його тестування і вивчення проблем безпеки, без необхідності встановлення платформи віртуалізації. До того ж, багато незалежних розробників ПЗ можуть поширювати його за допомогою віртуальних шаблонів, в яких уже встановлено і налаштовано гостьову систему і пропонується продукт. Окрім того, Xen ідеально підходить для підтримання старого програмного забезпечення у віртуальній машині. Для більш серйозних цілей у виробничому середовищі підприємства необхідно використовувати комерційні платформи компанії Citrix.

Citrix XenServer — платформа для консолідації серверів підприємств середнього масштабу, що охоплює основні можливості для підтримання віртуальної інфраструктури.

Citrix XenServer Select Edition — аналог ESXi від VMware, платформа інтегрована в сервери HP, Dell і інших виробників і орієнтована на підтримання віртуальних машин із моменту поставки сервера.

Citrix XenCenter — ПО для керування серверами віртуалізації XenServer.

**Компанія VMware** — один із перших гравців на ринку платформ віртуалізації. У 1998 році VMware запатентувала свої програмні техніки віртуалізації і з того часу випустила чимало ефективних і професійних продуктів для віртуалізації різного рівня: від VMware Workstation, призначеного для настільних ПК, до VMware ESXi Server, що дозволяє консолідувати фізичні сервери підприємства у віртуальній інфраструктурі. У досить великому списку продуктів VMware можна знайти чимало інструментів для підвищення ефективності та оптимізації IT-інфраструктури, керування віртуальними серверами, а також кошти міграції з фізичних платформ на віртуальні. Нині продукти компанії VMware особливо популярні, оскільки віртуалізація у нас ще тільки набирає обертів, а платформи інших вендорів, не так відомі нам, є вельми «сирими» і мають набагато меншу функціональність, ніж аналоги у VMware. Крім того, за результатами різних тестів продуктивності засоби віртуалізації VMware майже завжди за більшістю параметрів виграють у конкурентів. А якщо говорити про віртуалізацію операційних систем Windows — то це майже напевно продукти VMware. VMware має більше 100 000 клієнтів по всьому світу, у списку її клієнтів 100% організацій з Fortune 100. На даний момент обсяг ринку, що належить VMware, оцінюється як 80%. Отже, серед платформ віртуалізації у VMware є з чого вибирати:

◆ VMware Server, що мав раніше назву VMware GSX Server, орієнтовано на використання в інфраструктурі малих підприємств для підтримання віртуальних серверів. Ця платформа працює поверх хостової системи Windows або Linux;

◆ VMware Ace — продукт для створення захищених політиками безпеки віртуальних машин, які потім можна поширювати за моделлю SaaS (Software-as-a-Service);

◆ VMware ESXi Server — потужна платформа віртуалізації для середнього та великого бізнесу, орієнтована передусім на підтримання цілісної і масштабованої IT-інфраструктури;

◆ VMware ESXi — тонка платформа віртуалізації, інтегрована у флеш-пам'ять серверів і призначена для поставки серверів віртуалізації з уже встановленим ПЗ для підтримання віртуальних машин. Продукт ESXi є безкоштовним і доступним для завантаження з сайту VMware;

◆ VMware Virtual Center — потужний засіб для керування платформами віртуалізації VMware ESXi Server і VMware Server, що має широкі можливості щодо консолідації серверів, їх налаштування і керування. VMware VirtualCenter агрегує в собі всі аспекти керування віртуальним середовищем — від віртуальних машин до збору інформації про фізичні сервери для подальшої їх міграції у віртуальну інфраструктуру;

◆ VMware Capacity Planner — засіб централізованого збору та аналізу даних про апаратне і програмне забезпечення серверів, а також продуктивності обладнання. Ці дані використовуються авторизованими партнерами VMware для побудови планів консолідації віртуальних машин на платформі VMware ESXi Server.

Для **Microsoft** все почалося, коли в 2003 році вона придбала компанію Connectix, одну з небагатьох компаній, що виробляє програмне забезпечення для віртуалізації під Windows. Разом із Connectix, компанії Microsoft дістався продукт Virtual PC, який конкурував тоді з розробками компанії VMware щодо настільних систем віртуалізації. Зрештою, Virtual PC надавав тоді таку кількість функцій, що і VMware Workstation, і за належної уваги міг би бути сьогодні повноцінним конкурентом цієї платформи. Однак з того часу компанія Microsoft випускала по мінорному релізу в рік, не приділяючи особливої уваги продукту Virtual PC, тоді як VMware стрімко розвивала свою систему віртуалізації, перетворивши її у по-справжньому професійний інструмент. Усвідомивши своє технологічне відставання у сфері віртуалізації серверних платформ, компанія Microsoft випустила продукт Virtual Server 2005, націлений на створення і консолідацію віртуальних серверів організацій. Проте було вже запізно — компанія VMware вже захопила лідерство



в цьому сегменті ринку, пропонуючи в той момент дві серверні платформи віртуалізації VMware GSX Server і VMware ESXi Server, кожна з яких за багатьма параметрами перевершувала платформу Microsoft. Остаточний удар було нанесено в 2006 році, коли VMware фактично оголосила продукт VMware GSX Server безкоштовним, взявшись за розробку продукту VMware Server на його основі і сконцентрувавши всі зусилля на продажах потужної корпоративної платформи VMware ESXi Server у складі віртуальної інфраструктури Virtual Infrastructure 3. У компанії Microsoft був тільки єдиний вихід із цієї ситуації: у квітні 2006 року вона також оголосила про безкоштовність продукту Microsoft Virtual Server 2005. Також існуючі раніше два видання Standard Edition і Enterprise Edition було об'єднано в одне — Microsoft Virtual Server Enterprise Edition. З того часу Microsoft істотно змінила стратегію щодо віртуалізації, і влітку 2008 року було випущено фінальний реліз платформи віртуалізації Microsoft **Hyper-V**, інтегрованої в ОС Windows Server 2008. Тепер роль сервера віртуалізації доступна всім користувачам нової серверної операційної системи Microsoft.

**Microsoft Virtual Server.** Серверна платформа віртуалізації Microsoft Virtual Server може використовуватися на сервері під керуванням операційної системи Windows Server 2003 і призначена для одночасного запуску кількох віртуальних машин на одному фізичному хості. Платформа безкоштовна і надає тільки базові функції.

**Microsoft Virtual PC.** Продукт Virtual PC було придбано корпорацією Microsoft разом із компанією Connectix і вперше під маркою Microsoft його було випущено як Microsoft Virtual PC 2004. Купуючи Virtual PC і компанію Connectix, компанія Microsoft будувала далекосяжні плани щодо забезпечення користувачів інструментом для полегшення міграції на наступну версію операційної системи Windows. Тепер Virtual PC 2007 безкоштовний і доступний для підтримання настільних ОС у віртуальних машинах.

**Microsoft Hyper-V.** Продукт Microsoft позиціонується як основний конкурент VMware ESXi Server в області корпоративних платформ віртуалізації. На даний момент Hyper-V дозволяє консолідувати кілька ОС на одному фізичному сервері у віртуальних машинах, але значно поступається за своїми можливостями для оптимізації ІТ-інфраструктури аналогічним рішенням від VMware і Citrix. У процесі побудови віртуального середовища Hyper-V спирається на такі технології, як Microsoft Clustering і Network Load Balancing та інші, вже перевірені технології Microsoft.

**Microsoft System Center Virtual Machine Manager (SC VMM).** Цей продукт являє собою ПО для централізованого керування інфраструктурою

віртуальних серверів на платформах Hyper-V і Virtual Server. Головна якість Virtual Machine Manager — тісна інтеграція з іншими рішеннями Microsoft для керування інфраструктурою Windows-серверів сімейства System Center. SC VMM дозволяє створити гнучку віртуальну інфраструктуру на основі платформи Virtual Server 2005 R2 і спростити розгортання віртуальних систем із центральної бібліотеки шаблонів.

Безумовним лідером є компанія VMware. Вона надає найширший набір програмного забезпечення для побудови віртуального середовища. Її продуктами користуються майже 80% компаній, які вже застосовують «хмарну» інфраструктуру.

З огляду на використання систем віртуалізації слід передбачити можливість розміщення інформації віртуальних машин в єдиному сховищі для організації спільного доступу до сховища кожного монітора віртуальних машин. Для взаємодії самих гіпервізорів, без використання каналів даних основної мережі, слід створити окремий мережний канал зв'язку гіпервізора: це знизить завантаження основної мережі та збільшить надійність сегмента віртуалізації. Так само варто передбачити можливість додавання додаткових фізичних платформ у сегмент віртуалізації.

Вибір апаратної складової можна умовно розбити на кілька етапів:

- вибір серверних платформ і пов'язаних комплектуючих;
- вибір систем зберігання даних;
- вибір мережного обладнання;
- вибір додаткового обладнання.

### Висновки

♦ Віртуалізація та кластеризація дає можливість адаптувати серверні системи для підприємств різного рівня і вирішення завдань різного класу.

♦ Внутрішня структура серверних станцій захищена від вторгнень із зовнішніх мереж фаєрволлом, мережна структура прихована від зовнішніх мереж, сегментація серверних станцій створює додатковий рівень захисту. Застосування новітніх технологій зводить до мінімуму втрати від відмови обладнання.

♦ Програмне забезпечення для віртуалізації подано лідером у цій області компанією VMware. Завдяки чому безпека гіпервізора і гостей ОС забезпечується на належному рівні.

♦ Розробка і впровадження інформаційних систем подібного рівня є однією з цікавих і важливих завдань в області побудови систем автоматизації, потреба у використанні яких зростає з кожним днем.

♦ Віртуалізація інфраструктури забезпечує зниження витрат і при цьому збільшує ефектив-

ність, коефіцієнт використання і підвищує автоматизацію наявних активів:

- збільшення віддачі від апаратних ресурсів: об'єднання загальних ресурсів інфраструктури в пули (консолідація серверів), збільшення рівня використання серверного обладнання;

- збільшення автоматизації обладнання та програм для підвищення рівня безперервності бізнесу: надійне резервне копіювання і перенесення віртуальних середовищ цілком без переривання роботи. Неприпустимість планових простоїв і швидке відновлення після непередбачених збоїв;

- експлуатаційна гнучкість: оперативне реагування на зміни ринку завдяки динамічному керування ресурсами і прискореної ініціалізації серверів;

- поліпшення керування: розгортання і адміністрування віртуалізованих ресурсів значно зручніше і ефективніше за рахунок консолідації програмної складової і додаткової централізації керування.

#### Список використаної літератури

1. *Матеріали сайту «www.itsec.ru», інтернет журнал про інформаційної безпеки.*

2. *Матеріали сайту «www.secpres.ru», портал про інформаційну безпеки.*

3. *Матеріали сайту «www.google.com.ua», глобальний пошук, база знань.*

4. *Матеріали сайту «ru.wikipedia.org», вільна енциклопедія.*

5. *Матеріали сайту «habrahabr.ru», IT блог.*

6. *Матеріали сайту «www.idcrussia.com», світовий дослідник IT ринку.*

7. *Матеріали сайту «www.nix.ru», магазин електроніки.*

8. *Матеріали сайту «www.icc-usa.com/raid-calculator.php» RAID калькулятор.*

9. *Матеріали сайту «www.vmgu.ru», замітки про віртуалізацію.*

10. *Офіційний сайт компанії VMware «www.vmware.com».*

11. *Офіційний сайт компанії Microsoft «www.microsoft.com».*

12. *Матеріали сайту «www.vsphere.ru», про продукти VMware.*

13. *Міхеев М., Мовчан Д. Адміністрування VMware vSphere. // ДМК Прес, 2012.*

14. *Зима В. М., Молдовян А. А., Молдовян Н. А. Безпека глобальних мережних технологій. СПб.: БХВ-Петербург, 2000.*

**Рецензент:** доктор техн. наук, доцент **К. П. Сторчак**, Державний університет телекомунікацій, Київ.

*Р. С. Кравченко*

#### **ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ СЕРВЕРНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИХ РАБОТЫ**

*Рассмотрена методика внедрения системы виртуализации серверных станций и анализ последствий, которые возникли после применения системы виртуализации. Также проанализированы пути достижения некоторой автоматизации благодаря виртуализации серверных станций.*

**Ключевые слова:** виртуализация; серверные станции; VMware; автоматизация; программное обеспечение; эффективность; экономичность; усовершенствование.

*R. S. Kravchenko*

#### **IMPLEMENTATION OF THE SERVER STATION VIRTUALIZATION SYSTEM FOR THE AUTOMATION OF THEIR WORK**

*The article deals with the method of implementation of server station virtualization system and analysis of consequences that emerged after the virtualization system application. Ways to achieve some automation through server station virtualization are also considered.*

**Keywords:** virtualization; server stations; VMware; automation; software; efficiency; cost-effectiveness; improvements.