

ТЕМА 1. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА БАЗИ ДАНИХ

Роль інформаційної системи у стратегічному управлінні підприємством

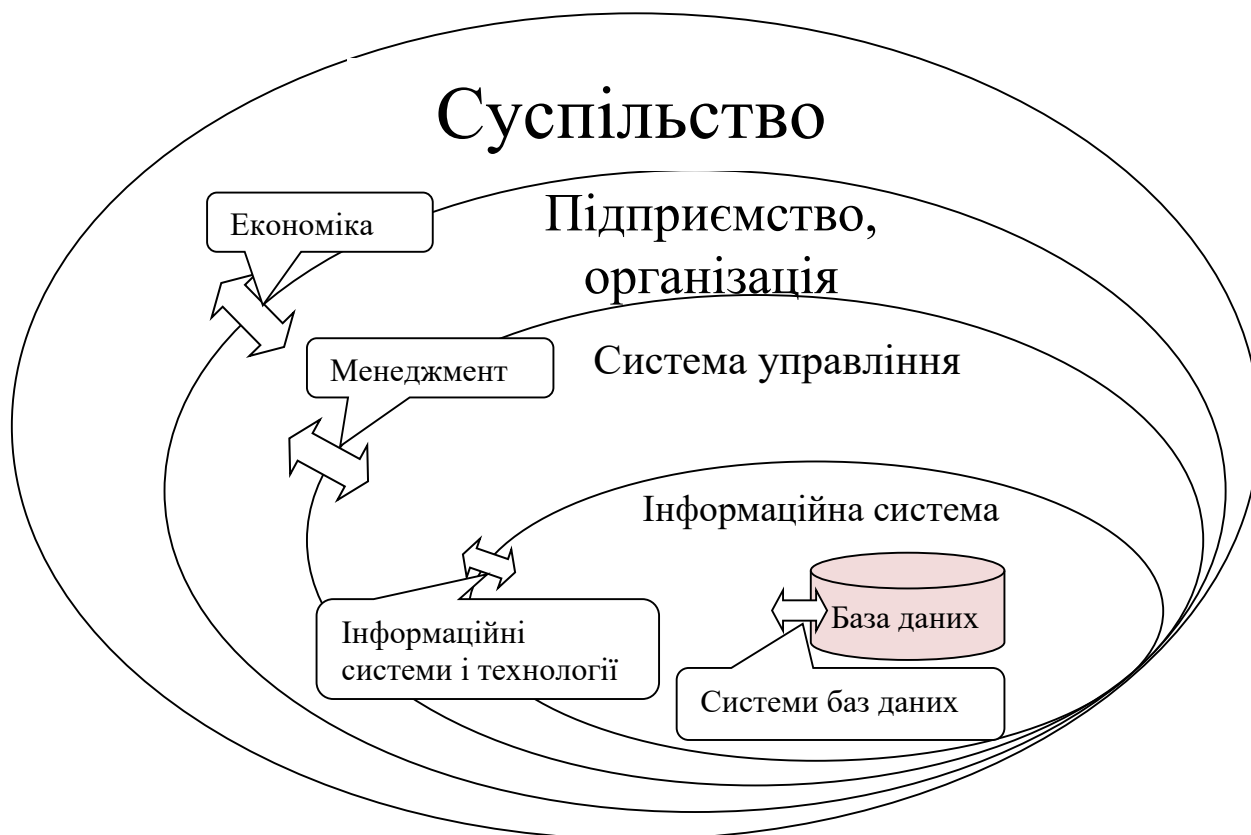


Рисунок 1.1 - Соціально-економічний контекст функціонування бази даних

Стратегічне управління

Сучасні погляди на управління підприємством, організацією (а радше на його розвиток, удосконалення) втілюються в концепції стратегічного управління. Вона виходить з доцільності дотримання наступної ієрархії дій:

- *Перегляд бізнес-ідеології, формування цінностей та орієнтирів.* Формування та формулювання місії підприємства, сенсу його існування, цілей вищого порядку. Досягнення єдності розуміння цих цілей в колективі.
- *Реструктуризація підприємства.* Приведення організаційної структури підприємства у відповідність із названими цілями.
- *Бізнес-інжиніринг* - реструктуризація системи управління. Реінжиніринг (повна переробка) та реорганізація (вдосконалення) існуючих виробничих та управлінських бізнес-процесів. Ціль бізнес-інжинірингу – налагодити управління, відновити розірвані зворотні зв'язки.
- *Корпоративне навчання.* Колектив на всіх рівнях має засвоїти оновлені бізнес-процеси. Головна мета – створення спільного розуміння локальних цілей, руйнування бар'єрів між підрозділами, подолання установок „Моя хата скраю”.
- *Автоматизація.* Впровадження оновлених бізнес-процесів при їхній підтримці комплексною інформаційною системою (КІС).

Місія підприємства

Компанія не може повноцінно сформулювати свою стратегію в термінах фінансово-економічних показників. Необхідно також створити певні ідеали та чіткий образ фірми, багато в чому побудований на етиці. Принциповим аспектом будь-якого бізнесу стає „щеплення” персоналу корпоративного ідеалу.

Місія визначається в [ISO-15704]. Місія компанії по задоволенню соціально-значимих потреб ринку визначається як *компроміс* інтересів ринку і компанії. При цьому місія як атрибут відкритої системи розробляється, з одного боку, виходячи з ринкової кон'юнктури і позиціонування компанії відносно інших учасників зовнішнього середовища, а з іншої – виходячи з об'єктивних можливостей компанії і її суб'єктивних цінностей, очікувань і принципів.



Рисунок 1.2 - Місія є перетином прагнень, можливостей фірми і потреб ринку

Місія є своєрідною мірою прагнень компанії і, зокрема, визначає ринкові претензії компанії (предмет конкурентної боротьби). Визначення місії дозволяє сформулювати дерево цілей компанії - ієрархічні списки уточнення і деталізації місії.

Сенс полягає в пошуку засобу для згуртування людей. Можна бути певним, що компанія, яка зуміла дати чітку відповідь на питання „Навіщо добре працювати?“, отримує значну конкурентну перевагу. Тому компанія мусить привнести в роботу елемент задоволення, „духовне” наповнення.

Місія університету в суспільстві – добувати і розповсюджувати знання.

Місія КПІ ім. Ігоря Сікорського:

Робити вагомий внесок (to contribute) в сталий розвиток суспільства шляхом інтерналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок. Створювати умови для всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості на найвищих рівнях досконалості в освітньо-науковому середовищі.

Реструктуризація підприємства

Аутсорсінг інформаційних технологій у спільноті доданої вартості (промисловому кластері)

Розглянемо трансформацію організаційної структури промисловості за останні 100 років. Готовий класичний приклад такої трансформації – автомобільна промисловість. Для неї характерні надзвичайно висока концентрація, обумовлена високою вартістю розробки

нових моделей і втілена в злитті найбільших компаній і скороченні кількості власних брендів (марок). Найбільші компанії, як-от Ford, General Motors, Daimler-Chrysler, переносять виробництво до зовнішніх структур, інвестуючи в розвиток дилерської мережі, концентруючись на підвищенні чутливості до запитів споживачів, розробці нових моделей, розвитку системи обслуговування та ремонту.

Ця трансформація є лише продовженням природної еволюції корпоративної структури за останні 100 років.

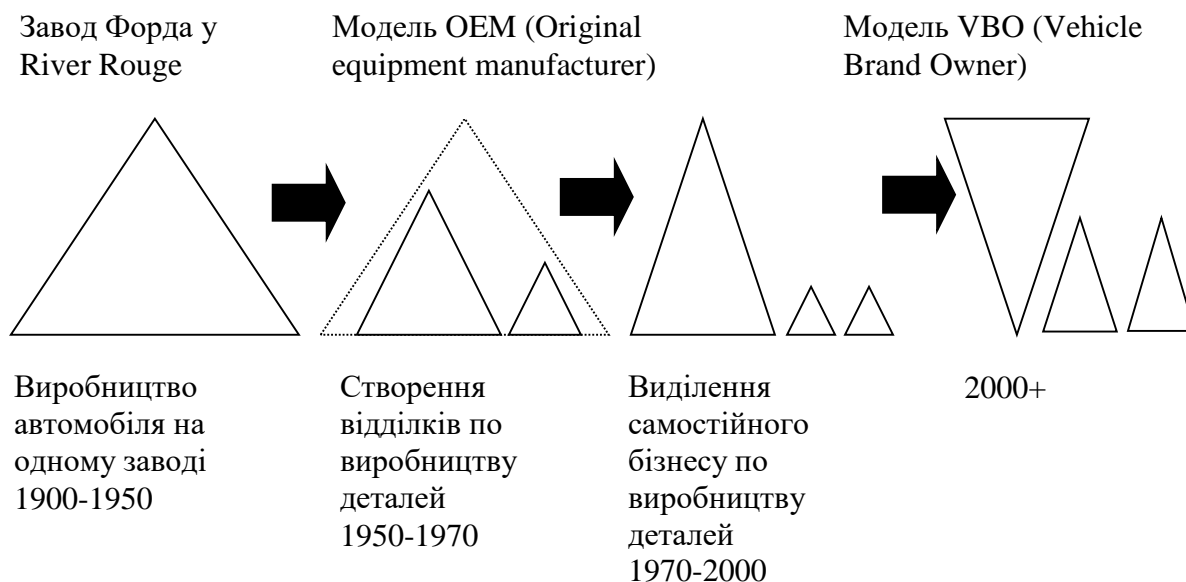


Рисунок 1.3 - Еволюція розподілу праці в автомобільній промисловості світу

Зростаюча конкуренція поглиблює спеціалізацію, вилучає процеси, що не створюють доданої вартості, полегшує доступ споживачів та вдосконалює ланцюжок постачальник-споживач у цілому. Наслідком є *декапіталізація*. Цей термін означає не зникнення капіталу, а перехід його зі звичних фізичних форм (основні засоби, запаси, фінанси) у форми, що важко піддаються обліку (вартість торгової марки, гудвіл (репутація), корпоративні знання).

У прагненні збільшити доходність капіталу і сконцентруватися на основній діяльності компанії все менше спираються на свій фізичний капітал. Їхня стратегія полягає в передачі складових виробничого процесу, пов'язаних з фізичним капіталом, а також допоміжних функцій, зовнішнім структурам – процес, протилежний концентрації. Таким чином, згадана трансформація розподіляє компанії на 2 групи:

- Ті, що мають відносно невеликий капітал, але володіють брендом,
- Та ті, що групуються навколо бренд-компанії, утворюючи мережу зовнішніх структур. Ці мережі надають бренд-компаніям ланцюжки постачальників і споживачів, а також різні послуги, як-от обробка фінансової інформації, облік, технологічні сервіси, підбір персоналу.

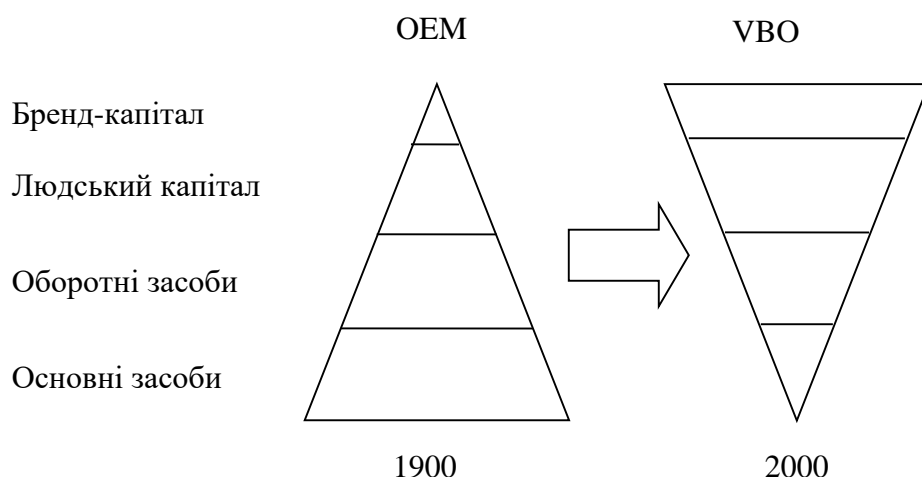


Рисунок 1.4. Трансформація моделі OEM (Original equipment manufacturing) у модель VBO (Vehicle brand owner)

Бренд-компанії з малим капіталом, що працюють у тісній взаємодії з мережею зовнішніх структур – нове явище в бізнесі, умовно назвемо його *спільнота доданої вартості*.

Договірні відносини бренд-компанії з іншими членами спільноти доданої вартості є гарантією поставки продукції та послуг. В такому середовищі відносини „вільних гравців” полегшують залучення нового бізнесу або заміну менш ефективних учасників, що в підсумку покращує характеристики усього ланцюжка [5].

Підрозділ в умовах аутсорсінгу

Згідно шаблонів середини минулого сторіччя аби підрозділ надавав корпорації спеціалізовані послуги, остання фінансує витрати підрозділу. Серед іншого це створює внутрішню монополію в межах корпорації, зі всіма наслідками.

Сьогодні уявлення інші. Підрозділ надає спеціалізовані послуги як усередині корпорації, так і зовнішнім клієнтам. Корпорація може звернутись до підрозділу або до зовнішнього виконавця. Всі послуги оплачуються.

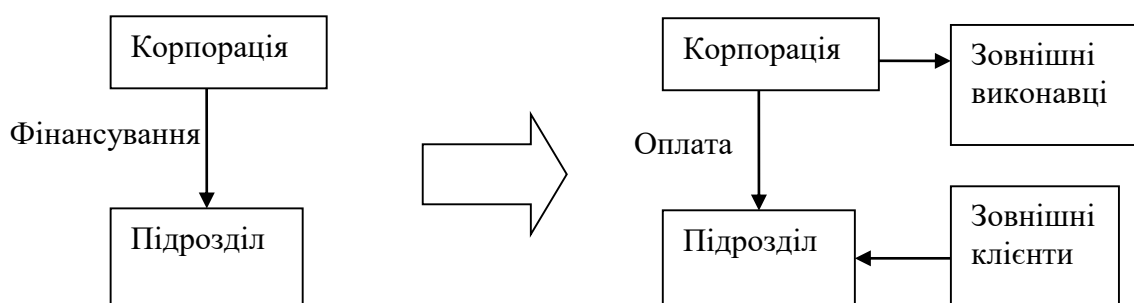


Рисунок 1.5 - Підрозділ в умовах аутсорсінгу

Основні риси ринкової економіки в межах фірми¹:

1. Результати діяльності кожної структурної одиниці як правило повинні вимірюватись отриманим прибутком.
2. Кожна одиниця працює як інвестиційний банк і уряд для підлеглих одиниць: отримує податок на прибуток і платежі за капітал.

¹ Russel L. Ackoff. Ackoff's Best: His Classic Writings on Management. John Wiley and Sons, Inc. 1999

3. Кожна одиниця може виробляти необхідні товари та послуги або закуповувати їх у фірмі чи за її межами по прийнятним цінам. Цю свободу може обмежити вища одиниця.
4. Кожна одиниця може продавати свої товари та послуги всередині фірми чи за її межами по самостійно встановленим цінам. Цю свободу також може обмежити вища одиниця.
5. Менеджер може відмінити рішення підлеглої одиниці щодо виробництва, закупівель і продажу. Але він повинен компенсувати відповідні додаткові витрати або втрачену вигоду.

Такий тип внутрішньої організації фірми ліквідує монополії, що субсидувались всередині організації.

Бізнес-інжиніринг

Процесне управління на відміну від функціонального

Функціональне управління - організація управлінської роботи (постачання, облік, збут, розробка нової продукції і т.п.) по принципу конвеєра, коли кожний підрозділ виконує свою спеціалізовану операцію та передає результат наступному підрозділу. Повністю від цього підходу відмовитись неможливо. Він живить установки „Моя хата скраю”.

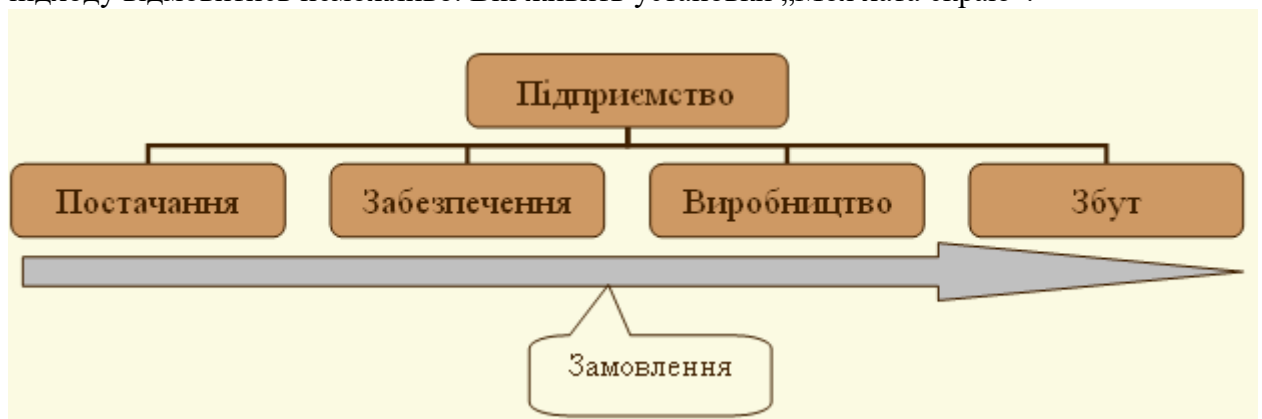


Рисунок 1.6 - Процесне управління пронизує всю оргструктуру підприємства

Інтеграція раніше самостійних підрозділів тягне зниження їхньої самостійності, тому може викликати протидію керівників підрозділів.

Процесне управління на відміну від функціонального пронизує всю організаційну структуру підприємства. Передбачається, що процес має власника, який супроводжує бізнес-процес (БП) з початку до кінця.

Традиційне ставлення керівництва до автоматизації: вона потрібна в рамках існуючих бізнес-процесів. Але автоматизація започатковує зміни бізнес-процесів. Тобто процес змін все одно іде, але знизу вгору, чого не очікували. Порівняйте з програмуванням „знизу вгору” і „зверху вниз”.

Workflow

Workflow – це цілеспрямоване управління шляхом повної або часткової автоматизації, при якому інформація між учасниками передається по визначених правилах (*Workflow Management Coalition*).

Workflow – добре визначена послідовність дій, яка при виконанні створює суттєву цінність для особи або організації.

Практично те ж визначення можна знайти в Вікіпедії для поняття *бізнес-процес(БП)*:

Бізнес-процес (англ. Business Process) - будь-яка діяльність або група діяльностей, що має вхідний продукт, додає вартість до нього, та забезпечує вихідний продукт для внутрішнього або зовнішнього споживача.

Тим не менше Workflow в ієрархії понять стоїть вище бізнес-процесу, бо означає одночасне виконання кількох бізнес-процесів.

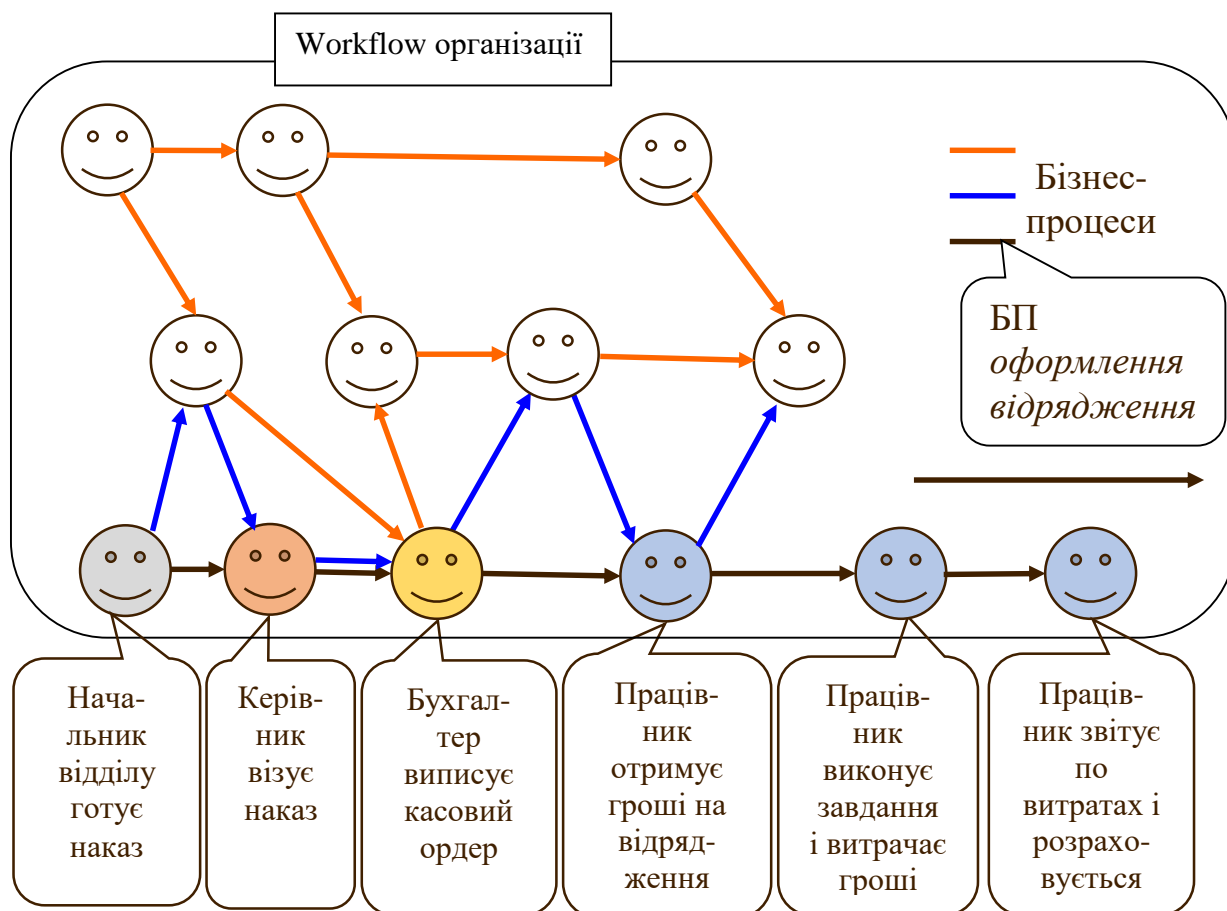


Рисунок 1.6 - Workflow організації містить багато бізнес-процесів

Система workflow організує виконання робіт виконавцями згідно опису бізнес-процесів. Завдання користувачу, поставлене системою workflow, називається *пенденція*, яку треба *владнати*.

За допомогою діаграм діяльності ми можемо моделювати бізнес-процеси як складові workflow організації.

Інтегрованість інформаційної системи

Впровадження комплексної інформаційної системи (КІС) само по собі є суттєвою реорганізацією, оскільки, оскільки вона є *інтегрованою* (=комплексною). Під інтегрованістю інформаційної (управляючої) системи розуміємо:

- Використання на всіх автоматизованих робочих місцях системи та у всіх задачах єдиної нормативно-довідкової інформації підприємства (план рахунків, структура організації, персонал, контрагенти, товаро-матеріальні цінності (ТМЦ), види діяльності й ін.). Об'єднання цієї інформації в межах підприємства – суттєвий переворот для нього.

- Єдність оперативної інформації, як-от первинні документи (ПД). Система стає схожою на систему продажу залізничних квитків: багато користувачів і єдина база оперативної інформації.
- Єдина організація інтерфейсу та технології роботи користувача у всіх задачах.

Зростання інтегрованості систем від автоматизації окремих функцій до глобального рівня

Історично можна виділити такі рівні автоматизації управління:

№ етапу	Період	Загальносвітові характерні риси етапу	Прояв етапу в СРСР
1	1963-1972	Системи пакетної обробки даних на центральній ЕОМ	АСУ. Автоматизація окремих функцій (позадачний підхід)
2	1972-1990	Управлінські інформаційні системи корпоративного рівня (MRP, ERP, електронний документообіг). Робота в реальному часі. Використання баз даних	АСУ на основі баз даних. Інтегровані АСУ.
3	1990-по наш час	ERP-II, CRM. Міжкорпоративний рівень. Підприємства взаємодіють незалежно від юридичної підпорядкованості.	
4	Вже почався	...Глобальний рівень. Стандарти структур даних для предметних областей (бізнесовий документообіг, медицина, управління військами), базові словники (публічні послуги)	

У нас на різних підприємствах співіснують різні періоди. Можливість застосувати систему високого рівня інтегрованості лімітується системою зв'язку (наявністю локальної або глобальної мережі).

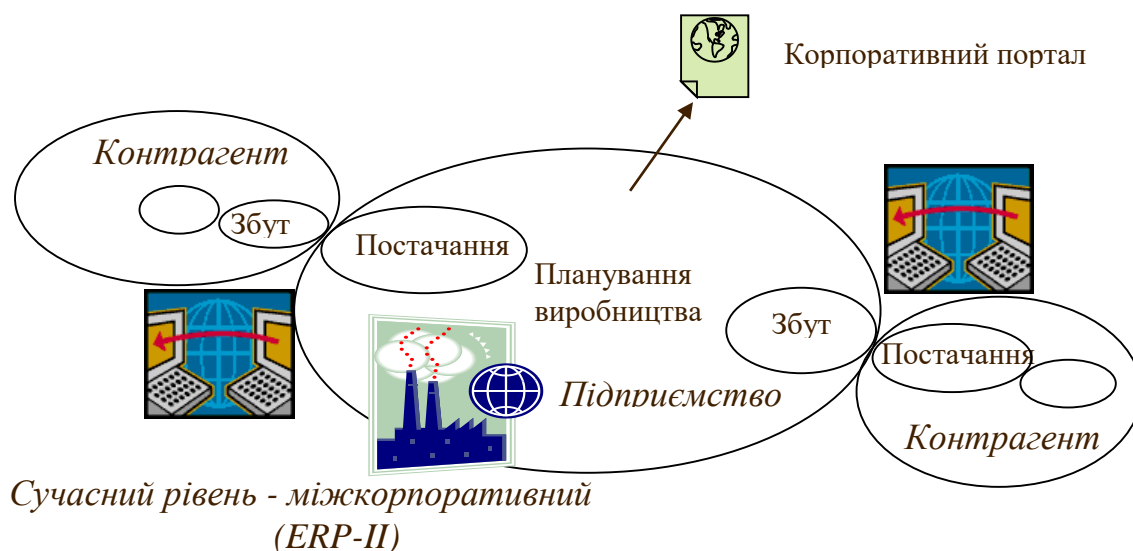


Рисунок 1.7 - Міжкорпоративна взаємодія процесів у ERP-II

У процесі міжкорпоративної взаємодії бізнес-процеси „витягуються” за межі корпорації. Це взаємодія типу B2B – *business to business*.

Тема 2. Основні функції і еволюція розвитку БД і СУБД.

Можливості баз даних і вимоги до СУБД

База даних є набором порцій інформації, який існує довгий час (можливо, десятиліття). Терміном *база даних* позначають набір даних під контролем СУБД (DBMS). На відміну від файлів у файловій системі, пристойні СУБД задовольняють наступні вимоги:

1. Дозволяти користувачам створювати БД і визначати їхні *схеми* (логічні структури даних) за допомогою спеціалізованої мови визначення даних (Data Definition Language - DDL).
2. Можливість створення запитів (query) та модифікації даних засобами відповідної мови запитів або мови управління даними (Data Manipulation Language - DML).
3. Можливість збереження великих обсягів інформації (до петабайт на сьогодні), убезпечуючи від несанкціонованого доступу до даних та забезпечуючи ефективні переглядання і зміну.
4. Управління одночасним доступом до даних багатьох користувачів, виключаючи можливість впливу дій одного користувача на результати, отримані іншим, та забороняючи одночасне звернення до даних, яке тягне їхнє псування.

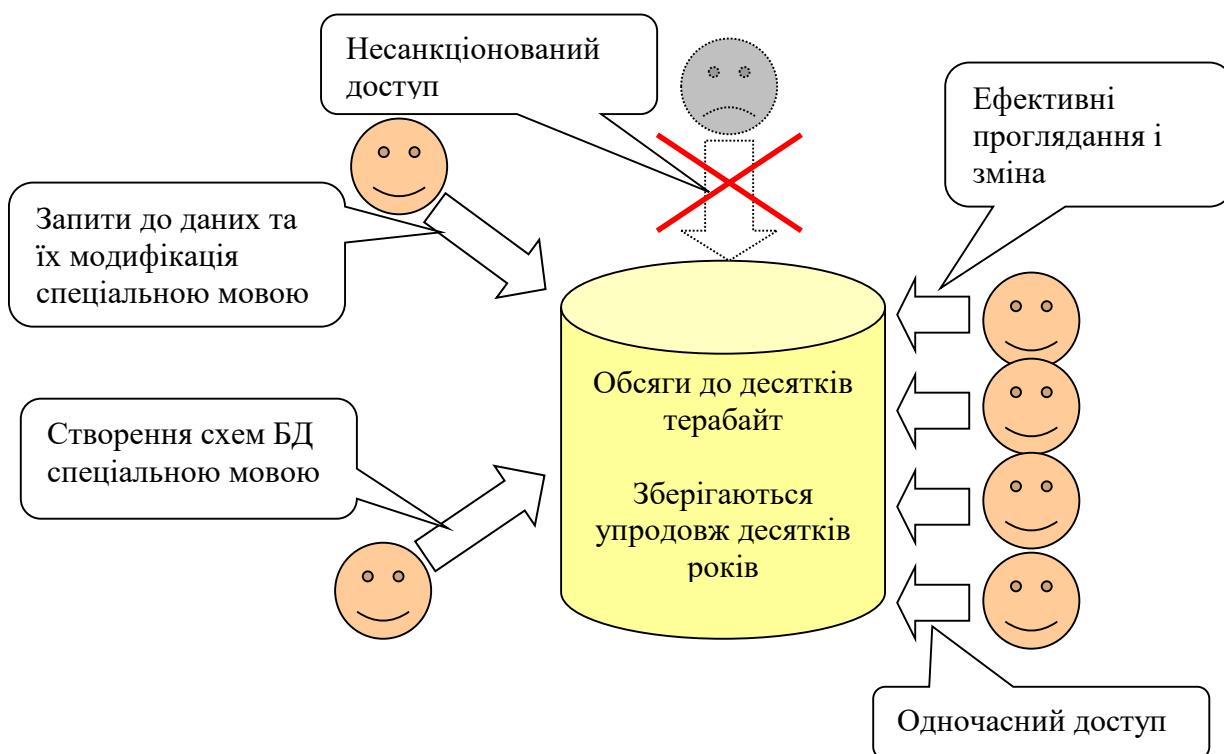


Рисунок 2.1. Вимоги до бази даних та СУБД

Перші СУБД

Попередником баз даних (до кінця 60-х років) були файлові системи. Вони дійсно можуть зберігати великі обсяги інформації, але не убезпечують від псування або втрати даних, а також не надають ефективного доступу до елементів даних, розміщення яких невідоме.

Перші СУБД ефективно видавали інформацію лише в структурі, яка відповідала структурі збереження даних. Застосовувались кілька різних моделей опису структури інформації – в основному, *ієрархічна* (деревоподібна) і *мережева* (графова). Остання в кінці 60-х років була відображена у стандарті CODASYL (Committee on Data Systems and Languages). Але була відсутня високорівнева мова запитів.

Системи реляційних БД

Після публікації в 1970 році відомої статті Є.Ф.Кодда (E.F.Codd)

Codd E.F. *A relational model for large shared data banks*, Comm. ACM, 13:6 (1970), p. 377–387.

СУБД дуже змінилися. Д-р Кодд запропонував схему представлення даних у вигляді таблиць, які називаються відношеннями (relations). Складність таблиць не зменшує швидкості обробки різних запитів. На відміну від попередніх СУБД, користувачу не треба знати про особливості зберігання даних на носії. Запити до такої БД виражаються на високорівневій мові, що значно підвищило ефективність роботи програміста.

Архітектура Клієнт-Сервер

У цій архітектурі сервер обслуговує запити від різних клієнтів, але всі запити сформульовані на стандартній мові. Це дозволяє клієнтам і серверу розвиватись незалежно, аби лише вони дотримувались правил взаємодії.

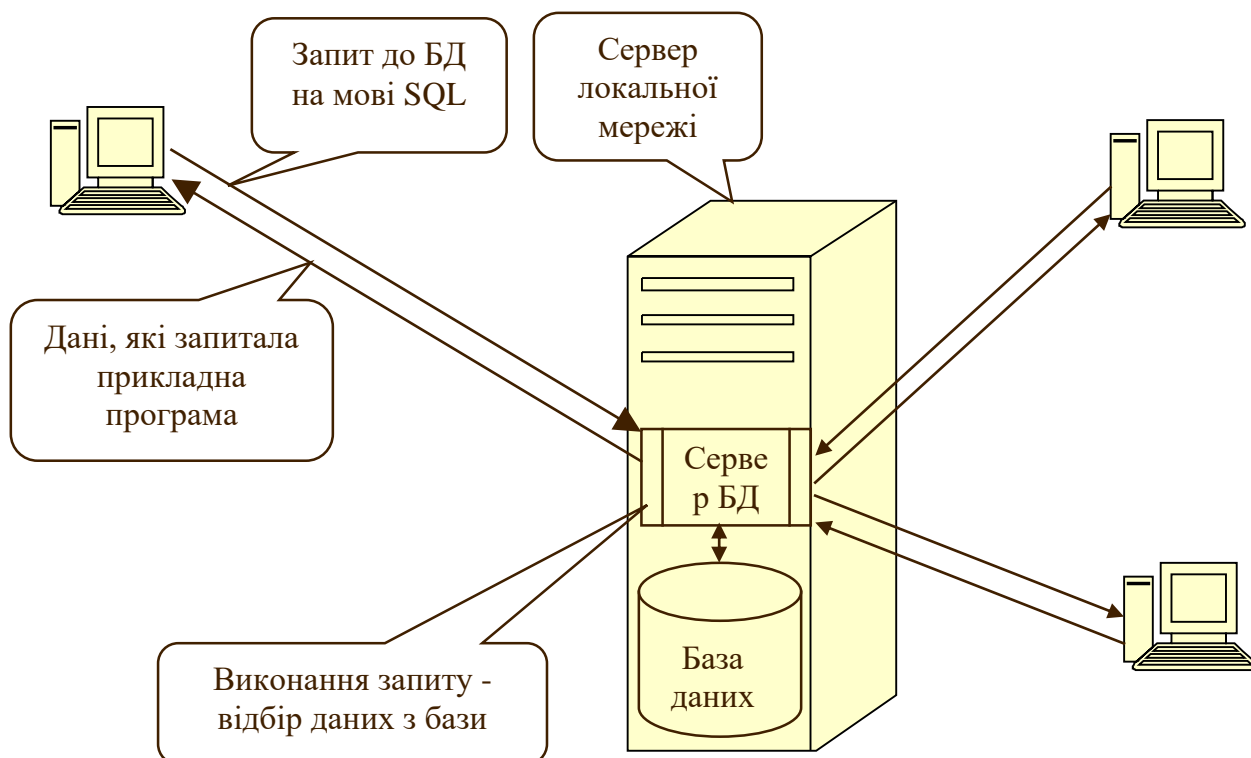


Рисунок 2.2 - Архітектура Клієнт-сервер та сервер БД в локальній мережі

Робота сервера БД з Інтернет відбувається у двохступеневій архітектурі Клієнт-сервер:

1. Інтернет-клієнт запитує дані у WEB-сервера (по протоколу HTTP).
2. WEB-сервер своїм програмним забезпеченням (програми на PHP, ASP та інші) переводить запит у запит на стандартній мові SQL до БД.
3. Сервер БД надає запитані дані.
4. WEB-сервер формує та відсилає Інтернет-клієнту відповідь на стандартній мові (як правило, це HTML-сторінка).
5. Завдяки стандартній мові відповідь відображається будь-яким Інтернет-браузером.

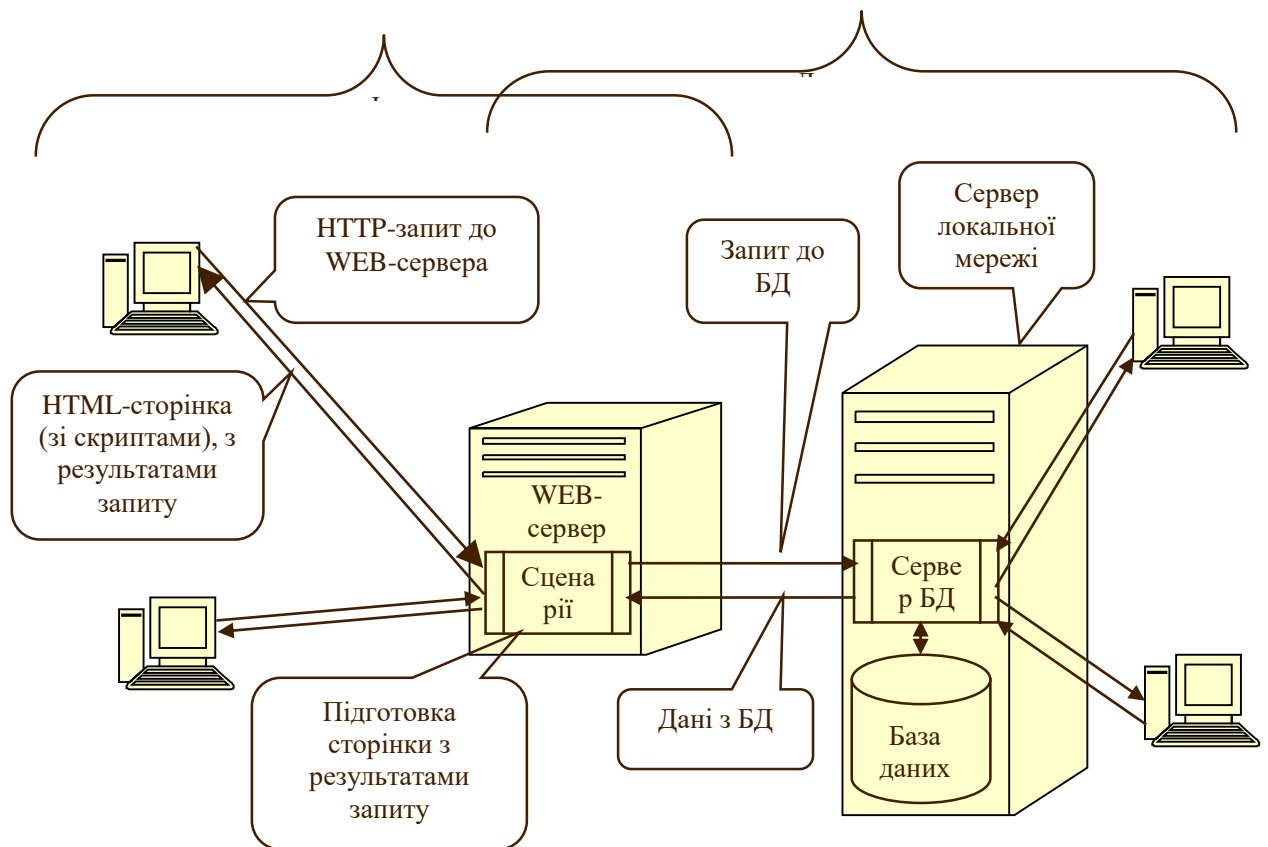


Рисунок 2.3 - Архітектура Клієнт-сервер в Інтернет та в локальній мережі

Тенденції розвитку СУБД

Зменшення та здешевлення систем

Спочатку СУБД являли собою крупні та дорогі програмні комплекси, орієнтовані на великі ЕОМ. Оскільки сьогодні сотні гігабайт інформації вміщаються на диску ПК, є можливість встановлення СУБД на ПК. Реляційні СУБД є звичайним компонентом ПК – як текстові процесори і електронні таблиці.

Зростання систем

Розміри корпоративних БД досягають сотень гігабайт, терабайт (10^{12} байт) і навіть петабайт (10^{15} байт). 50ГБ – це інформація щодо господарської діяльності пересічного підприємства за 10 років.

Сучасні БД зберігають не тільки числа та рядки символів, але й графічні зображення, аудіо- і відеозаписи. Для відео тривалістю 1 година треба 1ГБ пам'яті. БД з графічною інформацією з супутників можуть займати петабайти (10^{15} байт).

Пристрої зберігання в СУБД

Оперативна пам'ять є первинним пристроєм зберігання. Лише там відбувається обробка (зміна) інформації.

Вторинними пристроями для тривалого зберігання БД (secondary storage devices) є дискові масиви.

Функції окремих носіїв інформації виконували CD-диски, DVD-диски та магнітні стрічки. Для них необхідний роботизований пристрій, який встановить диск у пристрій для

читання та ініціює його завантаження.

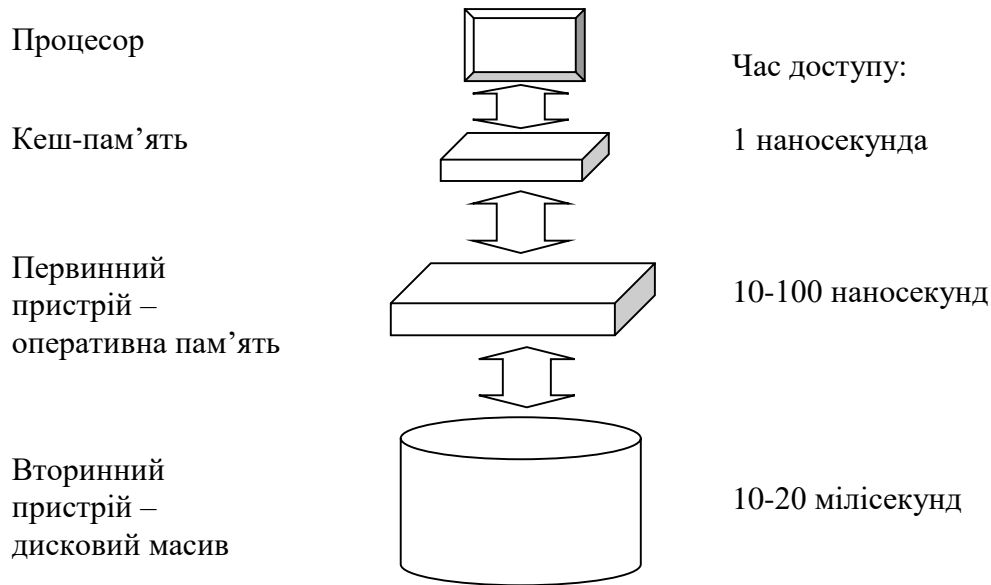


Рисунок 2.4 - Ієрархія пристроїв зберігання інформації

Паралельні обчислення

Шляхи розпаралелювання тривалих операцій:

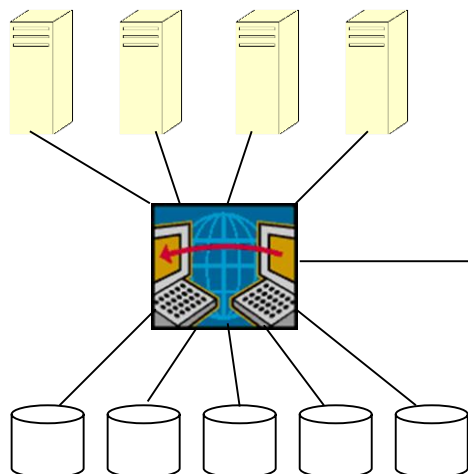
- Читати паралельно з кількох дисків. При цьому кожний диск або машина відповідальні за певну ланку БД (як-от дані та журнал транзакцій).
- Розпаралелювати обчислення, передбачивши це ще на рівні алгоритмів.

Грід

Грід – технологія сумісного використання обчислювальних потужностей та сховищ даних, універсальна програмно-апаратна інфраструктура, що об'єднує розрізнені комп'ютери у єдину територіально-розподілену інформаційно-обчислювальну систему.

Грід-мережі (англ. Grid computing) — модель обчислень, яка пропонує можливості виконувати складніші обчислення шляхом використання багатьох комп'ютерів, під'єднаних до мережі, які моделюють архітектуру віртуального комп'ютера, здатного розподіляти задачі виконання процесу в паралельній інфраструктурі. Гріди використовують ресурси багатьох окремих комп'ютерів, з'єднаних комп'ютерною мережею (як правило, Інтернет), для розв'язання обчислювальних проблем великого масштабу. Гріди надають можливість виконувати обчислення з великими об'ємами даних, шляхом їх розділення на менші частини, або можливості виконувати набагато більше паралельних обчислень, ніж це можливо на окремому комп'ютері шляхом розділення задач між процесами. На сьогоднішній день, розміщення ресурсів у Грід виконується у відповідності до SLA (угод на рівні послуг).[Вікіпедія]

Віртуальний комп'ютер



GRID Control

Віртуальний диск (Storage GRID)

Рисунок 2.5 - Технічна структура ГРІД

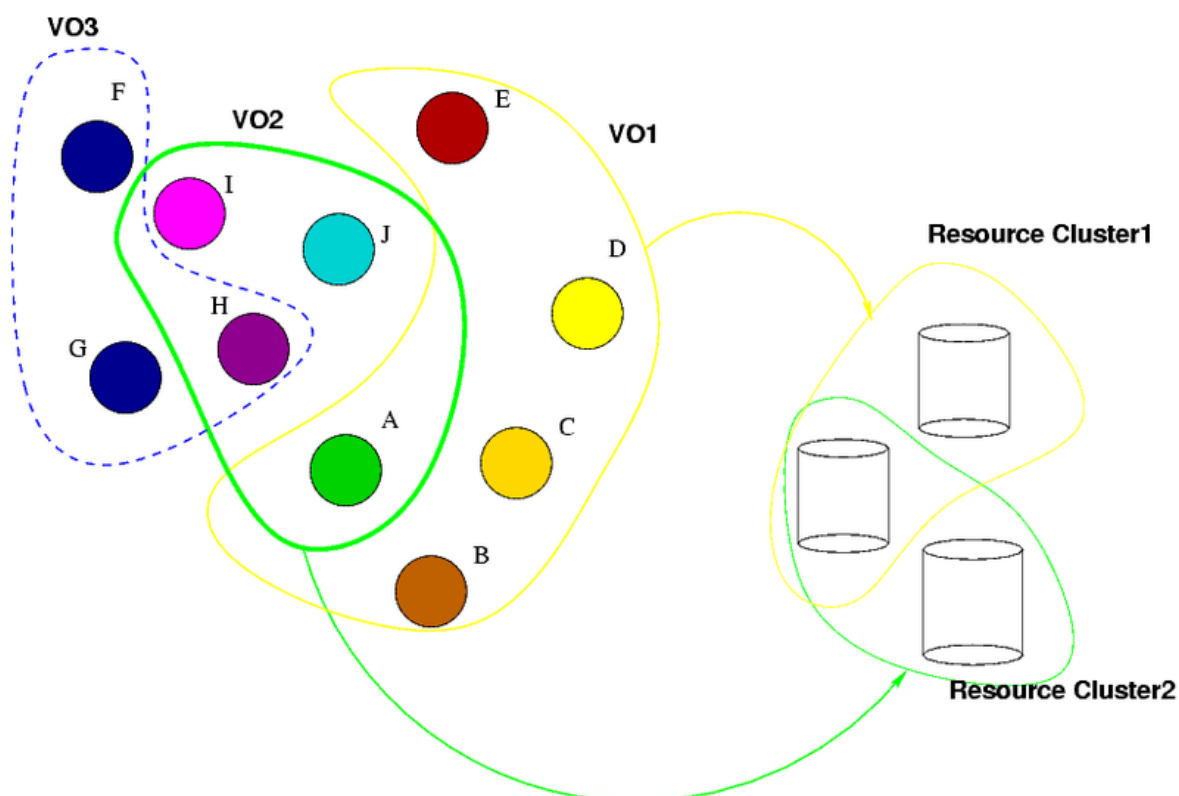


Рисунок 2.6 - [Логічна структура ГРІД](#): віртуальні організації, що доступуються до різних наборів ресурсів, причому ці набори можуть перетинатися

Хмара

Cloud computing : principles and paradigms / edited by Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. 2011. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

Відсутність ізоляції продуктивності перешкоджає використанню Грід у різних сценаріях, особливо в середовищах, де потреба в ресурсах перевищує їх наявність або користувачі не співпрацюють. Діяльність, пов'язана з одним користувачем або віртуальною організацією,

може неконтрольовано впливати на продуктивність, отриману іншими користувачами, що використовують одну платформу.

Ще одне питання, яке є проблемою для Грід, - це необхідність для застосувань ресурсів з різноманітними конфігураціями програмного забезпечення, включаючи операційні системи, бібліотеки, компілятори, середовища виконання тощо.

Ідея віртуалізації ресурсів комп'ютерної системи, включаючи процесори, пам'ять та пристрої вводу-виводу, була добре сформована десятиліттями, спрямована на покращення спільного використання комп'ютерних систем. Віртуалізація обладнання дозволяє запускати декілька операційних систем і програмних стеків на одній фізичній платформі. Як показано на рисунку 2.7, програмний рівень, монітор віртуальної машини (VMM), також називається гіпервізором, поширює доступ до фізичної апаратури, що представляє кожній гостьовій операційній системі віртуальну машину (VM), яка є набором віртуальних інтерфейсів платформи.

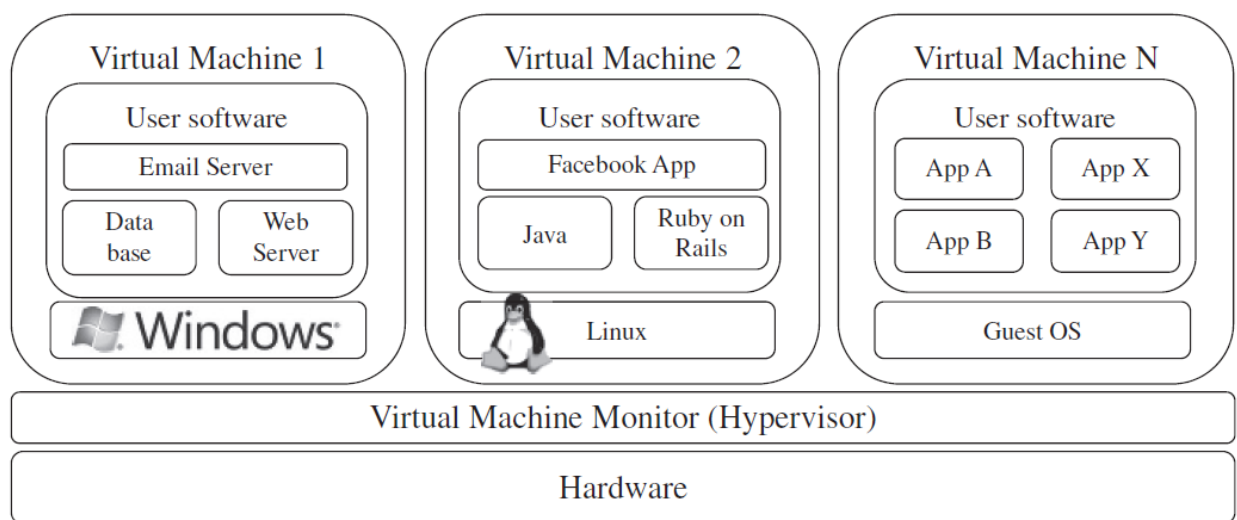


Рисунок 2.7 - Апаратний віртуалізований сервер, на якому розміщуються віртуальні машини, кожна з яких працює з різною операційною системою та стеком програмного забезпечення на рівні користувача.

Дослідники та практики підкреслюють три основні можливості щодо управління робочим навантаженням у віртуалізованій системі, а саме *ізоляції*, *консолідації* та *міграції*.

Ізоляція робочого навантаження досягається, оскільки всі інструкції програми повністю обмежені всередині віртуальної машини, що веде до покращення безпеки. Підвищення надійності також досягається тому, що збій програмного забезпечення всередині однієї віртуальної машини не впливає на інших. Більше того, кращий контроль ефективності досягнуто, оскільки виконання однієї віртуальної машини не повинно впливати на ефективність іншої віртуальної машини.

Консолідація декількох індивідуальних та різнорідних середовищ на єдиній фізичній платформі призводить до кращого використання системи. Така практика також використовується для подолання потенційних програмних та апаратних несумісностей у випадку модернізації, оскільки паралельно можна запускати застарілі та нові операційні системи.

Міграція робочого навантаження, що також називається *мобільністю* застосувань, спрямована на полегшення технічного обслуговування обладнання, балансування

навантаження та аварійного відновлення. Це робиться шляхом інкапсуляції гостьової ОС у віртуальній машині і дозволяє її призупинити, повністю серіалізувати, перемістити на іншу платформу і відновити відразу або зберегти, щоб бути відновленою пізніше. Стан віртуальної машини включає в себе повне зображення диска або розділу, файли конфігурації та зображення оперативної пам'яті віртуальної машини.

Таким чином, Грід консолідує ресурси кількох комп'ютерів для вирішення крупної, можливо, наукової задачі. На противагу йому хмара прагне продавати ресурси комп'ютерів вроздріб багатьом користувачам, переслідуючи бізнесові цілі.