

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА:
УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ, ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ІНФОКОМУНІКАЦІЇ**

**Міністерство освіти і науки України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Український державний університет науки і технологій**

**ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА:
УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ, ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ІНФОКОМУНІКАЦІЇ**

**Збірник наукових праць
за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції
3-4 березня 2025 р.**

Дніпро
2025

Організатори конференції:

кафедра економічної інформатики

Українського державного університету науки і технологій;

Національний університет «Запорізька політехніка».

Склад редакційної групи:

Л.І. Лозовська, Л.М. Бандоріна, Л.М. Савчук, К.О. Удачина

Економічна кібернетика : управління даними, хмарні технології та інфокомунікації : збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції, м. Дніпро, 3-4 березня 2025 р. Дніпро : УДУНТ, 2025. 230 с.

Збірник наукових статей за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції, присвяченої дослідженню, розробці та використанню моделей вирішення завдань у складних управлінських системах, інструментів та методів управління даними, їх організації, безпеці, використанню, обміну, архівуванню, сучасних хмарних технологій.

Матеріали збірника будуть корисними науковцям, аспірантам, що займаються дослідженнями проблем у сфері економіко-математичного моделювання, розробки та використання комп'ютерних систем та інформаційних технологій в бізнесі, а також практичним працівникам.

Матеріали подано в авторській редакції.

Відповідальність за дотримання норм авторського права, за зміст і достовірність матеріалів несуть автори.

ЗМІСТ

МОДЕЛІ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ У СКЛАДНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ СИСТЕМАХ

<i>Бандоріна Л.М., Дідус О.М., Климкович Т.О.</i> ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ	7
<i>Бандоріна Л.М., Завгородній К.О., Жилюк Є.В.</i> МІЖНАРОДНА ТОРГІВЛЯ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ЗРОСТАННЯ: ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ТА ВИСНОВКИ ДЛЯ ПОЛІТИКИ РОЗВИТКУ	14
<i>Білоцерківець В.В., Кошевий М.В., Самойленко Є.Г., Смірнов В.В.</i> РОЗВИТОК ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ СТАНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ	20
<i>Бушуєв М.Б., Петренко В.О., Фонарьова Т.А.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ ПРИ ПРИЙНЯТТІ СТРАТЕГІЧНИХ РІШЕНЬ В МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ НА ЗАСАДАХ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	28
<i>Делієв С.К., Завгородня О.О.</i> МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У РЕГІОНАЛЬНИХ СМАРТ-ПРОЄКТАХ	35
<i>Завгородня О.О., Жмуренко В.Г., Ткаленко Д.Д.</i> ІННОВАЦІЙНІ ПРІОРИТЕТИ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ МІЖНАРОДНОЮ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ: ГЛОБАЛЬНИЙ ТА НАЦІОНАЛЬНИЙ ВИМІРИ	40
<i>Іщук С.О.</i> ТЕНДЕНЦІЇ СТРУКТУРНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ	45
<i>Каніщев І.А.</i> ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ: ШЛЯХ ДО ЗРОСТАННЯ ПРИБУТКОВОСТІ ТА РИНКОВОЇ СТІЙКОСТІ	50
<i>Коробка Ю.В.</i> МОДЕЛІ ВИХОДУ УКРАЇНСЬКИХ ФРАНЧАЙЗЕРІВ НА ІНОЗЕМНІ РИНКИ	55
<i>Косолапов А.А., Романенко А.Ю.</i> ЕВРИСТИЧНИЙ МЕТОД ПОБУДОВИ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ...	61
<i>Kudria Y.V.</i> INCREASING THE COMPETITIVENESS OF REGIONAL INDUSTRY ON THE BASIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: FROM IMPERATIVES AND MECHANISM TO METHODS	67
<i>Лебедева В.К., Рудницька Н.С.</i> СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ОБ'ЄКТІВ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ	78
<i>Лебедева В.К., Ярошенко В.В.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ЧИННИКІВ НА МІЖНАРОДНУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	83

<i>Удачина К.О., Подольхов М.М.</i> ГІПЕРАВТОМАТИЗАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ФОНДОВОГО РИНКУ	172
<i>Хомич В.В., Топоркова О.А.</i> ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРАКТИКУ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ТА ЗВІТНОСТІ	177
<i>Чумак Т.В.</i> УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ТА РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	184
СУЧАСНІ ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФОКОМУНІКАЦІЇ	
<i>Дружин І.Є., Бандоріна Л.М.</i> АНАЛІЗ ВПЛИВУ КРОСПЛАТФОРМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ ЕЛЕКТРОННОГО БІЗНЕСУ	190
<i>Жуковський Д.М.</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ГЕНЕРАТИВНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	196
<i>Петречук Л.М., Іващенко Ю.С.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	205
<i>Solomennyi O.O.</i> INTELLECTUAL AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES: THEIR SIGNIFICANCE AND TYPES	211
<i>Трушкіна Н.В.</i> CRM ЯК КЛІЄНТООРІЄНТОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ	218
<i>Усенко М.П., Бандоріна Л.М.</i> ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОЗВИТОК ХМАРНО-ОРІЄНТОВАНОЇ АРХІТЕКТУРИ	224

ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Петречук Л.М.

старший викладач кафедри економічної інформатики

Іващенко Ю.С.

старший викладач кафедри економічної інформатики

Український державний університет науки і технологій

м. Дніпро, Україна

Анотація. Досліджено питання технології віртуалізації, можливості гнучкого керування ІТ-інфраструктурою, зберігання великих обсягів даних, забезпечення мобільності робочих навантажень, підвищення продуктивності обробки та доступності даних, зниження вартості володіння та експлуатації апаратними та обчислювальними ресурсами.

Ключові слова: обчислювальні ресурси, віртуалізація, гіпервізор, віртуальна машина, хост.

Постановка проблеми. Термін «оптимізація», та й сам зміст цього слова тісно супроводжує практично всі аспекти нашого життя. Людство постійно намагається щось поліпшити, оптимізувати. Обчислювальні ресурси не є винятком. Починаючи з 60-х років минулого століття, у пошуках шляхів вирішення проблеми оптимізації використання обчислювальних ресурсів, командою інженерів ІВМ було запропоновано підхід – в рамках однієї ЕОМ надати кожному користувачеві віртуальну машину зі своєю операційною системою (ОС). Так, у 1964 році з'явився проєкт CP-40, який підтримував чотирнадцять одночасних віртуальних машин [1].

На початку 2000-х років з'явилися продукти для серверної віртуалізації, що дозволили запускати кілька ізольованих гостьових ОС у віртуальному середовищі на одному фізичному сервері, що дозволило спростити адміністрування інфраструктури, підвищити її стійкість до відмов, знизити простої серверного обладнання. Крім серверної віртуалізації, з'являлися також продукти для віртуалізації робочих столів [2].

Виклад основного матеріалу. Двома складовими віртуалізації є віртуальні машини та гіпервізори.

Віртуальна машина – це програмно-визначуваний комп'ютер, що працює на фізичному комп'ютері з окремою операційною системою та обчислювальними ресурсами. Фізичний комп'ютер називається хост-машиною, а віртуальні машини – гостьовими машинами. На одній фізичній машині може працювати кілька віртуальних машин. Віртуальні машини абстрагуються від апаратного забезпечення комп'ютера за допомогою гіпервізора.

Програмне забезпечення, що створює віртуальні машини та керує ними, зветься гіпервізор (віртуальний монітор). Гіпервізор є ядром платформи віртуалізації [3]. Він виконує роль посередника між фізичним обладнанням та віртуальним простором ресурсів, контролюючи при цьому розподіл фізичних ресурсів між віртуальними машинами. Гіпервізор разом з додатковими утилітами, засобами розгортання та інструментами для керування віртуальними машинами утворюють платформу віртуалізації (рис. 1). Він забезпечує отримання виділених ресурсів кожною віртуальною машиною та автономність у роботі всіх віртуальних машин.

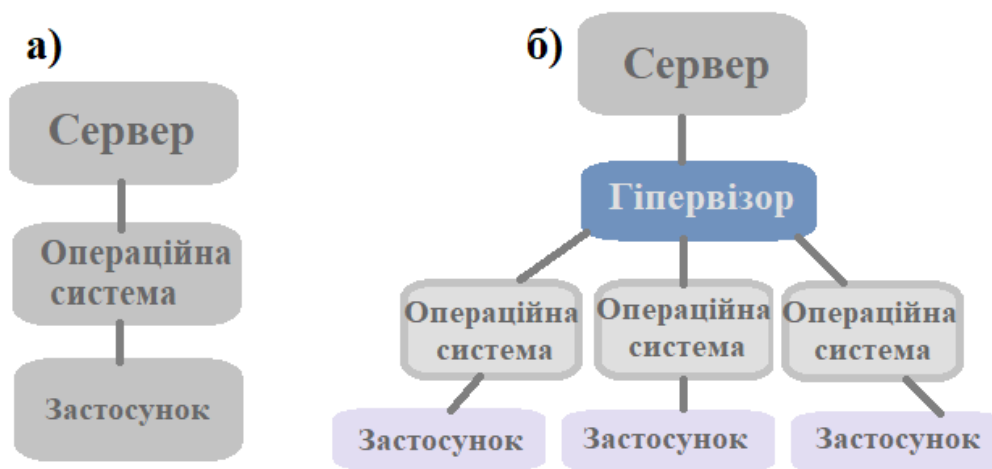


Рис. 1. Забезпечення, що створює віртуальні машини:

а) традиційна архітектура, б) віртуальна архітектура

Існує два типи гіпервізорів. Гіпервізори першого типу – це програми, встановлені безпосередньо на апаратному забезпеченні комп'ютера, а не на операційній системі, за рахунок цього вони мають більш високу продуктивність. Гіпервізор першого типу реалізується як контрольна програма безпосередньо на апаратній частині комп'ютера і вимагає ОС загального

призначення. У цій архітектурі гіпервізор керує розподілом обчислювальних ресурсів і сам контролює всі звернення віртуальних машин до пристроїв [4].

Гіпервізори першого типу мають високу швидкодію, проте їх недолік – необхідність підтримувати драйвери пристроїв, що є причиною звуження списку сумісного апаратного забезпечення.

Гіпервізори другого типу (або розміщені гіпервізори), встановлюються в операційній системі. Вони підходять для обчислювальних можливостей кінцевих користувачів. Гіпервізор другого типу присутній поверх хостової операційної системи і керує гостьовими операційними системами, тоді як емуляцією та управлінням фізичними ресурсами займається хостова операційна система.

Гіпервізори другого типу показують меншу щодо гіпервізорів першого типу швидкодію і рідше використовуються в промисловій експлуатації, проте підходять для завдань навчання та розробки програмного забезпечення. На віртуальних машинах можуть використовуватися різні ОС залежно від виконуваних задач – під контролер домену Active Directory Windows Server, а Debian Linux під веб-сервер NGINX [5].

Процес віртуалізації може стосуватися серверів, сховищ, даних, мереж, додатків, робочих столів. З погляду користувача, віртуальна машина працює як звичайний сервер. Вона має налаштування, конфігурації та встановлені програми. Обчислювальні ресурси, такі як центральні процесори, оперативна пам'ять та сховище, виглядають так само, як на фізичному сервері.

Віртуалізація робочих столів дозволяє відокремити логічний робочий стіл (набір програм, що працює під ОС) від фізичної інфраструктури – персональних комп'ютерів. Найпоширенішою формою віртуалізації робочих столів є Virtual Desktop Infrastructure (VDI) – інфраструктура віртуальних робочих столів. Кожен користувач VDI має програмну імітацію ОС із набором програм на фізичному сервері під керуванням гіпервізора та може підключатися до неї через мережу. VDI рятує від придбання окремих робочих станцій та дозволяє централізовано керувати інфраструктурою роботи тих співробітників, що працюють дистанційно.

Поширеною формою віртуалізації на рівні ОС є контейнери. Контейнеризація відноситься до віртуалізації програм, це спосіб розгортання коду програми для запуску у будь-якому фізичному чи віртуальному середовищі без змін. Розробники пов'язують код програми з відповідними бібліотеками, конфігураційними файлами та іншими залежностями, які необхідні коду для запуску. Такий пакет програмного забезпечення (контейнер), може працювати незалежно на будь-якій платформі. Контейнеризація дозволяє запускати програмне забезпечення в ізольованих на рівні операційної системи просторах (наприклад, Docker). Контейнери являють собою ізольоване середовище для запуску будь-якої програми з усіма його залежностями та налаштуваннями, вони більш легкі, ніж віртуальні машини, оскільки спираються на функціонал ядра операційної системи і їм не потрібно взаємодіяти з апаратним забезпеченням.

Віртуалізація сховища поєднує функції таких фізичних пристроїв зберігання даних, як мережеві пристрої зберігання даних (NAS) і мережі зберігання даних (SAN). Центри обробки даних можуть об'єднувати обладнання для зберігання даних навіть різних виробників або різних типів. Віртуалізація сховища використовує всі фізичні носії даних та створює велике віртуальне сховище, яке можна призначати та контролювати за допомогою програмного забезпечення (ПЗ) для керування.

Будь-яка комп'ютерна мережа складається з таких апаратних елементів, як комутатори, маршрутизатори, брандмауери. Організація, що має відділення у різних географічних регіонах, може використовувати декілька різних мережевих технологій, які разом утворюють корпоративну мережу. Віртуалізація мережі – це процес поєднання всіх цих мережевих ресурсів задля забезпечення централізованого виконання адміністративних завдань. Адміністратори можуть налаштовувати та контролювати ці елементи віртуально, не торкаючись фізичних компонентів, що суттєво спрощує керування мережею.

Платформи, які дозволяють оптимізувати обчислювальний простір різноматнітні: Microsoft Hyper-V, VMware, Citrix (Xen), OpenVZ, Virtuozzo [3].

Microsoft Hyper-V дозволяє запускати кілька ОС у вигляді віртуальних машин у Windows-середовищі. За замовчуванням Hyper-V входить до Windows 10 (11), Windows Server 2022 (2025) і одночасно може працювати з Linux-системами (Debian, Ubuntu, CentOS) з деякими обмеженнями. Accelerated Networking спрощує керування однокореневою віртуалізацією введення-виведення для віртуальних машин, розміщених у кластерах Windows Server 2025 [6].

Компанія VMware розробляє засоби віртуалізації для Enterprise-сегмента, її продукти: vSphere, vCenter Server, NSX Data Center, Horizon. Платформа дозволяє одночасно використовувати кілька застосунків у різних ОС, підтримуючи Windows, Linux, Solaris, FreeBSD, інтеграцію зі стороннім ПЗ з підтримкою функцій балансування навантаження. Наприклад, компанія Colobridge (німецький корпоративний провайдер) у своїх публічних хмарах використовує віртуалізацію на базі продуктів Microsoft Hyper-V та VMware Vsphere.

Багатонаціональна компанія Citrix відома своєю платформою віртуалізації, особливо Citrix Virtual Apps and Desktops, дозволяючи користувачам віддалено отримувати доступ до додатків та робочих столів. Платформа підтримує розширені функції віртуалізації, роботу з хмарами, що гіпермасштабуються, системами віртуалізації VMware vSphere і Microsoft Hyper-V, а також з такими ОС: Windows, GNU/Linux, FreeBSD, MiniOS, NetBSD, Solaris.

OpenVZ є високопродуктивною системою віртуалізації на рівні операційної системи, рішення створено на ядрі Linux і підтримує лише відповідні гостьові дистрибутиви.

Virtuozzo, постачальник програмних рішень для гібридної віртуалізації, зберігання та підтримки хмарних обчислень, надає рішення для віртуалізації ресурсів фізичних серверів. Підтримує такі ОС як Fedora, RHEL, Centos, Debian, OpenSUSE, Ubuntu, FreeBSD, всі модулі ядра контейнера. Система, орієнтована на малий та середній бізнес.

Висновки. Консолідація ресурсів, яку забезпечує технологія віртуалізації відіграє велику роль в питаннях економічного спрямування. Основними

перевагами віртуалізації з погляду бізнесу є: оптимізація використання фізичних ресурсів та, як наслідок, витрат; підвищення рівня автоматизації бізнес-процесів; підвищення адаптивності та масштабованості інфраструктури; відносно просте відновлення віртуальних машин у разі збою.

Запускаючи на одному фізичному сервері велику кількість віртуальних машин, можна зробити інфраструктуру більш адаптивною, гнучко балансувати навантаження між різними застосунками та в цілому сприяти скороченню витрат. Під час вибору оптимальної платформи віртуалізації необхідно враховувати можливість підтримки тих операційних систем, які будуть потрібні в роботі. Також важливі питання масштабованості – кількість одночасно запущених віртуальних машин, яку підтримує платформа віртуалізації, бажано прогнозувати [7]. Для невеликих компаній з помірними вимогами до функціональності придатні open source-рішення віртуалізації, для корпорації з можливістю платити за додатковий функціонал, стабільність та гнучкість системи, необхідні продукти Enterprise-сегменту.

Перелік посилань:

1. Hypervisor. Вебсайт URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hypervisor> (дата звернення: 10.02.2025).

2. Віртуалізація. Вебсайт URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуалізація> (дата звернення: 10.02.2025).

3. Платформи віртуалізації: огляд та порівняння. Вебсайт URL: <https://blog.colobridge.net/uk/2023/06/virtualization-platforms-ua/> (дата звернення: 11.02.2025).

4. Що таке хмарна віртуалізація? Типи та гіпервізори. Вебсайт URL: <https://pauproglobal.com/uk/відповіді/що-таке-хмарна-віртуалізація/>(дата звернення: 12.02.2025).

5. Віддалена робота з користувачами AD samba-домени. Вебсайт URL: <https://4admin.info/samba-active-directory-domain-controller/> (дата звернення: 14.02.2025).

6. What's new in Windows Server 2025. Вебсайт URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/windows-server/get-started/whats-new-windows-server-2025>. (дата звернення: 14.02.2025).

7. GigaCloud: Хмарні Технології та Хмарний Сервіс для Бізнесу. Вебсайт URL: <https://gigacloud.ua> (дата звернення: 14.02.2025).

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА:
УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ, ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІНФОКОМУНІКАЦІЇ**

Збірник наукових праць
за матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції
3-4 березня 2025 р.

Відповідальний редактор Л.І. Лозовська
Комп'ютерна верстка Л.В. Мала

Український державний університет науки і технологій

2025