



**Національний технічний університет України  
КПІ ім. І. Сікорського**

***Факультет Інформатики та обчислювальної техніки***

***Кафедра Інформаційних систем та технологій***

***Архітектура, розроблення та  
експлуатація інформаційних  
систем корпоративного і  
національного рівнів***

Тимошин Ю.А.

2023р.

# Базові складові ІС

- Якими б складними не були інформаційні системи, вони, зрештою, залежать від трьох факторів: людей, комп'ютерів і процесів.
- Існує також кілька типів інформаційних систем, які працюють дещо по-різному залежно від налаштувань для тих, хто та чому їх використовує.

# Базові складові ІС

*ІС, що залежать від налаштувань:*

1. Соціальні інформаційні системи
2. Системи забезпечення операцій та сервісів
3. Пошукові системи
4. Глобальні інформаційні системи
5. Сховища даних
6. Корпоративні системи
7. Системи виконавчої підтримки прийняття рішень
8. Інформаційно-бібліотечні системи і мережі (національного та міжнаціонального рівнів)
9. Інтелектуальні системи - штучного інтелекту та нейромережі типу ChatGPT
10. AWS (Amazon Web Services) - ресурси для розробки урядових систем

# Типи інформаційних систем

Існує багато різних типів інформаційних систем корпоративного рівня, але деякі поширені включають:

- Інформаційні системи управління
- Системи підтримки прийняття рішень
- Системи управління знаннями
- Системи обробки транзакцій
- Системи обробки повідомлень
- Системи автоматизації діловодства
- Системи виконавчої підтримки

# Об'єкти обробки

- *Інформація* («пояснення») - будь-які відомості про будь-яку подію, сутність, процес тощо, що є об'єктом деяких операцій: сприйняття, передачі, перетворення, зберігання та використання, для яких існує змістовна інтерпретація.

# Об'єкти обробки

- *Дані* - відносяться до способу подання, зберігання і до елементарних операцій обробки інформації. Перш за все, дані - це носій інформації.

Існують три аспекти роботи з даними:

- визначення даних;
- маніпулювання (обробка) даних;
- керування даними (адміністрування даних).

# Об'єкти обробки

- *Знання* - це така інформація, до якої застосовуються алгоритми логічного висновку, що дозволяють отримати нову інформацію.
- Знання повідомляють, що інформація має прагматичний аспект - тобто існує деяка мета, яка відома системі. Система, що побудована на знаннях, має момент цілеспрямування

# Системи обробки

- *Інформаційна система - система, яка організовує накопичення і маніпулювання інформацією щодо проблемної сфери (без зворотнього зв'язку)*
- *Інформаційно-керуюча система – система із зворотнім зв'язком щодо параметрів керування*



# Системи обробки

- *Інформаційна система* визначається як набір взаємозалежних компонентів, що збирають, обробляють, зберігають і розподіляють інформацію, щоб підтримувати процес прийняття управлінських рішень і управління організацією в цілому.

# Системи національного рівня

До таких систем можна віднести:

I. ІС МВС, що включає інтегроване середовище 5 базових відомств

- 1) Національна поліція **України**
- 2) Державна прикордонна служба **України**
- 3) Державна служба **України** з надзвичайних ситуацій
- 4) Державна міграційна служба **України**
- 5) Національна гвардія **України**

А також двох допоміжних

- Експертна служба **МВС**
- Сервісні центри **МВС**

# Системи національного рівня

- **КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ**  
**РОЗПОРЯДЖЕННЯМ № 386-р від 15 травня 2013 р.**  
**схвалив “Стратегію розвитку інформаційного**  
**суспільства в Україні”**
- Ця Стратегія визначає мету, базові принципи, стратегічні цілі розвитку інформаційного суспільства в Україні, завдання, спрямовані на їх досягнення, а також основні напрями, етапи і механізм реалізації цієї Стратегії з урахуванням сучасних тенденцій та особливостей розвитку України в перспективі до 2024 року.



# Системи національного рівня

У цій Стратегії терміни, що вживаються, мають таке значення:

- *електронна демократія* - форма суспільних відносин, за якої громадяни та організації залучаються до державотворення та державного управління, а також до місцевого самоуправління шляхом широкого застосування інформаційно-комунікаційних технологій (далі - е-демократія);

# Системи національного рівня

- **електронна економіка** - форма економічних відносин у сфері виробництва, розподілу, обміну та споживання товарів, робіт і послуг, наданих в електронному вигляді за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (далі - е-економіка);
- **електронна комерція** - форма торгівлі товарами та послугами за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, що включає всі фінансові та торгові трансакції, які проводяться за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, та бізнес-процеси, пов'язані з проведенням таких трансакцій (далі - е-комерція);
- **електронна послуга** - послуга, надана громадянам та організаціям в електронному вигляді за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (далі - е-послуга);

# Системи національного рівня

- *електронна культура* - форма культури, яка передбачає стимулювання та мотивування поширення здобутків у сфері культури за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (далі - е-культура);
- *електронна освіта* - форма отримання освіти, що здобувається з використанням виключно інформаційно-комунікаційних технологій (далі - е-освіта);
- *електронна медицина* - діяльність з використанням електронних інформаційних ресурсів у сфері охорони здоров'я та забезпечення оперативного доступу медичних працівників та пацієнтів до них (далі - е-медицина);

# Системи національного рівня

- *інформаційна інфраструктура* - сукупність різноманітних інформаційних (автоматизованих) систем, інформаційних ресурсів, телекомунікаційних мереж і каналів передачі даних, засобів комунікацій і управління інформаційними потоками, а також організаційно-технічних структур, механізмів, що забезпечують їх функціонування;
- *інформаційний ресурс* - систематизована інформація або знання, що мають цінність у певній предметній області і можуть бути використані людиною в своїй діяльності для досягнення певної мети.

# Системи національного рівня

- Загальносвітовою тенденцією є трансформація індустріального суспільства у постіндустріальне, що відбувається в умовах посилення глобалізаційних процесів, розширення сфери послуг і нематеріального виробництва у результаті науково-технічного прогресу, у тому числі масштабного, глибинного та динамічного проникнення інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери життєдіяльності особи, суспільства, суб'єктів господарювання та держави.



# Системи національного рівня

- Рациональне врахування впливу комплексу таких та інших різновекторних факторів, а також особливостей розвитку держави потребує розроблення скоординованих заходів щодо розвитку інформаційного суспільства та суспільства знань. З цією метою необхідно об'єднати зусилля держави, бізнесу та громадянського суспільства. На даний час для більшості держав розвиток інформаційного суспільства є одним з національних пріоритетів. При цьому *інформаційно-комунікаційні технології* є необхідним інструментом соціально-економічного прогресу, одним з основних чинників інноваційного розвитку економіки.

# Системи національного рівня

Основні стратегічні цілі розвитку інформаційного суспільства та суспільства знань визначено в [Законі України “Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2013-2020 роки”](#), які з урахуванням сучасного стану та тенденцій розвитку України включають:

- прискорення процесу розроблення та впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у державне управління, охорону здоров'я, культуру, освіту, науку, охорону навколишнього природного середовища, бізнес тощо;
- розвиток електронної економіки;
- забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності громадян насамперед шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій у формуванні всебічно розвиненої особистості, та забезпечення неперервності навчання;
- розвиток національної інформаційної інфраструктури та її інтеграція до світової інфраструктури;

# Системи національного рівня

- підвищення якості та доступності адміністративних послуг, спрощення процедур їх надання і скорочення відповідних витрат, деперсоніфікація надання адміністративних послуг як інструмент зниження рівня корупції;
- розвиток електронної демократії;
- збереження культурної спадщини України шляхом документування її об'єктів на цифрових носіях, забезпечення накопичення і збереженості електронних документів та електронних інформаційних ресурсів;
- досягнення ефективної участі регіонів України у процесах становлення інформаційного суспільства, підтримку регіональних і місцевих ініціатив;
- захист інформаційних прав громадян та організацій, авторського права, підтримку демократичних інститутів та мінімізацію ризиків “інформаційної нерівності”;
- захист персональних даних;
- забезпечення відкритості інформації про діяльність державних органів та органів місцевого самоврядування, розширення доступу до неї та надання можливості безпосередньої участі як інститутів громадянського суспільства, так і громадян у процесах підготовки і проведення експертизи проектів актів законодавства, здійснення контролю за результативністю і ефективністю діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування;
- удосконалення інформаційного законодавства;
- поліпшення стану інформаційної безпеки.

# ***Інформаційна інфраструктура***

Формування сучасної інформаційної інфраструктури передбачає:

- розвиток національної, галузевих і регіональних інформаційних систем, мереж та електронних ресурсів, електронних інформаційно-аналітичних систем державних органів та органів місцевого самоврядування;
- забезпечення електронної взаємодії державних органів між собою та з громадянами і організаціями;
- створення вітчизняними виробниками з урахуванням результатів досліджень ситуаційних центрів, засобів інформатизації, розроблення комп'ютерних програм, зокрема з відкритими кодами, та новітніх конкурентоспроможних інформаційно-комунікаційних технологій;
- впровадження інтелектуальних інформаційних та інформаційно-аналітичних технологій, інтегрованих систем баз даних та знань, національних інформаційних ресурсів;

# ***Інформаційна інфраструктура***

- створення та застосування суперкомп'ютерних систем, зокрема на основі грід- та “хмарних” технологій;
- активізацію впровадження систем електронних розрахунків за придбані товари, виконані роботи та надані послуги;
- забезпечення надання усіх видів соціальної допомоги у межах єдиного державного порталу;
- створення електронних інформаційних ресурсів з метою забезпечення належного рівня соціального захисту громадян України, іноземців та осіб без громадянства, що перебувають в Україні на законних підставах;
- сприяння впровадженню цифрового телерадіомовлення, розроблення національних стандартів цифрового мовлення з урахуванням європейського досвіду;
- створення системи суспільного телебачення і радіомовлення України;

# ***Інформаційна інфраструктура***

- виконання зобов'язань щодо міжнародного співробітництва, спрямованого на розвиток інформаційної інфраструктури та забезпечення розширення участі України у відповідних міжнародних ініціативах;
- створення інфраструктури широкосмугового доступу до Інтернету на всій території України;
- забезпечення вільного недискримінаційного доступу всіх суб'єктів ринку телекомунікацій до житлових будинків та офісних приміщень для будівництва телекомунікаційної інфраструктури;
- створення в усіх населених пунктах України умов для доступу до Інтернету, в тому числі шляхом розбудови мережі пунктів колективного доступу;
- прискорення конверсії радіочастотного ресурсу на користь цивільних користувачів;
- модернізацію системи телерадіомовлення, розширення зони постійного приймання українських телерадіопрограм;

# ***Інформаційна інфраструктура***

- впровадження новітніх технологій у спеціальні телекомунікаційні мережі, зокрема в Національну систему конфіденційного зв'язку;
- розвиток технологій виготовлення оптичних носіїв для довгострокового зберігання інформації;
- створення Національного депозитарію електронних інформаційних ресурсів;
- приведення державних електронних інформаційних ресурсів у відповідність із стандартами і технічними регламентами, загальнодержавними, галузевими та локальними класифікаторами і довідниками;
- впровадження в діяльність державних органів технологій ситуативного управління для підготовки і підтримки прийняття рішень державного управління;
- розроблення та впровадження національних стандартів і технічних регламентів застосування інформаційно-комунікаційних технологій, гармонізованих з відповідними стандартами держав - членів ЄС;

# ***Інформаційна інфраструктура***

- створення та впровадження єдиної загальнодержавної системи електронного документообігу з використанням електронного цифрового підпису;
- розширення переліку електронних послуг, які можуть надаватися із застосуванням електронних цифрових підписів, у тому числі електронної ідентифікації суб'єктів електронної взаємодії та систем, за допомогою яких здійснюється така взаємодія.



# Е-економіка

- У сфері е-економіки передбачається стимулювання розвитку електронної економічної діяльності або видів економічної діяльності за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, створення умов для:
  - розвитку конкурентоспроможних високотехнологічних галузей, зокрема засобів обчислювальної техніки, радіоелектроніки, телекомунікаційного устаткування і програмного забезпечення, високотехнологічного машинобудування;
  - розвитку електронного ринку як системи економічних відносин у віртуальному просторі, що складаються у процесі торгівлі послугами або товарами за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій;
  - стимулювання створення нових підприємств, зайнятих виробництвом високотехнологічного устаткування і продукції;
  - збільшення обсягів експорту продукції і послуг;
  - підвищення економічної ефективності використання об'єктів інтелектуальної власності.

# Е-економіка

- Одним з основних завдань формування е-економіки є розвиток електронного бізнесу. Зазначене завдання розв'язується шляхом розвитку і застосування підприємствами технологій та інструментів електронної торгівлі; використання електронного цифрового підпису і забезпечення інформаційної безпеки; впровадження системи дистанційного обслуговування у банківській системі; забезпечення подальшої інтеграції національної платіжної системи з міжнародними платіжними системами. Створення е-економіки сприятиме конкурентоспроможності національної економіки, розвитку виробництва товарів і послуг з високою доданою вартістю.

# ***Електронне урядування***

- Впровадження електронного урядування, створення електронного уряду та становлення е-демократії передбачають нові форми організації діяльності та взаємодії державних органів з громадянами та організаціями. Основними засадами розвитку електронного урядування є:
  - удосконалення нормативно-правового забезпечення;
  - розроблення та впровадження концептуальних засад інтегрованої системи “Електронний Уряд”;
  - забезпечення ефективності та якості адміністративних послуг населенню та бізнесу, що надаються за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій;
  - створення системи електронної взаємодії державних органів;
  - впровадження в діяльність державних органів типових організаційно-технологічних рішень та забезпечення їх ефективного функціонування;
  - нормативно-правове регулювання процедури забезпечення архівного зберігання електронних документів;

# ***Електронне урядування***

- створення Єдиного державного порталу адміністративних послуг для забезпечення надання органами виконавчої влади, іншими державними органами адміністративних послуг громадянам і організаціям;
- здійснення додаткових заходів, спрямованих на створення сприятливих умов для надання послуг із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема особам, які потребують соціальної допомоги та реабілітації;
- підвищення ефективності та прозорості процедури здійснення державних закупівель з урахуванням інтенсифікації впровадження системи електронних державних закупівель;
- поширення досвіду, набутого під час реалізації пілотних проектів у сфері е-урядування, зокрема таких як “Електронне міністерство”, “Електронний регіон”, “Електронне місто”, “Електронне село”;
- організація та впровадження у рамках виконання міжнародної програми “Бібліоміст - глобальні бібліотеки в Україні” ініціативи “Публічні бібліотеки - мости до електронного урядування”.

# ***E-демократія***

- Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у систему суспільних відносин дає змогу розширити можливості суспільно-політичної участі громадян, створити умови для зростання громадської активності та становлення е-демократії. Основними засадами та напрямками розвитку е-демократії є:
  - активне використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення участі громадян та організацій у формуванні та реалізації державної політики, у тому числі шляхом підтримки пілотних інтернет-проектів;
  - створення та впровадження інтегрованої інформаційно-аналітичної системи “Електронний парламент України”, яка забезпечить доступ громадян до інформації про парламентську діяльність та документів, а також стимулює розвиток рівноправного цілісного інформаційного суспільства у результаті використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і стандартів;

# ***E-демократія***

- створення на базі Національного центру підтримки електронного урядування системи інтерактивної взаємодії з громадянами з використанням наявних соціальних мереж “Ми розвиваємо електронне урядування”;
- сприяння співпраці державних органів з інститутами громадянського суспільства, експертами та міжнародними партнерами у розробленні проектів нормативно-правових актів, стандартів та впровадженні пілотних проектів електронної демократії з дотриманням прав людини та верховенства права.

# ***E-освіта***

- Однією з основних умов успішної реалізації державної політики у сфері розвитку інформаційного суспільства є забезпечення навчання, виховання, професійної підготовки людини для роботи в інформаційному суспільстві.
- Основними засадами розвитку інформаційного суспільства та Національною доктриною розвитку освіти визначено пріоритетні заходи, що спрямовані на реалізацію державної політики у зазначеній сфері, здійснення яких, зокрема, забезпечить удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві, створить умови для приведення рівня і якості освітнього потенціалу у відповідність з вимогами кадрового забезпечення інноваційного розвитку України, а саме:

# ***E-освіта***

- формування та впровадження інформаційного освітнього середовища в системі загальної середньої, позашкільної, професійно-технічної, вищої та післядипломної освіти;
- розроблення індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності залежно від конкретних потреб, а також випуск електронних підручників та енциклопедій;
- створення інформаційної системи підтримки освітнього процесу, системи інформаційно-аналітичного забезпечення у сфері управління навчальними закладами, інформаційно-технологічного забезпечення моніторингу освіти;
- забезпечення у повному обсязі навчальних закладів комп'ютерними комплексами та мультимедійним обладнанням;
- розвиток мережі електронних бібліотек на всіх освітніх рівнях;



# ***E-освіта***

- створення системи дистанційного навчання, у тому числі для осіб з обмеженими можливостями та дітей, які перебувають на довготривалому лікуванні, та забезпечення на їх основі ефективного впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій на всіх освітніх рівнях усіх форм навчання;
- забезпечення навчально-виховного процесу засобами інформаційно-комунікаційних технологій, а також доступу навчальних закладів до світових інформаційних ресурсів;
- створення відкритої мережі освітніх ресурсів;
- створення національного науково-освітнього простору, який ґрунтуватиметься на об'єднанні різних національних багатоцільових інформаційно-комунікаційних систем;
- розроблення методологічного забезпечення у частині використання комп'ютерних мультимедійних технологій у процесі викладання предметів та дисциплін;

# ***E-освіта***

- удосконалення навчальних планів, відкриття нових спеціальностей з новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, втілення принципу “освіта протягом усього життя”;
- забезпечення вільного доступу до засобів інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів, особливо у сільській місцевості та важкодоступних населених пунктах;
- підвищення рівня комп’ютерної грамотності населення, зокрема пенсіонерів, малозабезпечених осіб та осіб, що потребують соціальної допомоги та реабілітації;
- створення умов для оволодіння протягом найближчих п’яти років усіма випускниками шкіл комп’ютерною грамотністю;
- забезпечення всіх навчальних закладів широкосмуговим доступом до міжнародних науково-освітніх мереж та Інтернету.

# ***Наука та інновації***

- У сучасному світі конкурентоспроможність держав підвищується насамперед у результаті розвитку науки та інновацій, що забезпечується прискореним запровадженням інформаційно-комунікаційних технологій, створенням на їх основі нових ресурсів, методів, інструментів, технологій.
- Для створення зазначених умов необхідно:
  - стимулювати розвиток наукових та науково-технічних досліджень шляхом запровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема технологій розвитку наукової мережі УРАН, приєднання до світових комп'ютерних мереж, у тому числі наукової мережі GEANT, стимулювання оновлення парку суперкомп'ютерів;
  - прискорити розвиток національної системи цифрової науково-технічної інформації, забезпечивши при цьому створення цифрових ресурсів та електронних баз даних наукової та науково-технічної інформації;
  - забезпечити доступ до іноземних цифрових ресурсів та електронних світових баз даних наукової та науково-технічної інформації;
  - стимулювати розвиток українського сегмента мереж наукової співпраці та наукових колективів.

# ***E-медицина***

- Відповідно до програми Європейського Союзу “Європейська стратегія здоров’я 2020” необхідно розробити та забезпечити виконання Загальнодержавної програми “Здоров’я - 2020: український вимір”.
- Принципово новим для України підходом до реформування медичної галузі є створення єдиної (інтегрованої) інформаційно-аналітичної системи обліку стану здоров’я громадян України, а також іноземців та осіб без громадянства, що перебувають в Україні на законних підставах, на основі електронної ідентифікації пацієнтів у закладах охорони здоров’я, збору даних профілактичних обстежень з метою подальшого використання в аналітичних, експертних і статистичних системах. Важливою умовою створення зазначеної системи є забезпечення дотримання норм [статті 8 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод](#), створення системи дистанційного консультування та діагностики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, що об’єднують великі заклади охорони здоров’я та наукові установи.

# ***E-медицина***

- E-медицина повинна забезпечувати взаємодію між пацієнтами, медичними працівниками та установами за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.
- Основними напрямками діяльності в галузі розвитку e-медицини є:
  - впровадження автоматизованих інформаційних галузевих систем, які, зокрема, дають змогу перейти до ведення медичної документації в електронному вигляді;
  - розвиток телемедицини;
  - удосконалення розвитку системи моніторингу стану здоров'я населення;
  - створення та впровадження нових комп'ютерних технологій профілактики захворювань, діагностики, забезпечення лікувальних процесів;
  - створення загальнодоступних електронних медичних ресурсів.

# ***Охорона навколишнього природного середовища***

- Основою розвитку інформаційно-комунікаційної інфраструктури у сфері охорони навколишнього природного середовища є створення і забезпечення роботи мережі загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації, побудованої з використанням геоінформаційних технологій збирання, зберігання, обробки та передачі екологічної інформації з метою проведення аналізу, моделювання і прогнозування стану охорони навколишнього природного середовища.
- Інформаційно-аналітична система, що функціонуватиме на основі інтегрованої інформації про різні види виробничої діяльності, повинна вирішувати питання прогнозування забруднення навколишнього природного середовища, проведення аналізу та оцінки ризику еколого-економічних конфліктів, прогнозування наслідків техногенного впливу і природних катастроф для надійного захисту екологічного простору України та раціонального використання природних ресурсів.

# ***Охорона навколишнього природного середовища***

- Для вдосконалення системи охорони навколишнього природного середовища необхідно забезпечити:
  - використання та розвиток інформаційно-комунікаційних технологій у сфері екології і використання природних ресурсів;
  - реалізацію проектів і виконання програм з використанням інформаційно-комунікаційних технологій у галузі сталого виробництва, споживання, екологічно безпечної утилізації та переробки відповідних компонентів;
  - створення на базі інформаційно-комунікаційних технологій систем прогнозування та моніторингу впливу природних і техногенних катастроф на навколишнє природне середовище.

# ***Інформаційна безпека***

- Забезпечення інформаційної безпеки у процесі використання інформаційно-комунікаційних технологій є однією з найважливіших умов успішного розвитку інформаційного суспільства. Пріоритетами діяльності в галузі забезпечення інформаційної безпеки є:
  - сприяння виробництву конкурентоспроможного національного інформаційного продукту;
  - сприяння вітчизняному виробництву засобів захисту інформації, створенню захищених інформаційно-телекомунікаційних систем, запровадження сучасних захищених інформаційних технологій в інтересах державного управління;
  - створення ефективної системи виявлення та запобігання загрозам державних електронних інформаційних ресурсів, у тому числі щодо протидії розповсюдженню комп'ютерних вірусів, програмних і апаратних закладок, а також витоку інформації технічними каналами та за рахунок несанкціонованих дій;



# ***Інформаційна безпека***

- забезпечення цілісності, доступності та конфіденційності інформаційних ресурсів України, які створюють умови для розвитку особи, стійкого функціонування суспільства і держави, захисту персональних даних та інформації, що перебуває у володінні фізичних, юридичних осіб та держави, від зовнішніх і внутрішніх інформаційних загроз, зокрема шляхом протидії комп'ютерним злочинам;
- забезпечення безпеки інформаційно-телекомунікаційних систем органів державної влади та органів місцевого самоврядування, інформаційно-телекомунікаційних систем, які функціонують в інтересах управління державою, задовольняють потреби оборони та безпеки держави, кредитно-банківських та інших сфер національної економіки, систем управління об'єктами критичної інфраструктури;
- удосконалення нормативно-правової бази щодо забезпечення інформаційної безпеки, зокрема кібернетичної безпеки національної критичної інфраструктури;
- впровадження захищеного механізму ідентифікації учасників електронної взаємодії;
- формування системи моніторингу безпеки інформаційних ресурсів та систем.

# ***Міжнародне співробітництво***

- Основними напрямками реалізації цієї Стратегії в рамках міжнародного співробітництва у сфері розвитку інформаційного суспільства є:
  - участь державних органів у створенні системи міжнародної інформаційної безпеки, удосконалення взаємодії спеціально уповноважених державних органів України та іноземних держав у сфері запобігання, виявлення, припинення та ліквідації наслідків використання інформаційно-комунікаційних технологій у терористичних та інших злочинних цілях;
  - участь України в міжнародних дослідницьких проектах за основними напрямками розвитку науки, технологій і техніки;
  - участь у розробленні міжнародних стандартів у сфері інформаційних і телекомунікаційних технологій, гармонізація національної системи стандартів та сертифікації у зазначеній сфері з міжнародною;
  - участь у європейських програмах розвитку інформаційного суспільства та Ініціативі “Партнерство “Відкритий Уряд””.

# Оціночні (контрольні) показники та індикатори розвитку інформаційного суспільства в Україні

- Для оцінки стану розвитку інформаційного суспільства в Україні та досягнення основних стратегічних цілей, що визначені Стратегією, використовуються контрольні показники та індикатори Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства, результати державних статистичних спостережень у сфері інформатизації та індекси міжнародних рейтингів розвитку інформаційного суспільства.
- За результатами виконання Стратегії необхідно досягти контрольних показників згідно з таблицею:

# Контрольні показники інформаційного суспільства

Найменування індексу	Значення індексу за роками		
	2013	2015	2020
1. Глобальний індекс конкурентоспроможності (WEF Global Competitiveness Index)	70 місце	65 місце	50 місце
2. Індекс технологічної готовності (WEF Technological Readiness Index)	80 місце	65 місце	50 місце
3. Індекс мережевої готовності (WEF Networked Readiness Index)	73 місце	65 місце	60 місце
4. Готовність уряду (Government readiness)	120 місце	90 місце	60 місце
5. Використання урядом інформаційно-комунікаційних технологій (Government usage)	73 місце	65 місце	55 місце
6. Рейтинг за електронною готовністю (EIU eReadiness Ranking)	63 місце	58 місце	50 місце
7. Індекс електронного уряду ООН (UN e-Government Index)	65 місце	60 місце	50 місце
8. Частка користувачів Інтернетом, відсотків	40	50	75
9. Частка електронного документообігу між органами державної влади в загальному обсязі документообігу, відсотків	25	50	75
10. Частка документів Національного архівного фонду, переведених в електронну форму, в загальному обсязі суспільно значущих документів, відсотків	5	15	30
11. Частка бібліотечних фондів, переведених в електронну форму, в загальному обсязі фондів, відсотків	5	20	50
12. Показник охоплення населення цифровим наземним ефірним телерадіомовленням, у тому числі телебаченням високої чіткості, відсотків	15	50	100
13. Частка адміністративних послуг в електронному вигляді, відсотків	10	40	50
14. Частка населення та суб'єктів господарювання як користувачів адміністративних послуг в електронному вигляді, відсотків	10	40	50

# Види об'єктів інформатизації

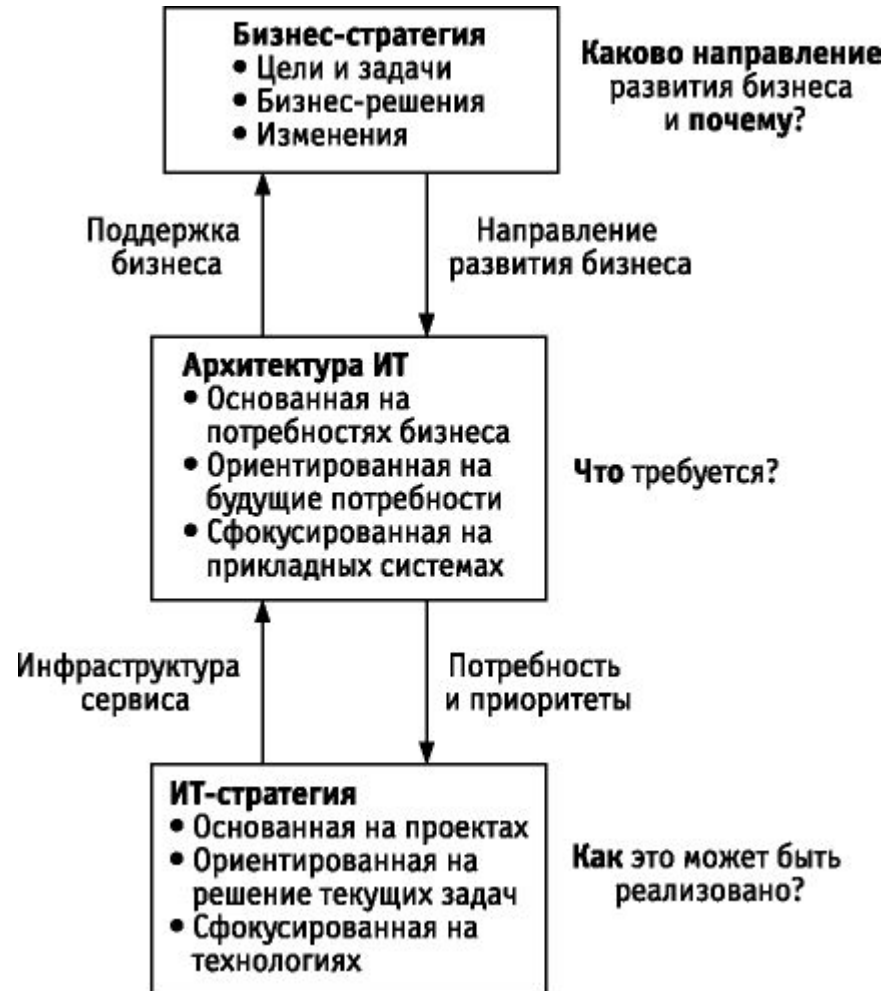
Всі ІТ об'єкти, в яких здійснюються інформатизація, діляться на два класи:

- об'єкти, в яких є “периметр” безпеки, що дозволяє здійснювати контроль доступу
- об'єкти, в яких не може бути “периметру”, для яких треба застосовувати технології типу “розподілених реєстрів” щодо такого контролю

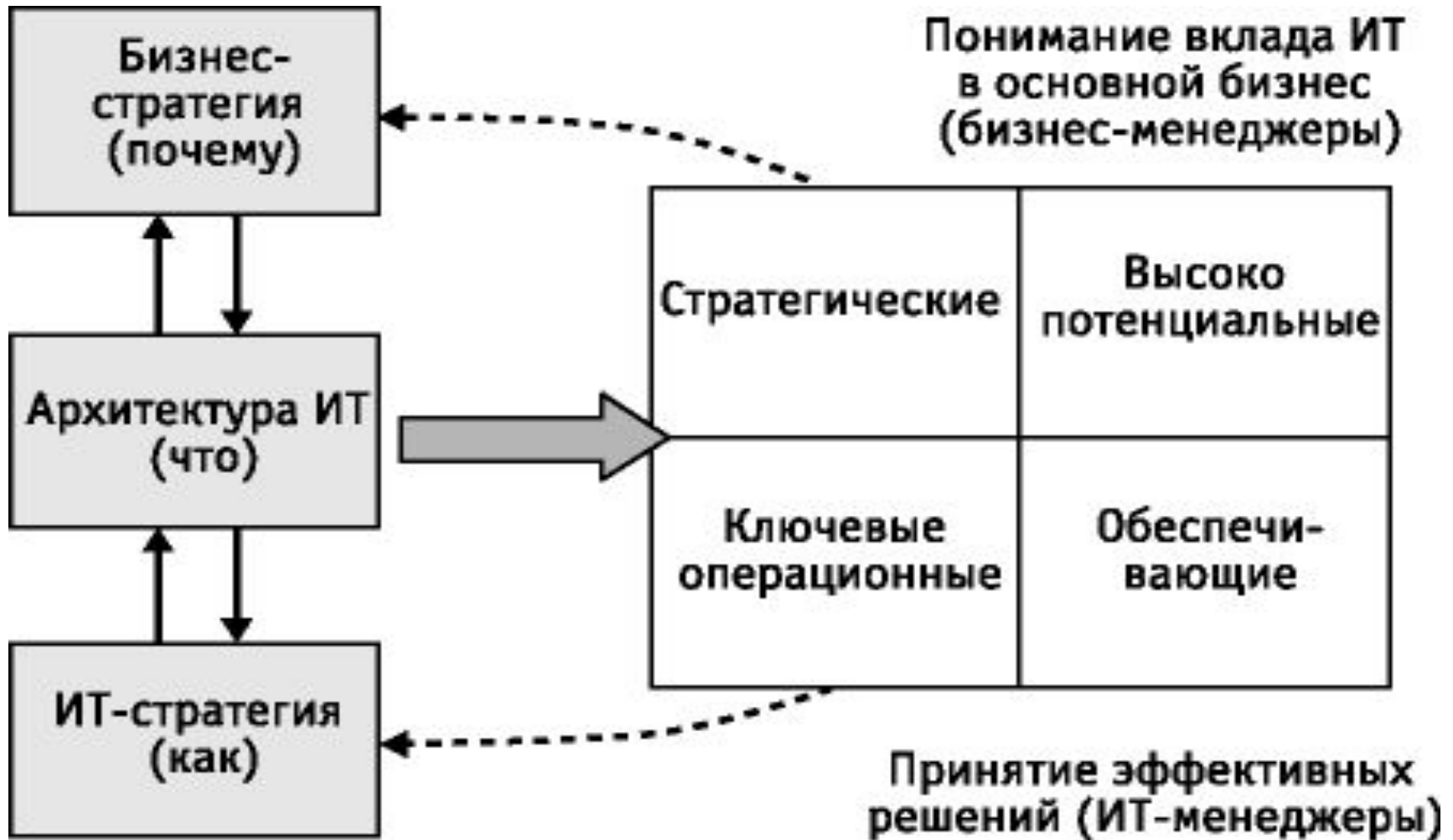
# Еволюція цілей та результатів



# Взаємодія складових бізнесу та ІТ-технологій



# Від стратегії до портфеля застосувань





# Закони розвитку ІТ-технологій

Відповідно до прогнозу аналітиків **Gartner G2**, будуть продовжувати діяти три основних закони:

- **Закон Гілдера**, стверджує, що зростання пропускної здатності мереж в цілому, як мінімум, в три рази перевищує обчислювальну потужність комп'ютерів. Це означає, що розвиток пропускної здатності мереж буде весь час, по меншій мірі, адекватно зростаючим потребам передачі даних (наприклад, ІоТ-технологія).
- **Закон Меткалфа**, стверджує, що цінність або значення мережевої структури експоненціально зростає із зростанням числа підключень до мережі.
- **Закон Мура** про подвоєння щільності розміщення транзисторів на кристалі і, як наслідок, подвоєнні обчислювальної потужності кожні 18 місяців. Іншим наслідком є відповідне зменшення вартості обчислень.

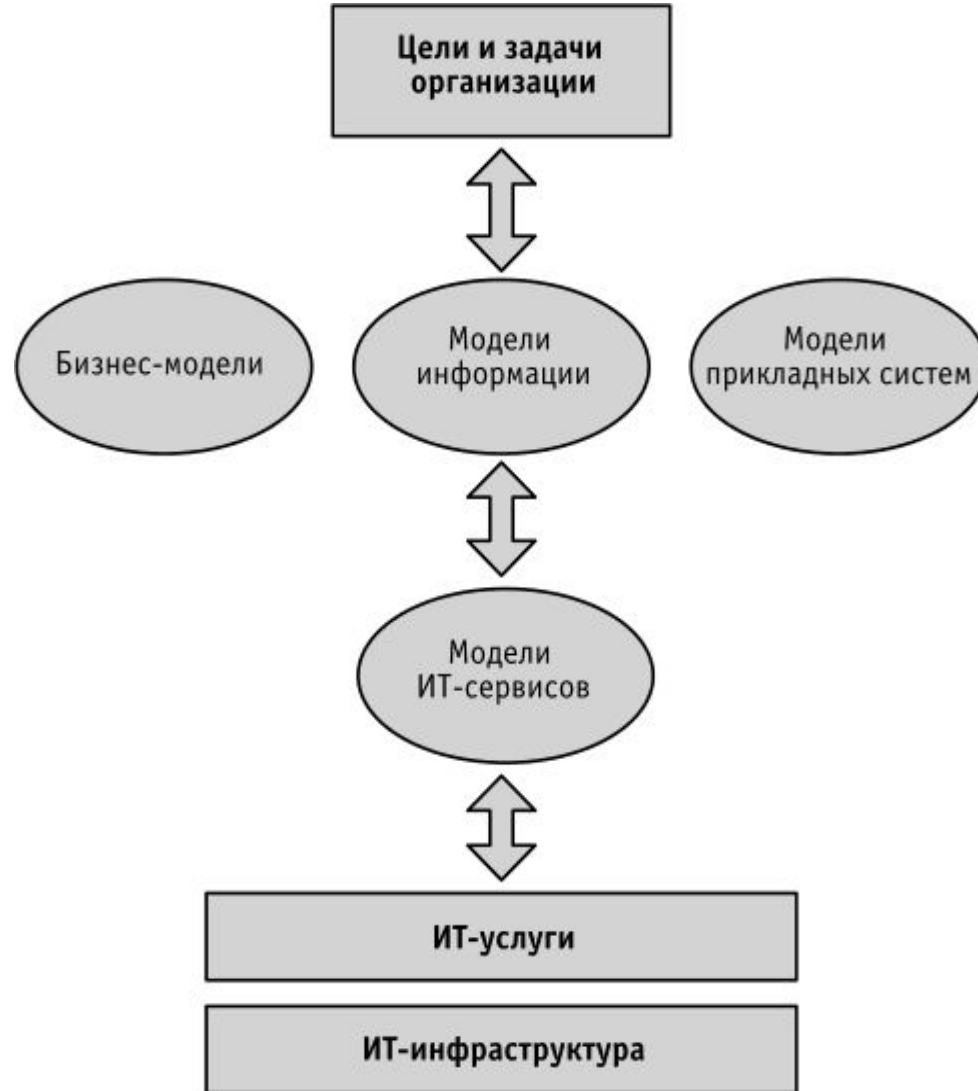
# Вплив законів на продукти, процеси і послуги

	Продукт	Процесс	Услуга
Закон Гилдера	Богатый по содержанию контент	Динамическая адаптация	Заказной (настраиваемый) сервис
Закон Меткалфа	Взаимосвязанные продукты	Сетевые компоненты процесса	Глобальные сети предоставления услуг
Закон Мура	Цифровые продукты и активы	Интеллектуальные бизнес-процессы	Удаленный сервис

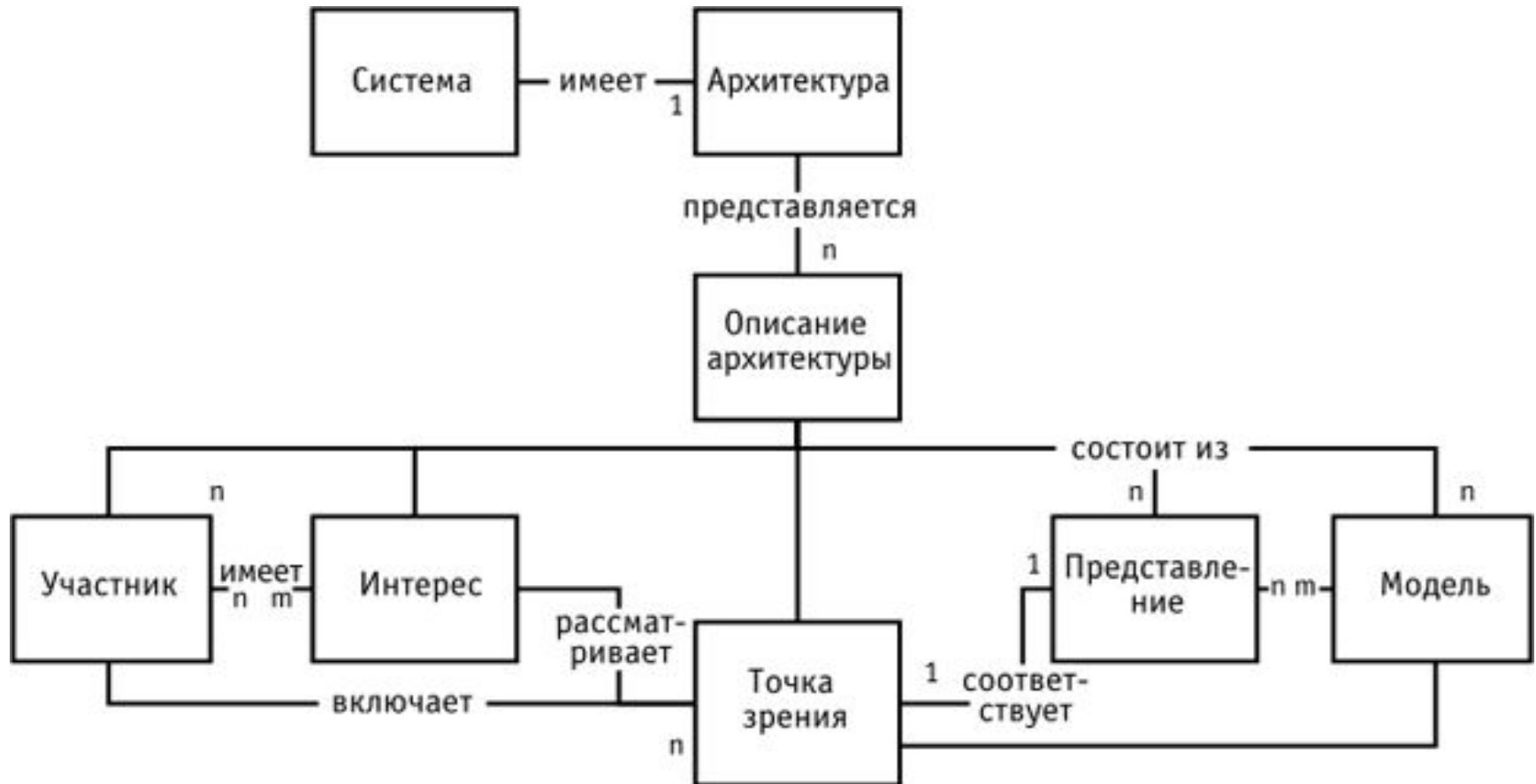
# Проблема невизначеності



# Елементи архітектури підприємства



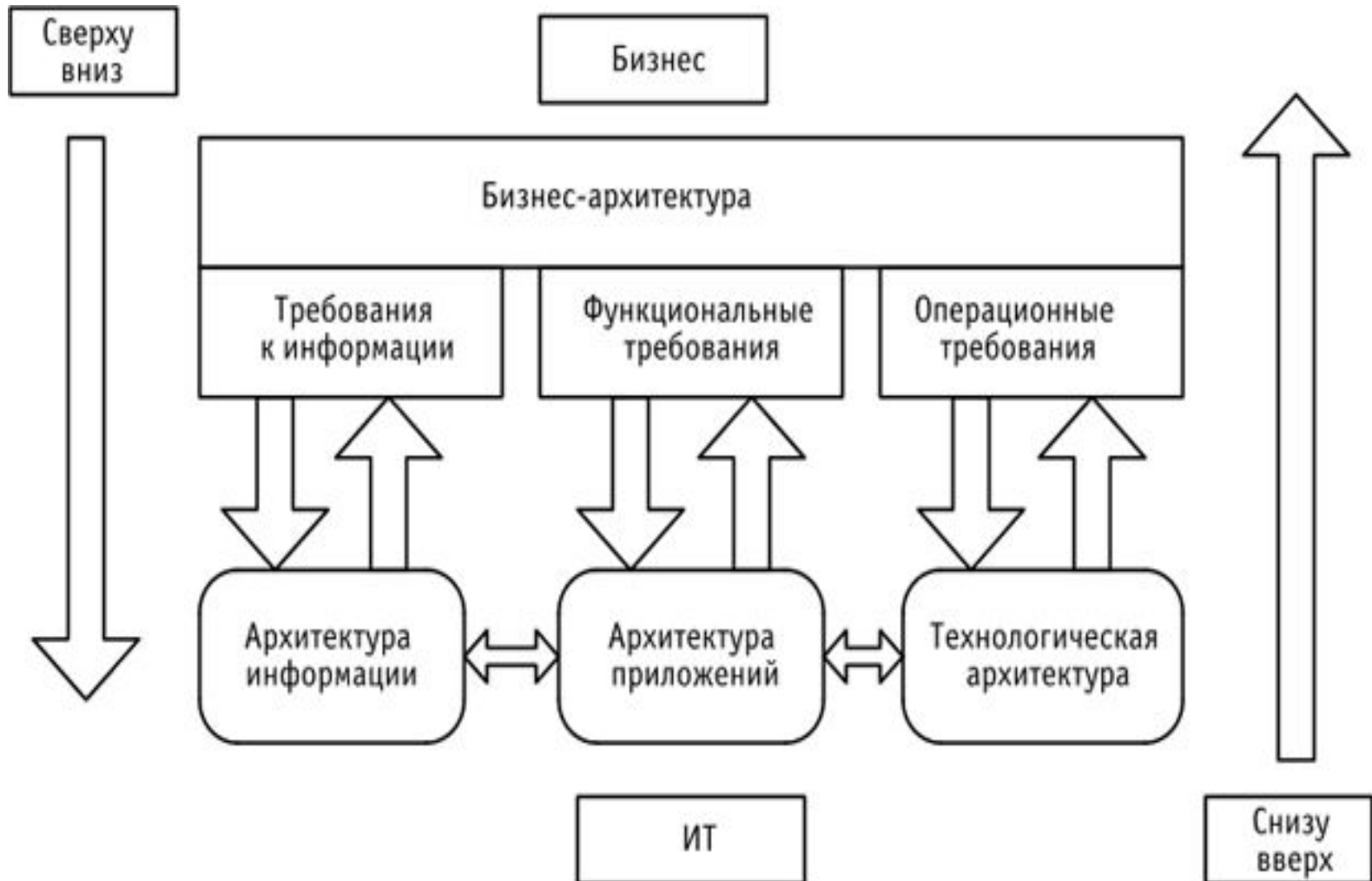
# Рамкова модель разработки архитектуры по IEEE 1471



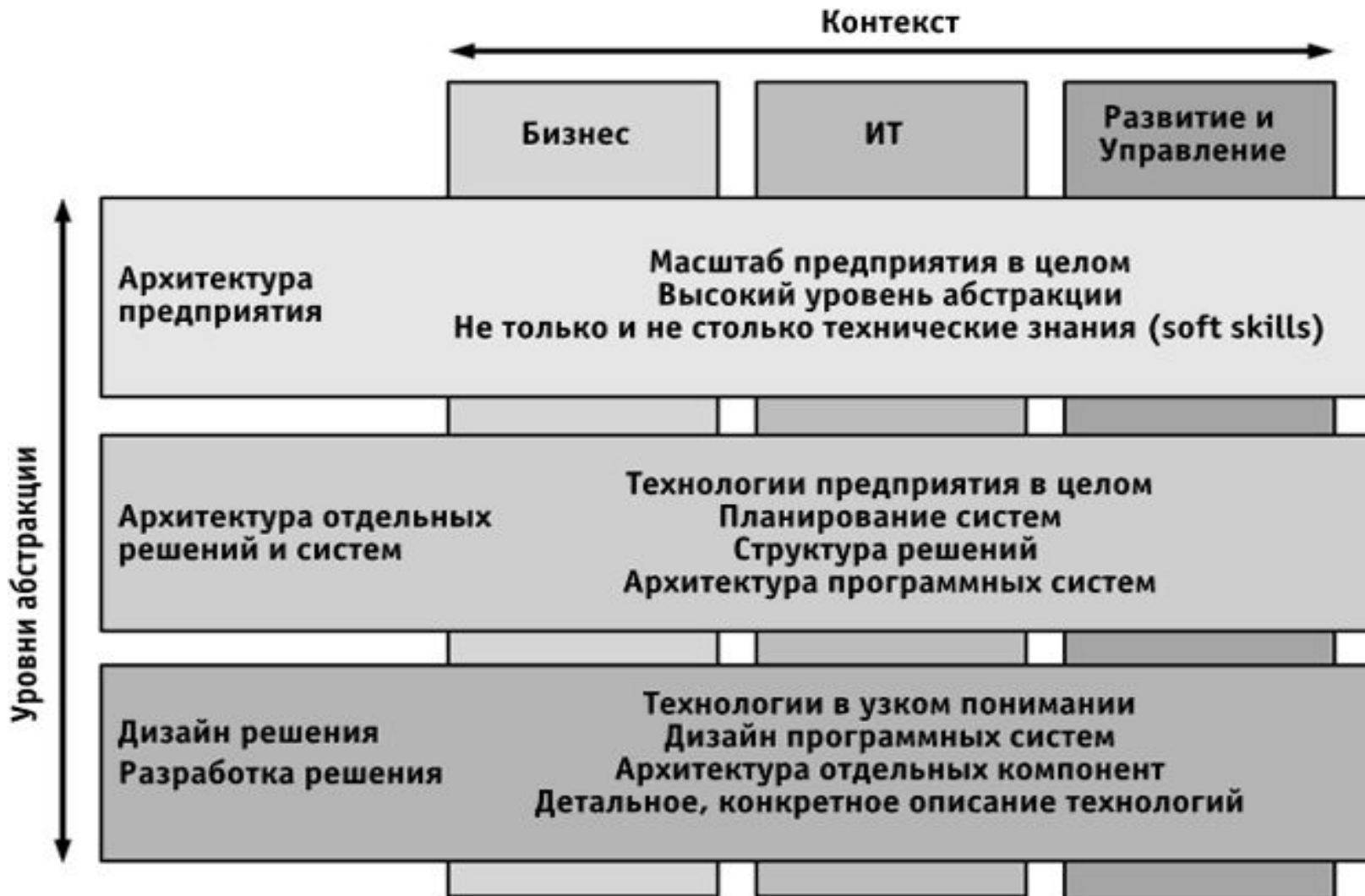
# Еволюція архітектури підприємства



# Зв'язок бізнеса та ІТ

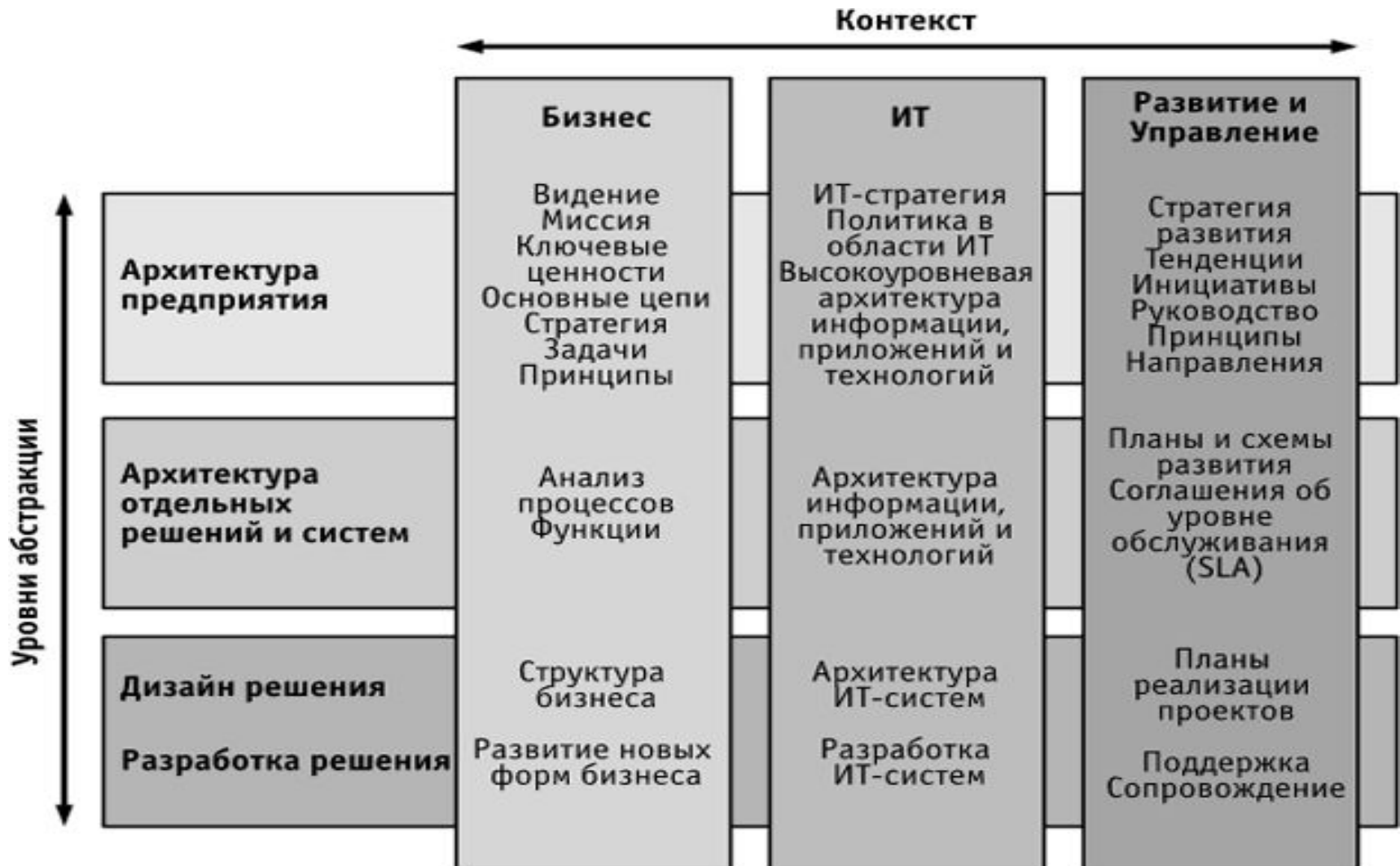


# Контекст та рівні абстракції архітектури

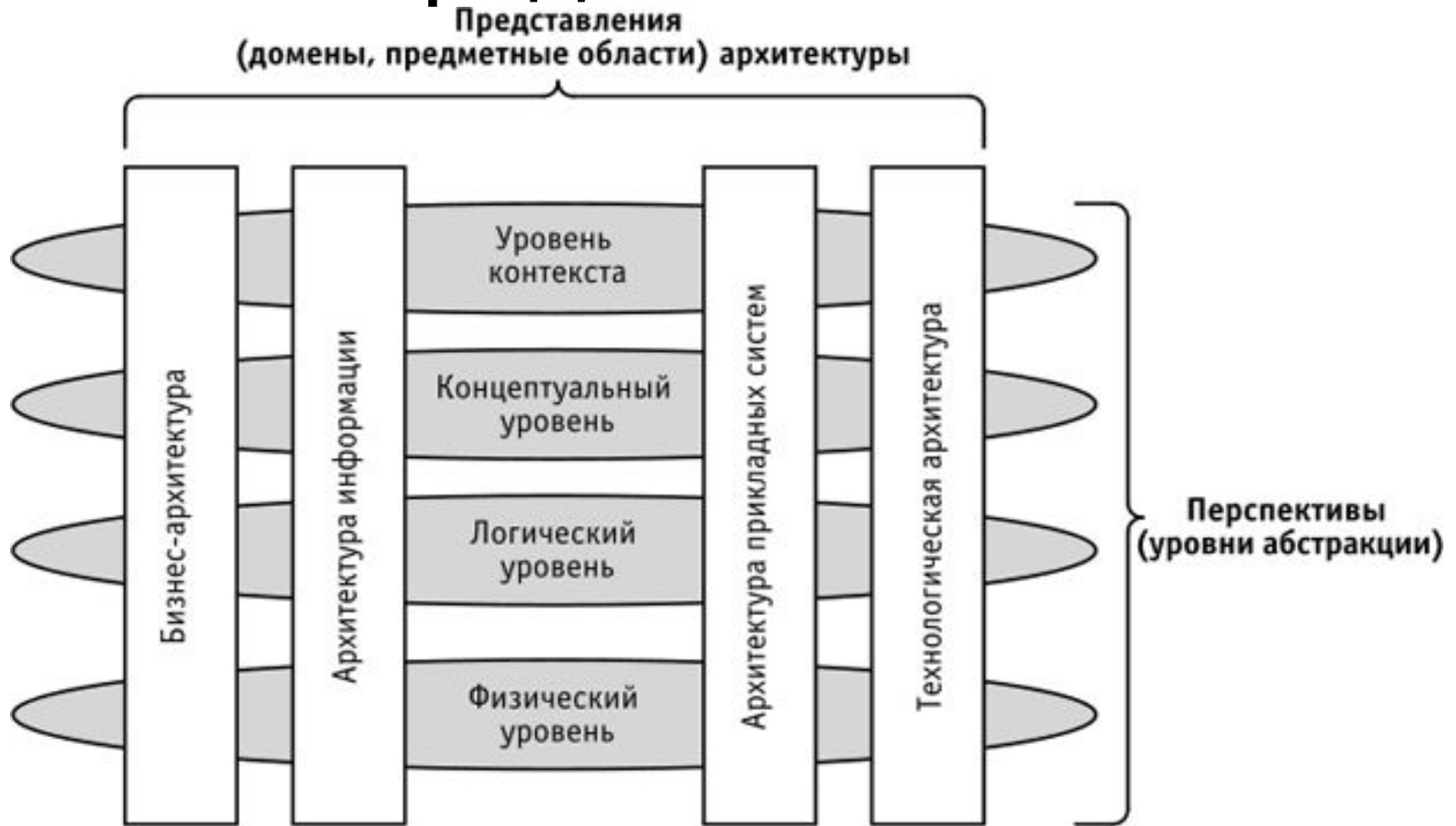




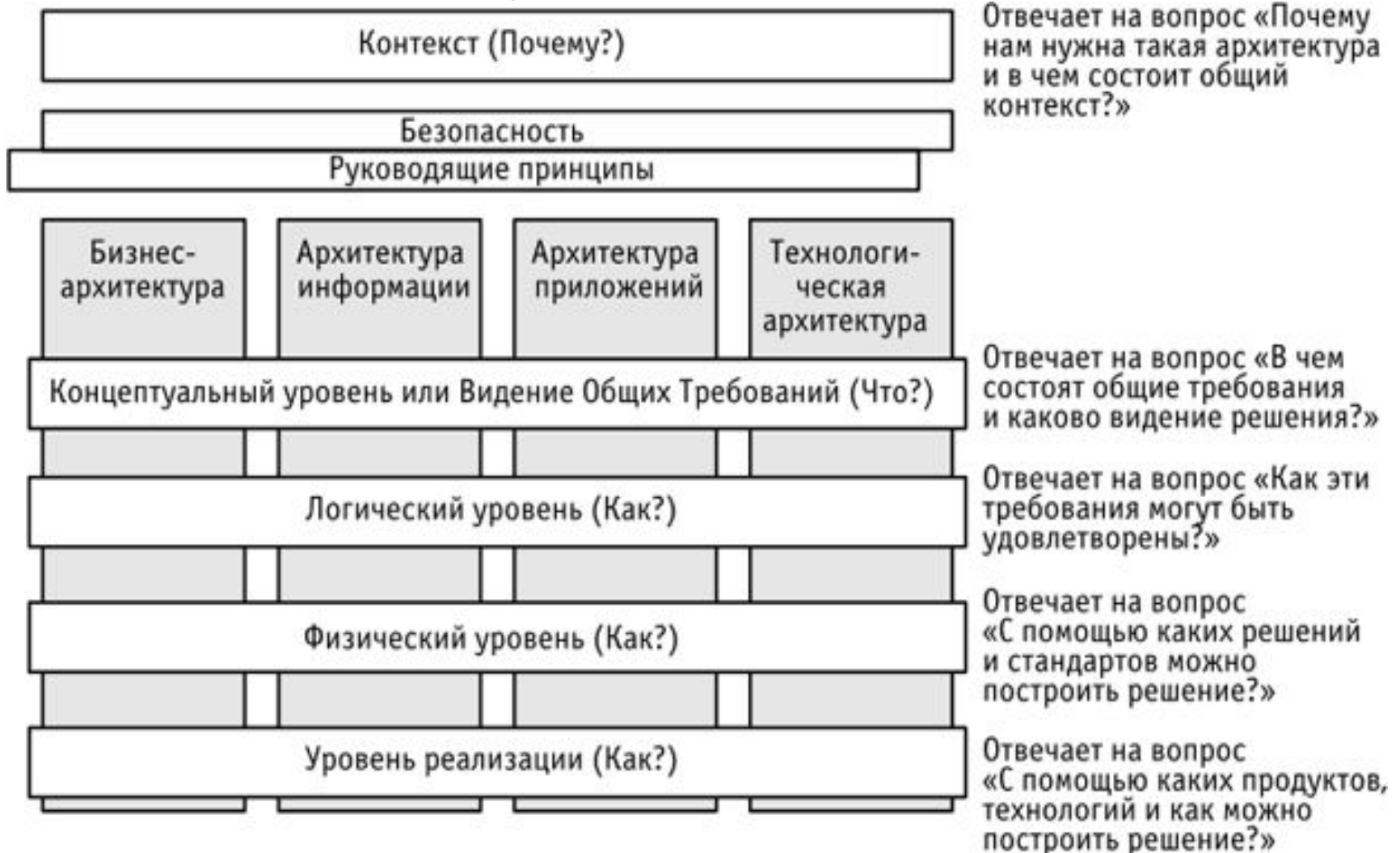
# Рівні абстракції архітектури



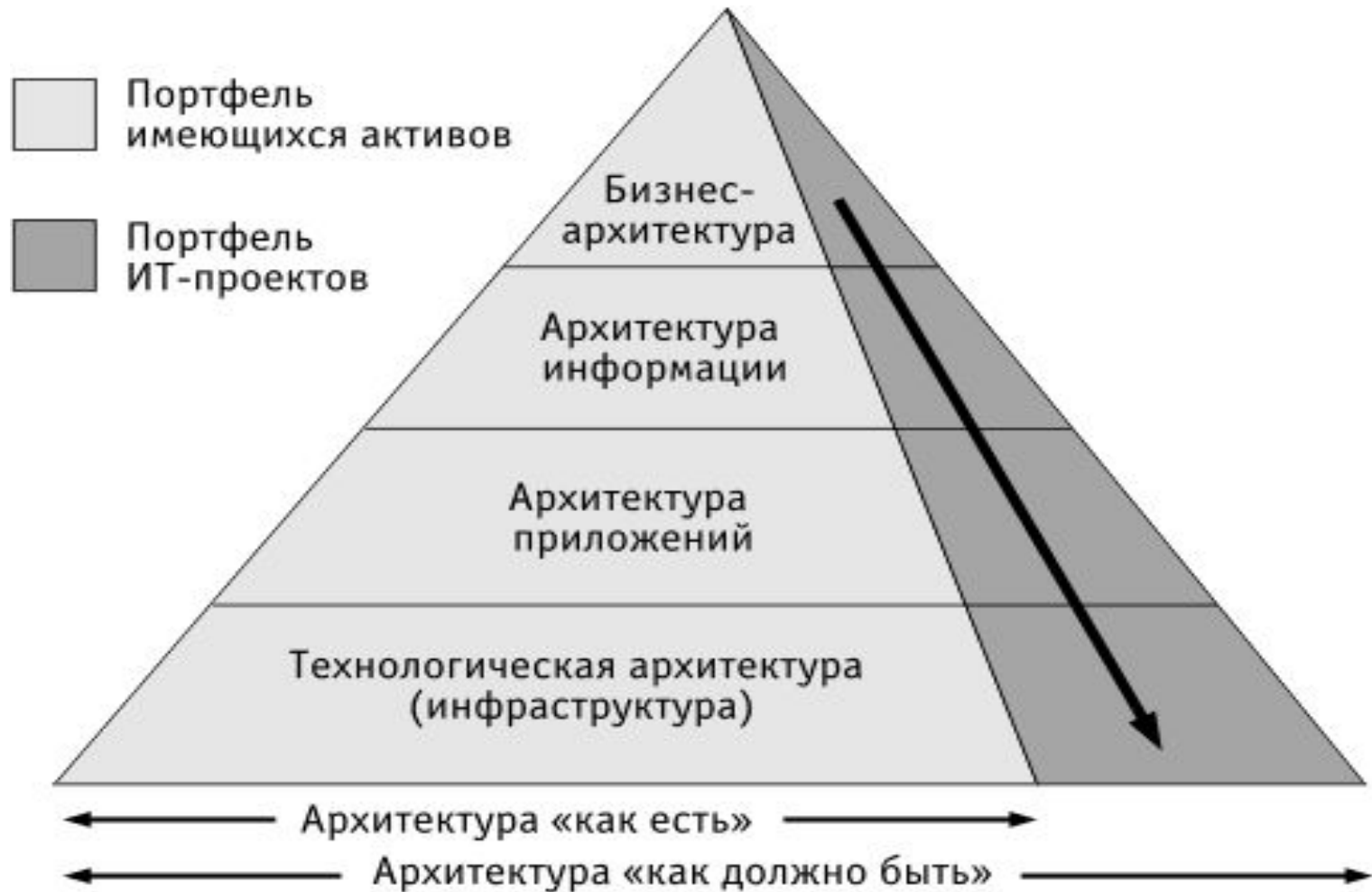
# Рівні абстракції та представлення



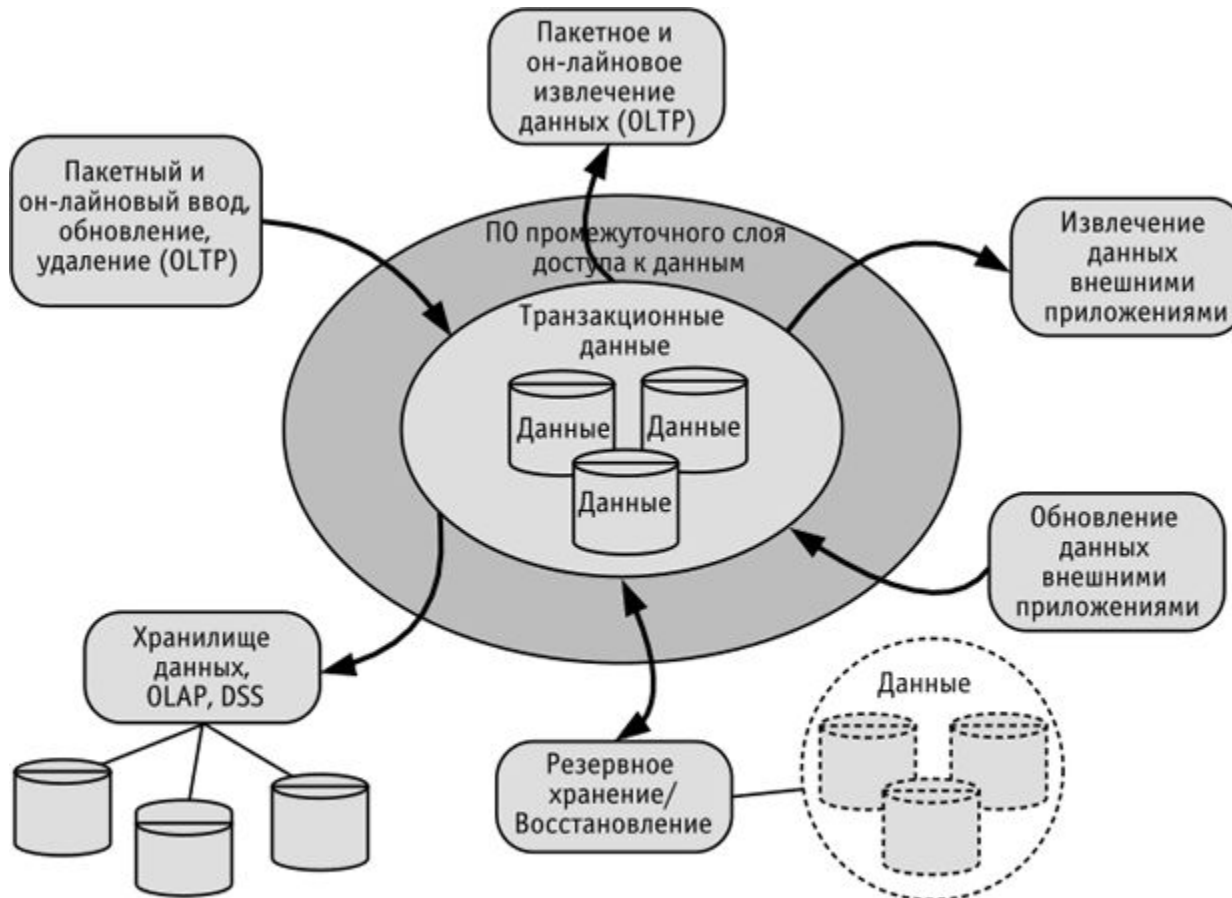
# Інтегрована концепція архітектури підприємства



# Складові архітектури підприємства



# Архітектура даних



OLTP (Online Transaction Processing) – системы он-лайновой обработки транзакций  
OLAP (Online Analytical Processing) – системы он-лайновой аналитической обработки  
DSS (Decision Support Systems) – системы поддержки принятия решений

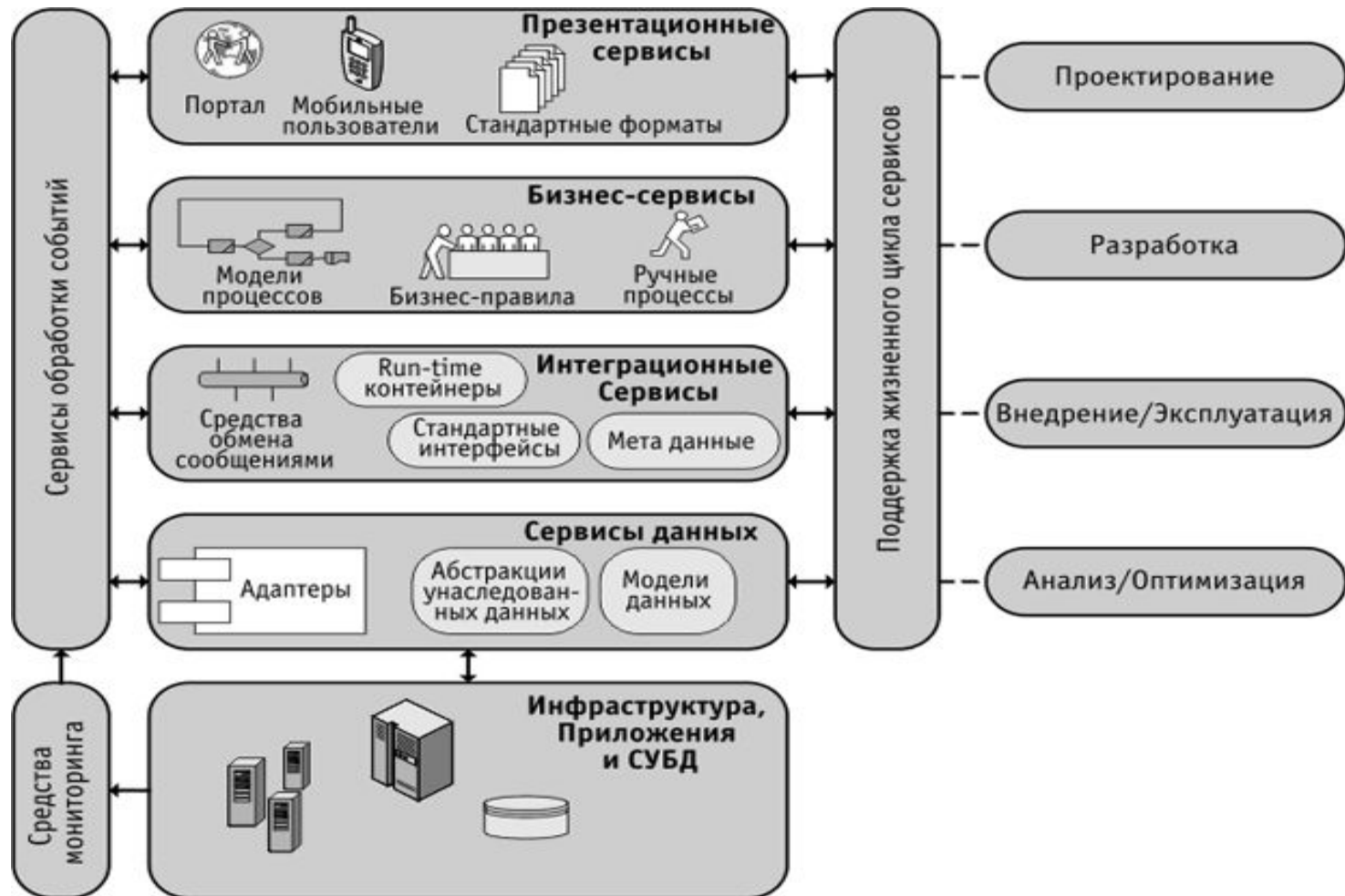
# Архітектура додатків

## Архитектура прикладных систем предприятия

Портфель прикладных систем предприятия

Область разработки прикладных систем

# Сервіс-орієнтована архітектура

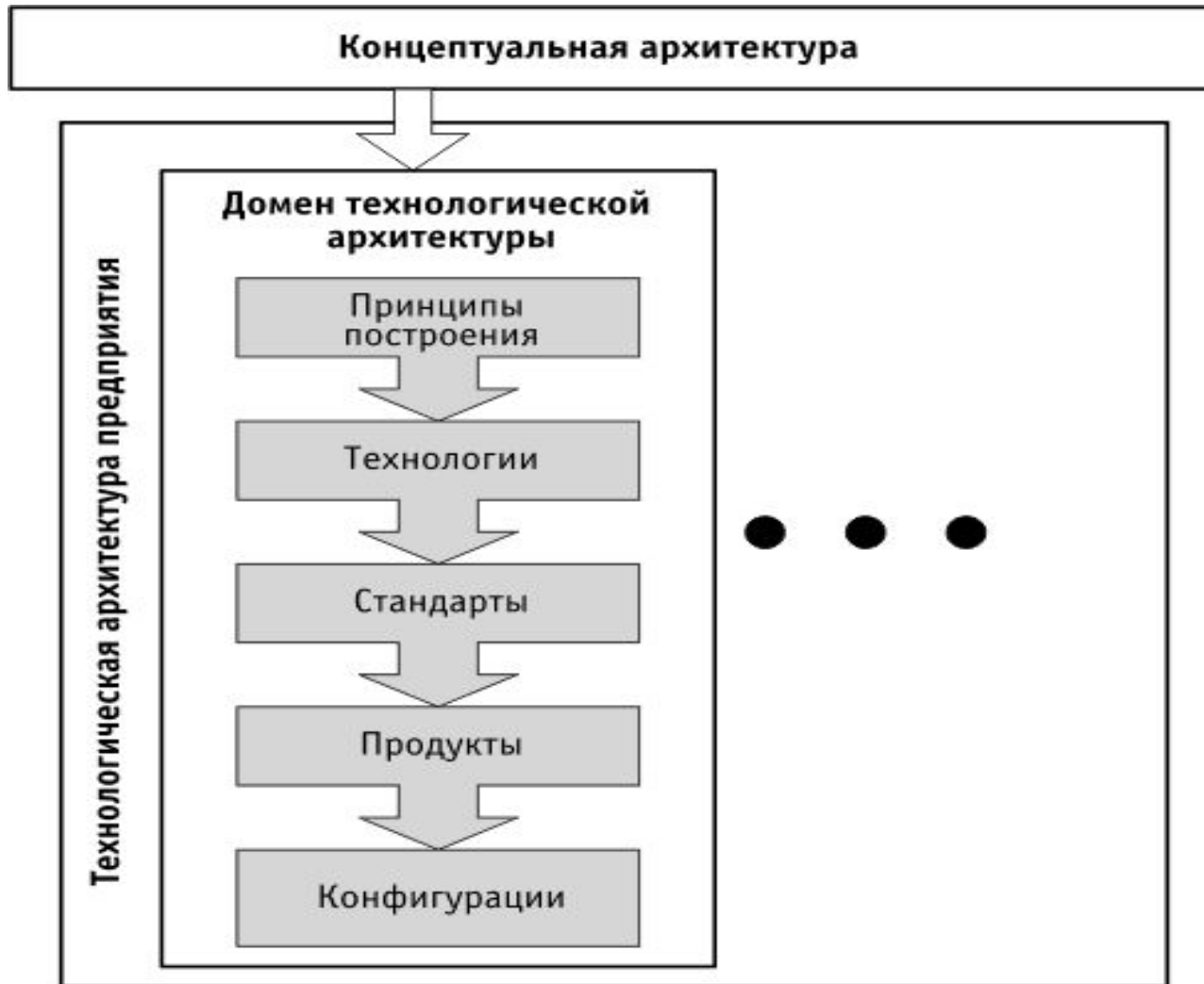


# Методики разработки архитектуры предприятия





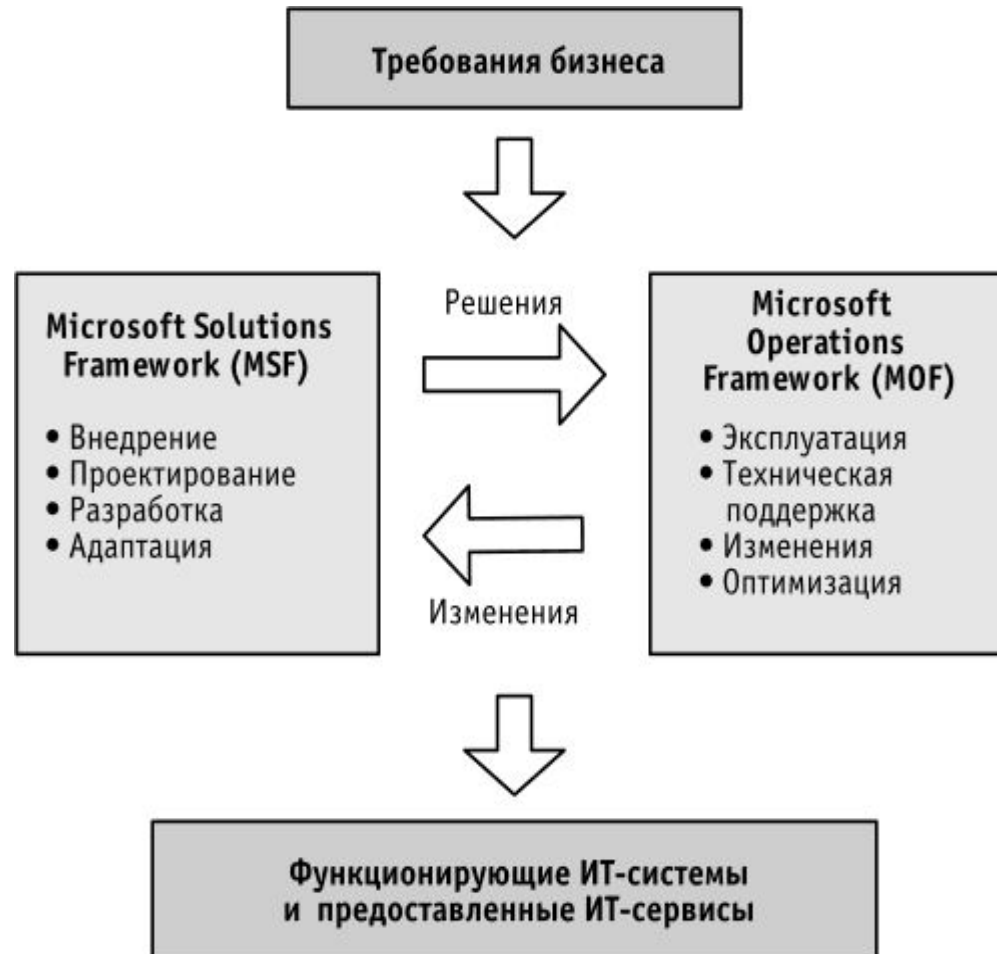
# Домени технологической архитектуры



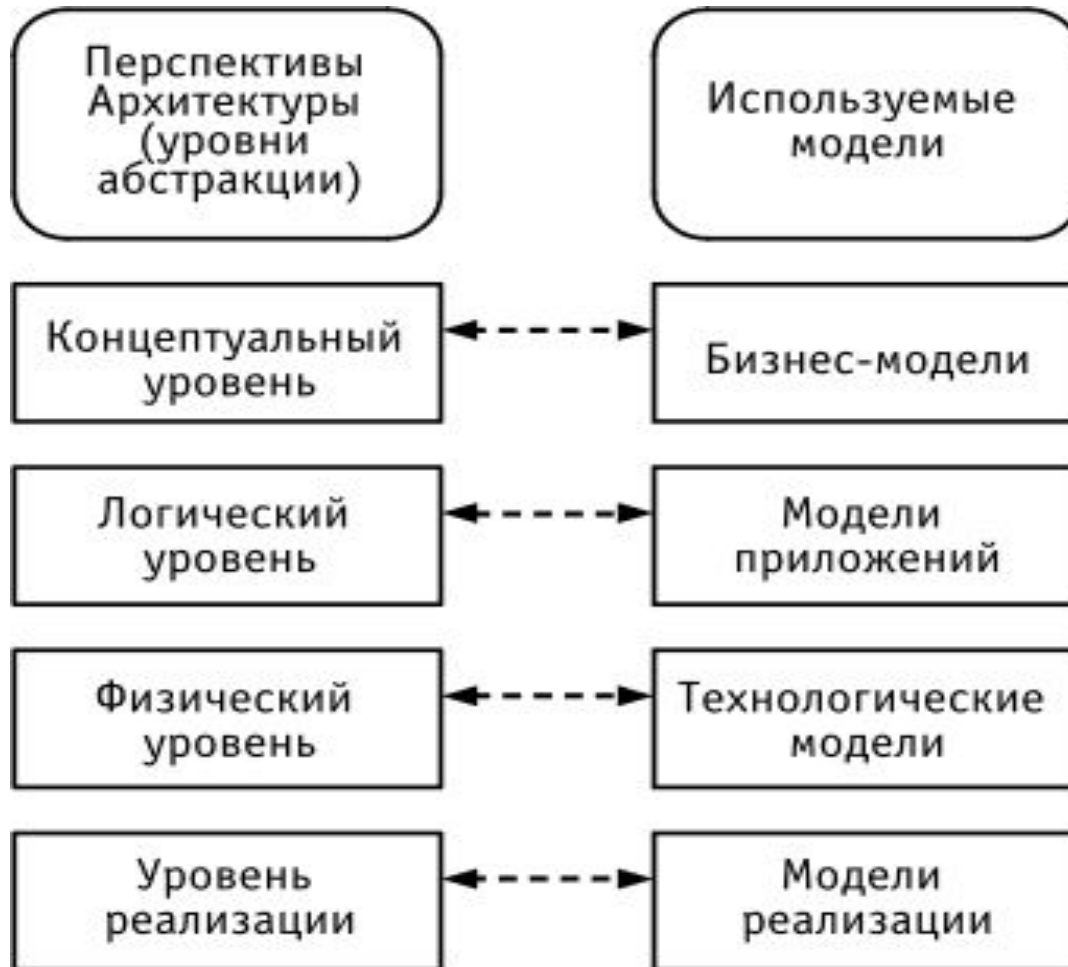
# Сервіси підприємства



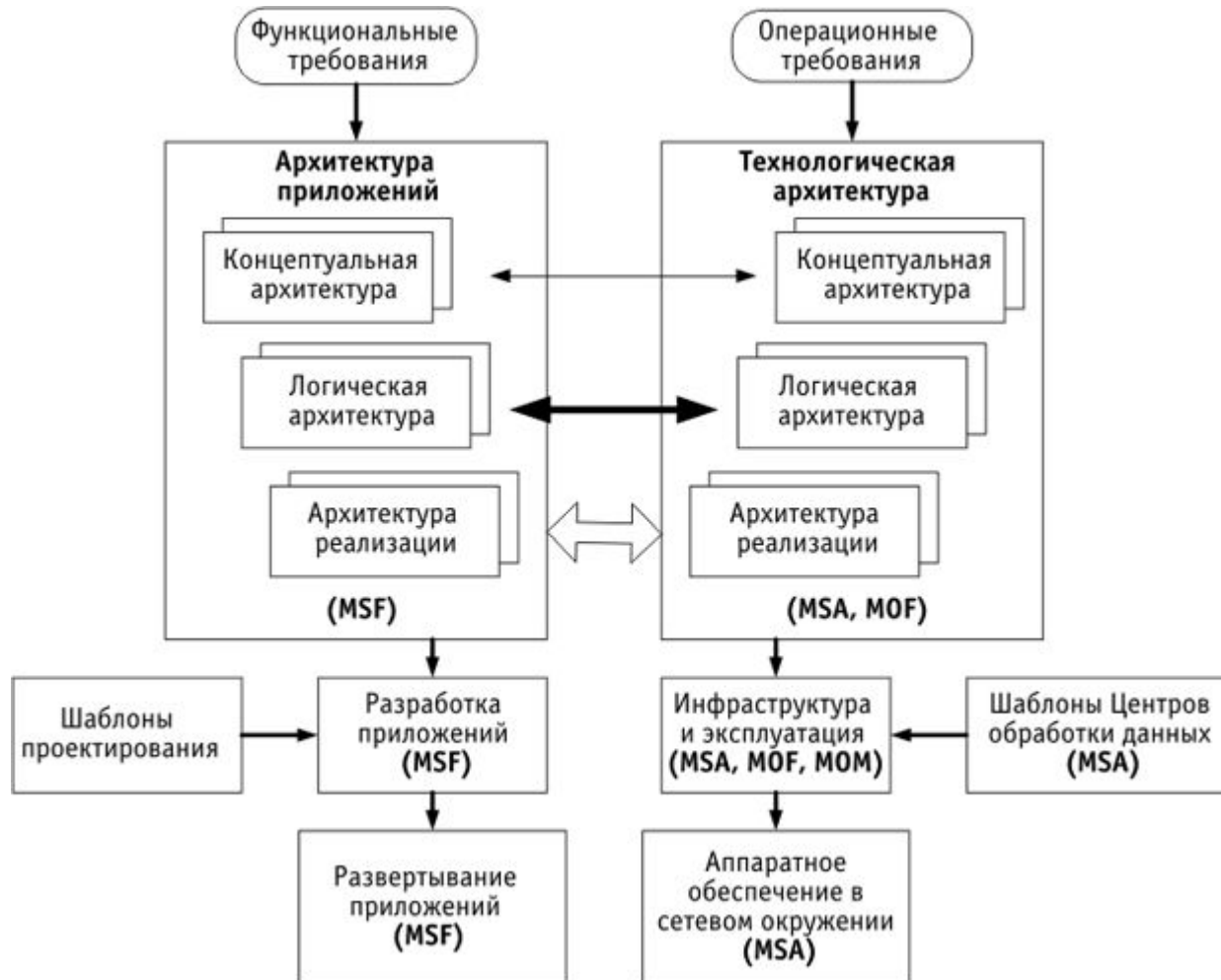
# Структура в архитектуре MSA



# Моделі MSA



# Шаблоны і методики MSA



# Інформаційні джерела архітектури підприємства

## Источники информации

- Средства анализа бизнес-процессов
- Средства проектирования приложений
- Средства проектирования моделей данных
- Интеграционное ПО
- Специфические для индустрии модели
- Каталоги серверных продуктов
- Каталоги, связанные с безопасностью
- Сети и средства системного управления
- Информация с описанием унаследованных систем
- Корпоративные репозитории



Средства  
разработки  
архитектуры  
предприятия

# Складові корпоративної архітектури ІС

Базовими складовими ІС корпоративного рівня є:

- 1) Системи зберігання даних (операційні БД та сховища);
- 2) Прикладні сервери обробки SQL- запитів та повідомлень;
- 3) Сервери балансування навантаження
- 4) Системи загального використання (мережеві принтери/сканери; WiFi- точки доступу);
- 5) Мережі корпоративного призначення та апаратні засоби (комутатори, хаби, маршрутизатори, т.п.)
- 6) Апаратні та програмні системи захисту і безпеки (шлюзи, брандмауери, фаєрволи, т.п.)

# Мережі корпоративного рівня

Типи мереж в інформаційному середовищі корпоративного рівня розділяють на такі:

- I. Телекомунікаційна мережа
- II. Прикладна мережа
- III. Системи контролю та безпеки



# Мережі корпоративного рівня

## I. Телекомунікаційну мережу складають:

- 1) Лінії зв'язку (на фізичному рівні – кабелі, «віта пара», оптичні лінії, мідні кабелі),
- 2) WiFi – точки доступу
- 3) Шлюзи апаратного рівня
- 4) Маршрутизатори, свічі, комутатори, хаби
- 5) Концентратори
- 6) Комутаційні вузли та шафи
- 7) Системи безперебійного живлення

# Мережі корпоративного рівня

## II. Прикладна мережа, що включає:

- 1) Мережеві та локальні БД
- 2) Робочі станції
- 3) Сервери різного призначення
- 4) Мережеві принтери, плотери та сканери
- 5) Інформаційні портали та системи
- 6) Кластери
- 7) Дата центри
- 8) Системи зберігання даних
- 9) Системи контролю та управління
- 10) Суперкомп'ютери
- 11) Інтелектуальні пристрої та системи, датчики, сенсори та актуатори
- 12) Приватні хмарні обчислювальні ресурси (Cloud Computing)

# Мережі корпоративного рівня

## III. Системи контролю та безпеки

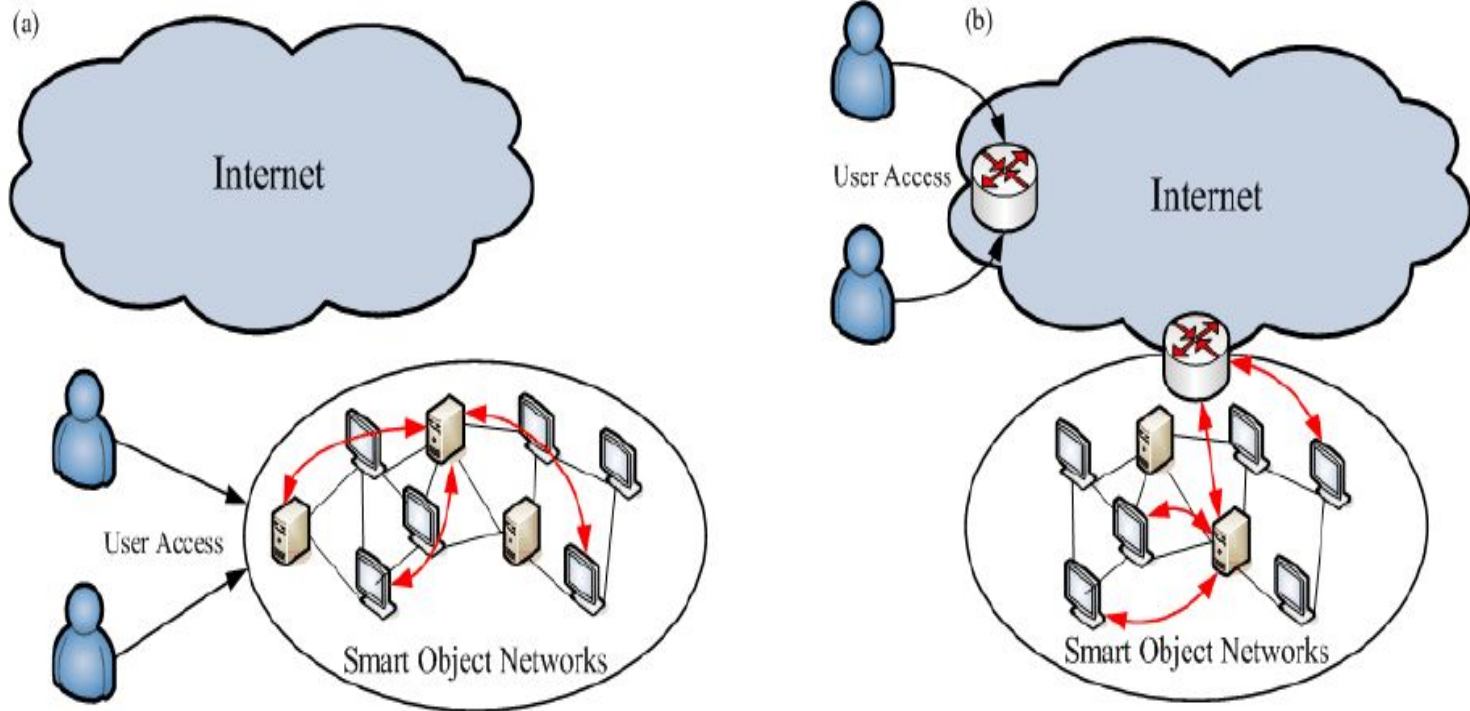
- 1) Фаєрволи
- 2) Шлюзи (програмні)
- 3) Свічі
- 4) Адміністративно-технологічні засоби

# Паттерни мережевої архітектури

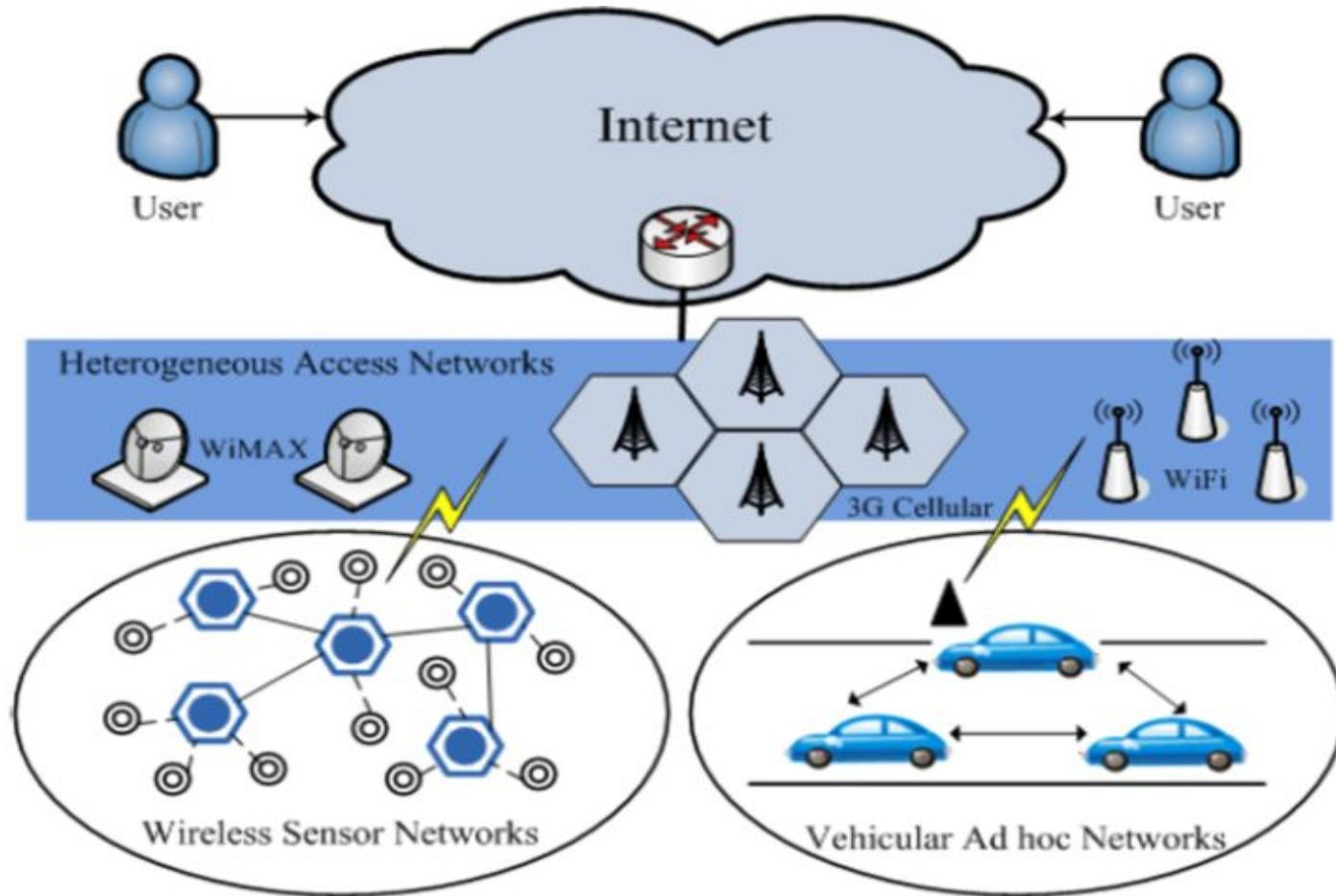
## **Дозволяють спроектувати:**

- автономну мережеву архітектуру
- повсюдну мережеву архітектуру
- архітектуру накладених мережевих шарів додатків
- сервіс - орієнтовану мережеву архітектуру

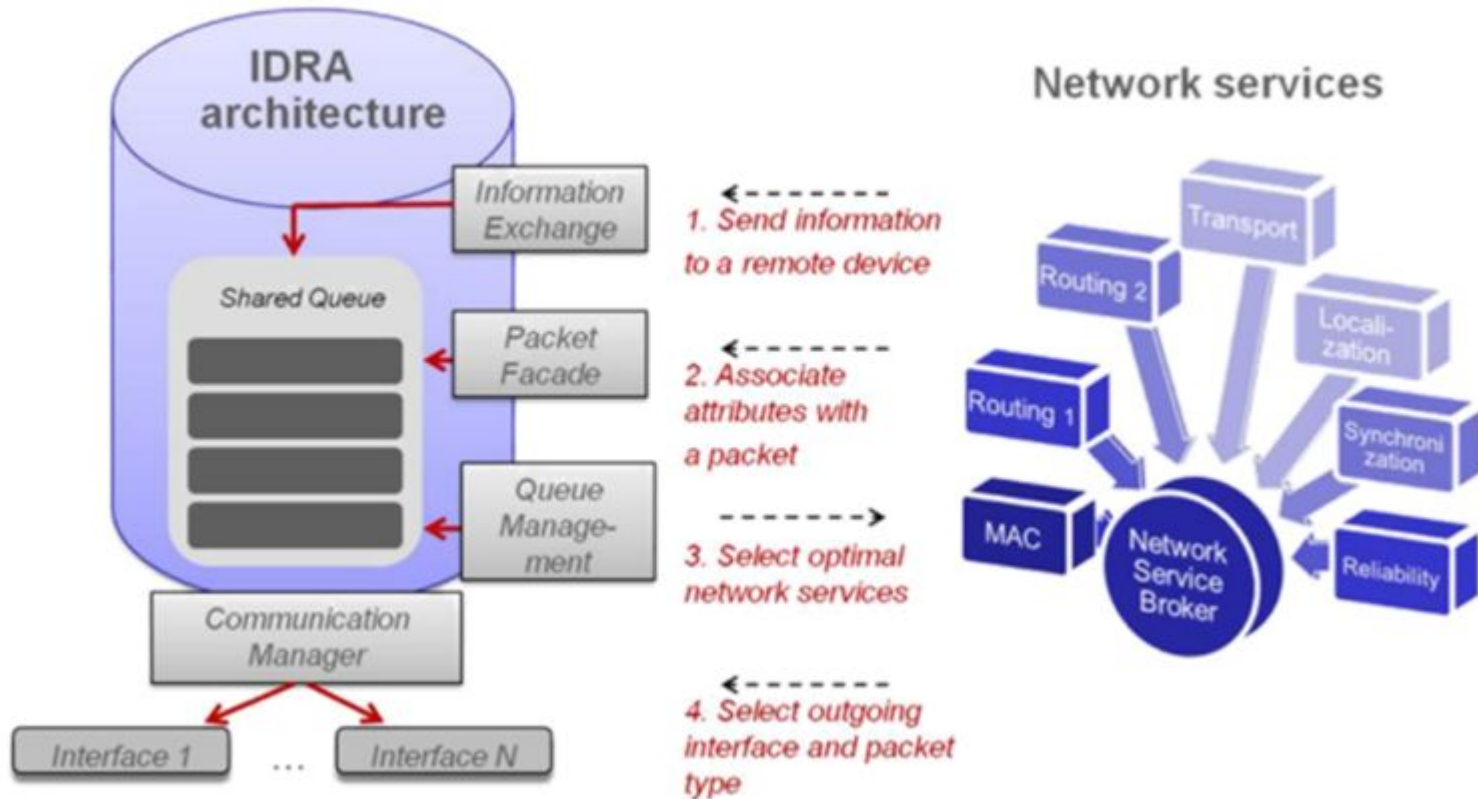
# Автономна мрежа



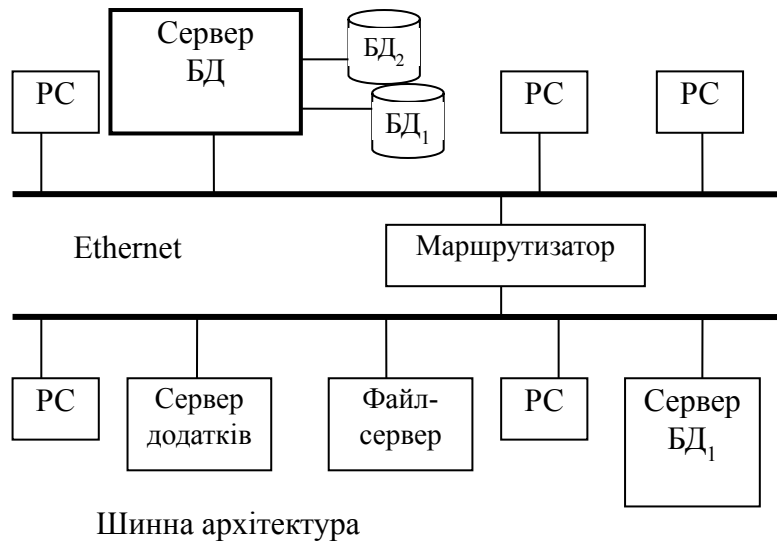
# Повсюдно-мережева архітектура



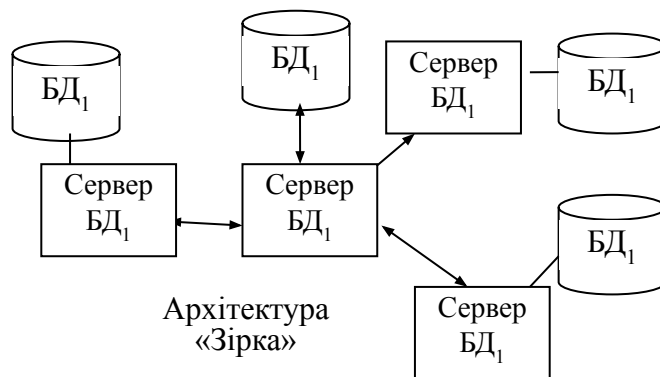
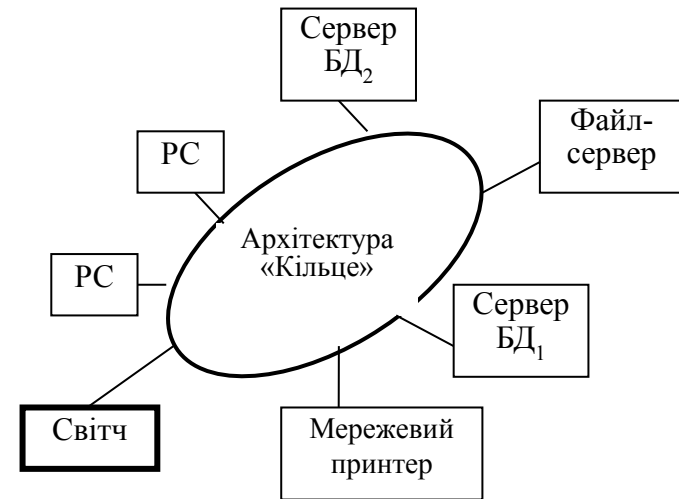
# Сервіс-орієнтована архітектура мережі



# Базові архітектури ІТ систем



Типи архітектур ІТ на логічному рівні





# Система комп'ютерного часу

- Система єдиного часу NTP (англ. Network Time Protocol - протокол мережного часу) - мережевий протокол для синхронізації внутрішнього годинника комп'ютера з використанням мереж зі змінною латентністю.
- Протокол був розроблений Девідом Л. Міллсом, професором Делаверського університету, в 1985 році. Версія на 2015 рік - NTPv4.
- Використовує для своєї роботи протокол UDP та враховує час передачі. Система NTP є надзвичайно стійкою до змін латентності середовища передачі.

# Система комп'ютерного часу

- Найбільш широке застосування протоколу NTP знаходить для синхронізації серверів точного часу. Для досягнення максимальної точності - постійна робота програмного забезпечення NTP в режимі системної служби.
- У сімействі операційних систем Microsoft Windows це служба W32Time[3], Linux демон Ntpd[4] або chronyd.

# Система комп'ютерного часу.

## SNTP - протокол

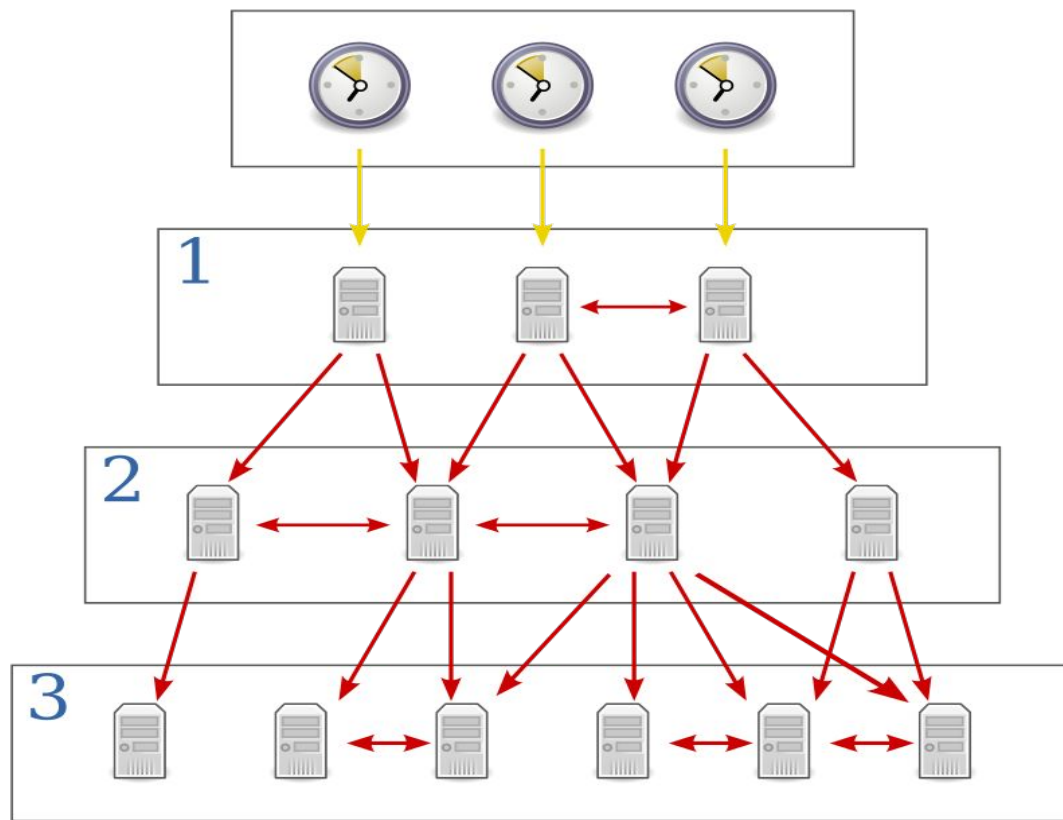
- Простіша реалізація цього алгоритму відома як SNTP - простий протокол мережного часу.
- Використовується у вбудовуваних системах і пристроях, що не вимагають високої точності, а також у програмах користувача точного часу

# Система комп'ютерного часу

NTP використовує ієрархічну мережу, де кожен рівень має свій номер, що називається шар (англ. stratum):

- Шар 1 — первинні сервери, які безпосередньо синхронізуються з національними службами часу через супутник, радіо або телефонний модем.
- Шар 2 — вторинні сервери, що синхронізуються з первинними серверами, і т. д.

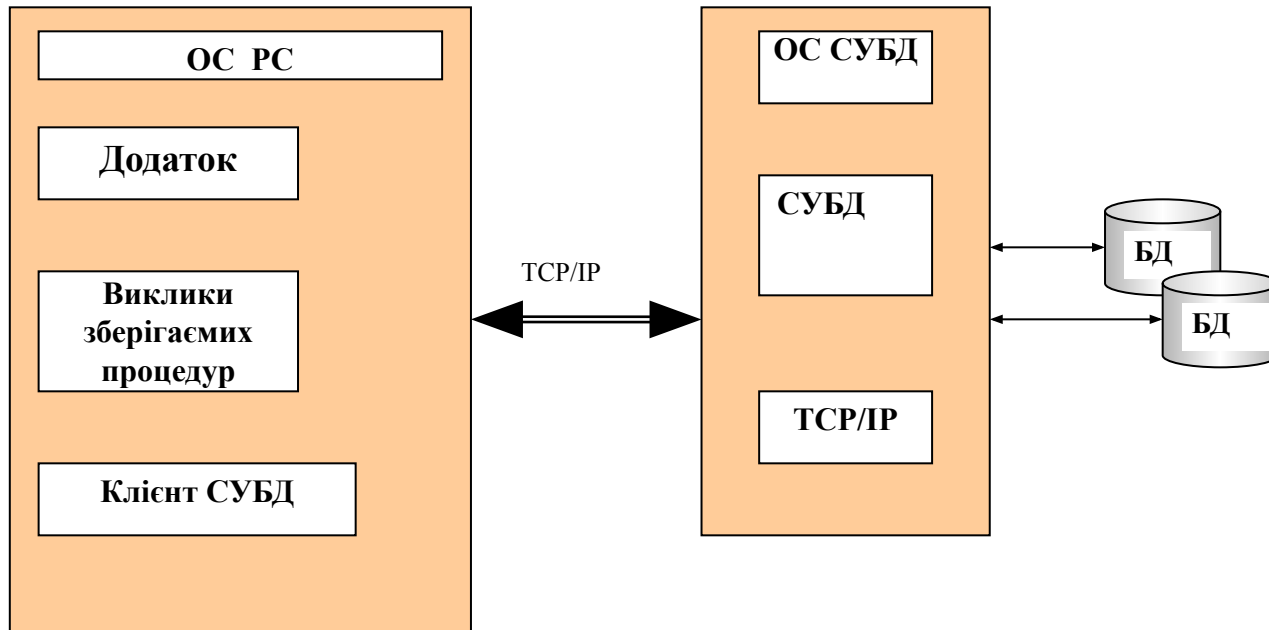
# Система комп'ютерного часу



- Жовті стрілки позначають апаратне з'єднання; червоні стрілки позначають мережне з'єднання.

# Архітектура «Клієнт-сервер»

- Дворівнева архітектура



Дворівнева архітектура додатку в технології  
«клієнт-сервер»

# 2-х рівнева архітектура “Клієнт-сервер”

## Достоїнства

- a) Простота архітектури та адміністрування
- b) Можливість використання “вбудованих процедур” для конкретної СУБД для підвищення безпеки даних
- c) Використання ODBC-менеджера для створення джерел даних

## Недоліки

- a) Обмеження кількості одночасних з'єднань РС (30-50) з сервером
- b) Неможливість створення розподілених додатків
- c) Необхідність купівлі ліцензій для клієнтів СУБД одного вендора (одноплатформеність) і відповідна прив'язаність
- d) Обмеження обчислювальної потужності можливостями РС
- e) Наявність “товстого” клієнта
- f) Необхідність перенавчання користувачів після “оновлення” додатків

# Архітектура «Клієнт-сервер»

- Трьохрівнева архітектура

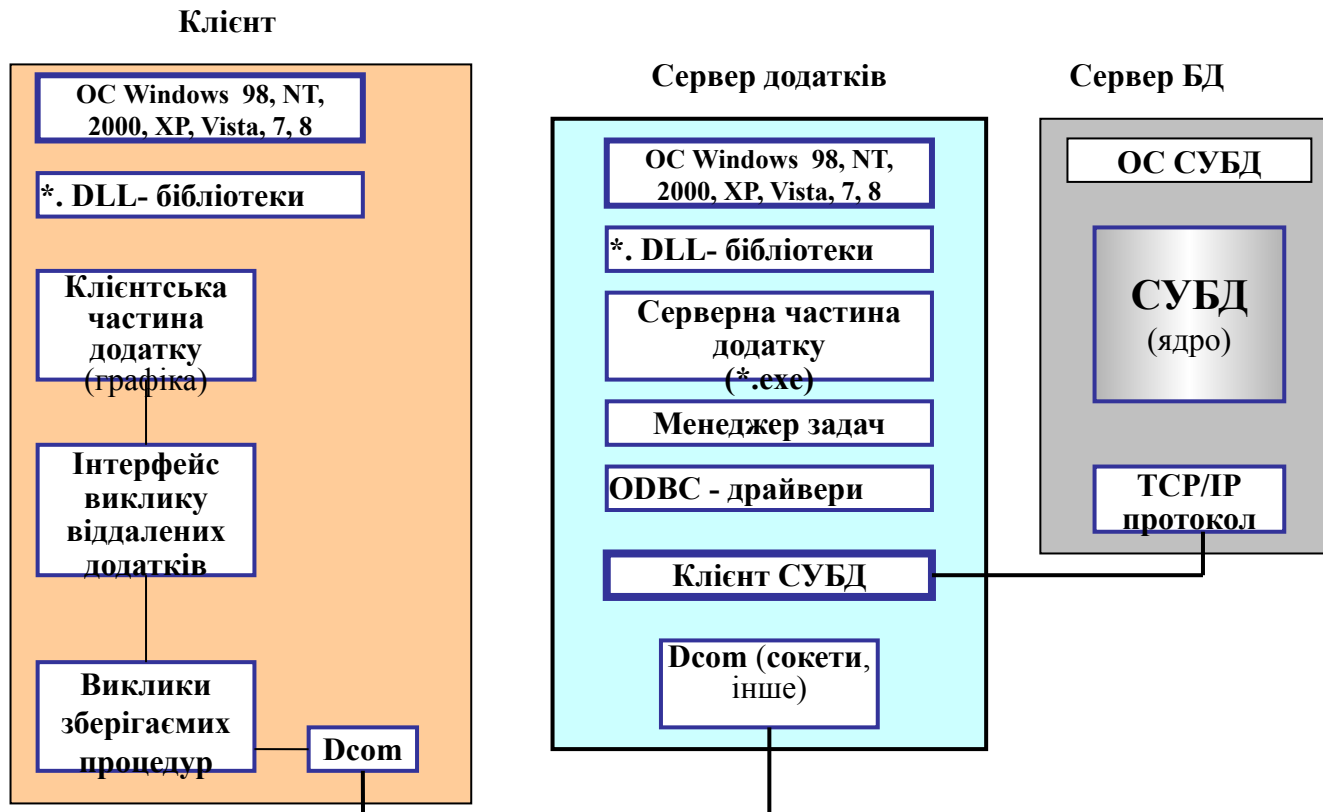


Рисунок 1.2 Трьохрівнева архітектура додатку в технології «клієнт-сервер»



# 3-х рівнева архітектура “Клієнт-сервер”

## • Достоїнства

- a) Кількість РС в межах 200-300
- b) Використання архітектури “тонкого” клієнта
- c) Можливість створення розподілених додатків
- d) Використання обчислювальних потужностей сервера додатків
- e) Можливість “балансування” навантаження між серверами і РС
- f) Можливість використання різних платформ для сервера додатків і сервера СУБД
- g) Відсутність ліцензій для РС
- h) Наявність “серверної частини” додатків для гнучкості їх архітектури
- i) Можливість використання СУБД на різних платформах одночасно
- j) Зменшення завантаження комп’ютерної мережі за рахунок передачі між РС та серверами тільки даних (без графічних компонентів відповідних пакетів)
- k) Відсутність необхідності перенавчання користувачів при оновленні додатків

# 3-х рівнева архітектура “Клієнт-сервер”

- Недоліки

- a) Складність архітектури та супроводження
- b) Складність супроводження додатків – обов’язкова синхронізація \*.dll – бібліотек для PC та серверів додатків
- c) Оновлення актуальними версіями графічних пакетів на всіх PC
- d) Необхідність використання балансувального сервера транзакцій для декількох серверів додатків
- e) Необхідність використання механізму реплікацій для багатовузлової архітектури обробки даних із складним його настроюванням
- f) Необхідність використання різних “клієнтів” від різних вендорів для багатоплатформеної архітектури
- g) Необхідність використання однотипних ОС для PC та серверів додатків
- h) Обмеженість числа одночасно оброблюваних запитів на сервері додатків відповідно купленої серверної ліцензії

# Архітектура “Клієнт-сервер” з Web-клієнтом

- Архітектура з Web-сервером

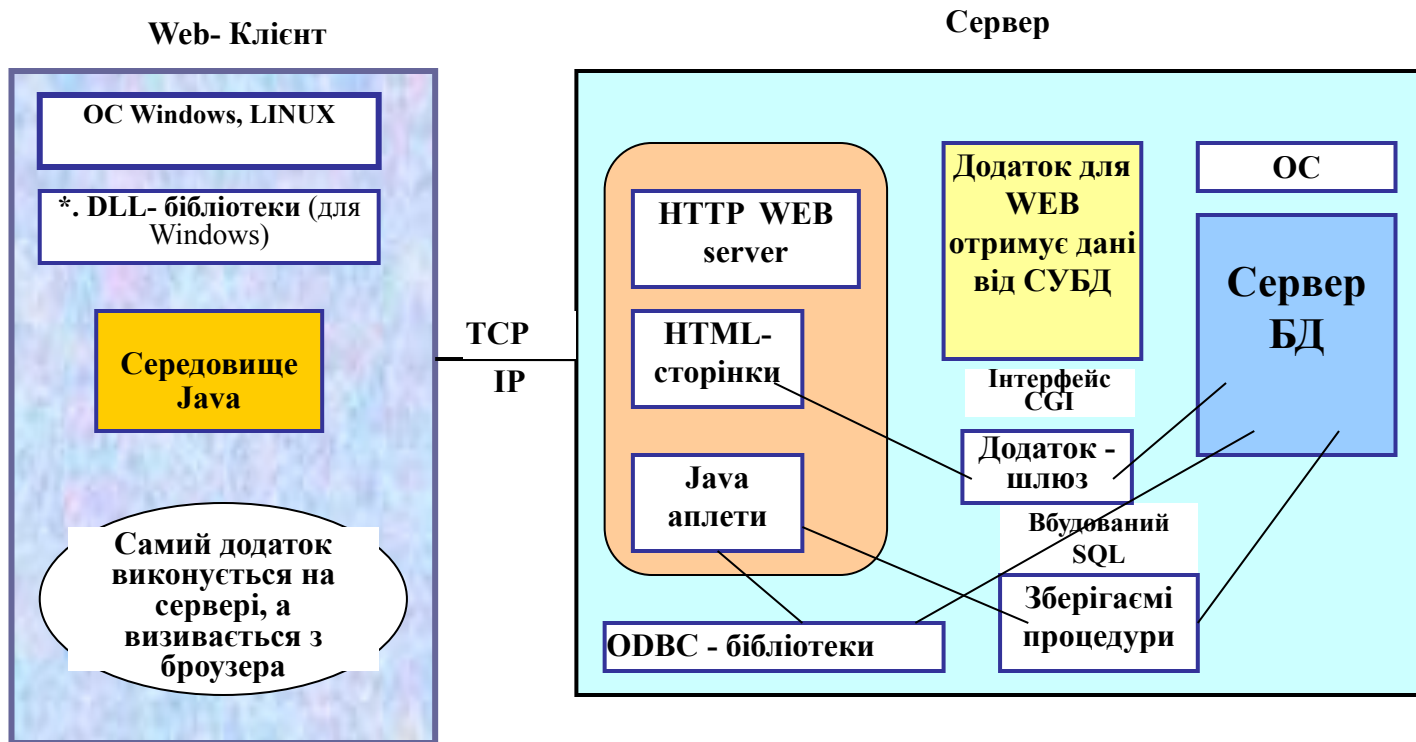


Рисунок 1.3 Універсальна архітектура «клієнт-сервер» з Web-Клієнтом

# Архітектура “Клієнт-сервер” з Web-клієнтом

- **Достоїнства**

- a) Використання браузерів в якості клієнтської РС
- b) Обслуговування 2000-3000 клієнтів одночасно
- c) Весь додаток виконується на сервері
- d) Невимогливість до ресурсів РС
- e) Не має ліцензій клієнтів

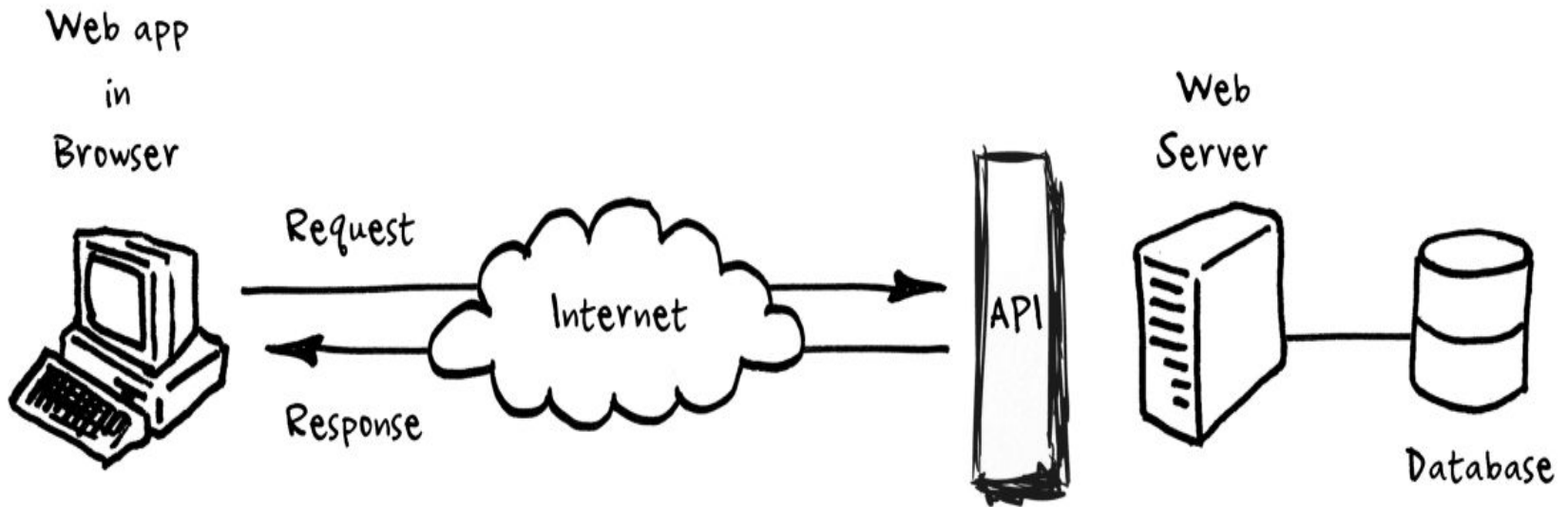
- **Недоліки**

- a) При відмові сервера робота повністю зупиняється
- b) Слабка захищеність даних у мережі
- c) Необхідність наявності значних обчислювальних та дискових ресурсів на сервері

# Архітектура “Клієнт-сервер” з Web-клієнтом

## Як працює API

- API - це набір програмного коду, що забезпечує передачу даних між одним програмним продуктом та іншим. Він також містить умови цього обміну даними.



# Корпоративні інформаційні системи (КІС)

- Корпоративна інформаційна система - це не просто сукупність програм автоматизації бізнес-процесів компанії (управління виробництвом, ресурсами та компанією)
- КІС - це відкрита інтегрована автоматизована система реального часу з автоматизації бізнес-процесів компанії всіх рівнів, у тому числі і бізнес-процесів прийняття управлінських рішень.
- Корпоративна ІС включає комп'ютерну інфраструктуру організації та взаємопов'язані підсистеми, що базуються на ній, що забезпечують вирішення завдань організації.

# Корпоративні інформаційні системи (КІС)

- Корпоративна інформаційна система - це не просто сукупність програм автоматизації бізнес-процесів компанії (управління виробництвом, ресурсами та компанією)
- КІС - це відкрита інтегрована автоматизована система реального часу з автоматизації бізнес-процесів компанії всіх рівнів, у тому числі і бізнес-процесів прийняття управлінських рішень.
- Корпоративна ІС включає комп'ютерну інфраструктуру організації та взаємопов'язані підсистеми, що базуються на ній, що забезпечують вирішення завдань організації.

# Корпоративні інформаційні СИСТЕМИ

До складу КІС мають увійти засоби для:

- 1) документаційного забезпечення управління,
- 2) інформаційної підтримки предметних областей,
- 3) комунікаційне програмне забезпечення,
- 4) засоби організації колективної роботи працівників
- 5) інші допоміжні (технологічні) продукти.



# Корпоративні інформаційні системи

## Иерархия корпоративной информационной системы

Бизнес-процессы

всегда под контролем заказчика

Аутсорсинговые решения

Line of business:  
ERP, CRM, SCM, ...

Горизонтальное  
ПО: EPM, BI, ...

Офисное ПО, почта,  
веб-системы, ...

Операционные и файловые системы, СУБД,  
управляющее ПО, безопасность на программном уровне

Инфраструктура: серверы, сети,  
безопасность на аппаратном уровне

- Аренда
- Размещение в дата-центре
- Настройка
- Администрирование и мониторинг в режиме 24x7
- Резервное копирование
- Аварийное восстановление

# Класи КІС

Корпоративні інформаційні системи  
поділяються на такі класи:

- ERP (Enterprise Resource Planning System)
- CRM (Customer Relationship Management System)
- MES (Manufacturing Execution System)
- WMS (Warehouse Management System)
- EAM (Enterprise Asset Management)
- HRM (Human Resource Management)

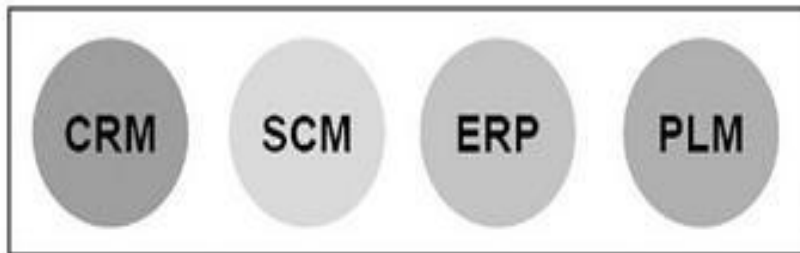
# Підсистеми КІС

Такими підсистеми можуть бути :

- a) інформаційно-довідкові системи, у тому числі гіпертекстові та геоінформаційні;
- b) система управління документообігом;
- c) система обробки транзакцій (дії щодо зміни інформації у базах даних);
- d) система підтримки прийняття рішень.

# Структурні рівні КІС

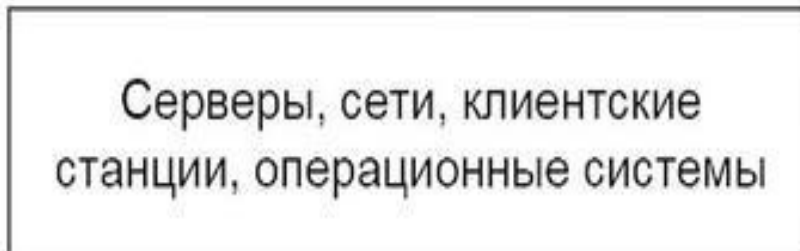
- Загальна схема компоновки сучасної КІС



**Функциональные приложения**



**Онтологии, архитектуры, методологии, стандарты**

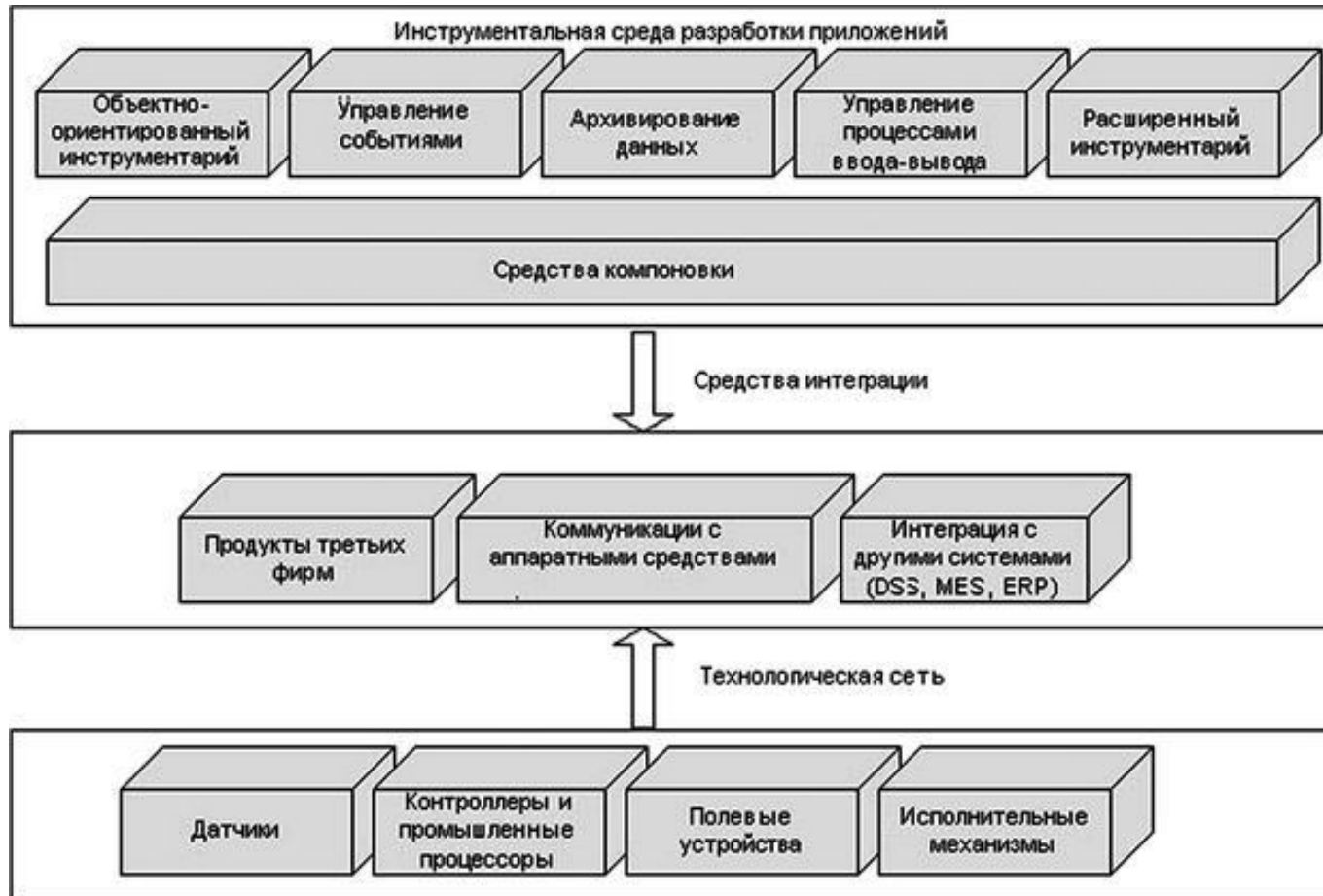


**Программно-аппаратные, телекоммуникационные средства**

# ПЗ проміжного шару

- До категорії ПЗ проміжного шару (Middleware), яке визначають як «деякий набір функцій, які забезпечують взаємодію двох різнорідних середовищ.
- Відносять комерційні програмні продукти, засновані на IDBARI (Integrated DataBase Application return Interface) - стандарті інтегрованих програмних засобів зв'язку ODBC (Open DataBase Connectivity) - стандарті зв'язку відкритих БД; RDA (Remote Data Access) - стандарті доступу до віддалених DRDA (Distributed Relational DataBase Architecture) - стандарті архітектури розподілених реляційних БД та інших стандартах, які надають інтерфейсні можливості для клієнта і сервера, необхідні для відділення інтерфейсів від механізмів керування даними.
- Системне програмне забезпечення проміжного шару є інструментом підтримки єдиного системного образу (Single System. Image - SSI) системи підтримки даних.
- Воно не входить до складу операційної системи.

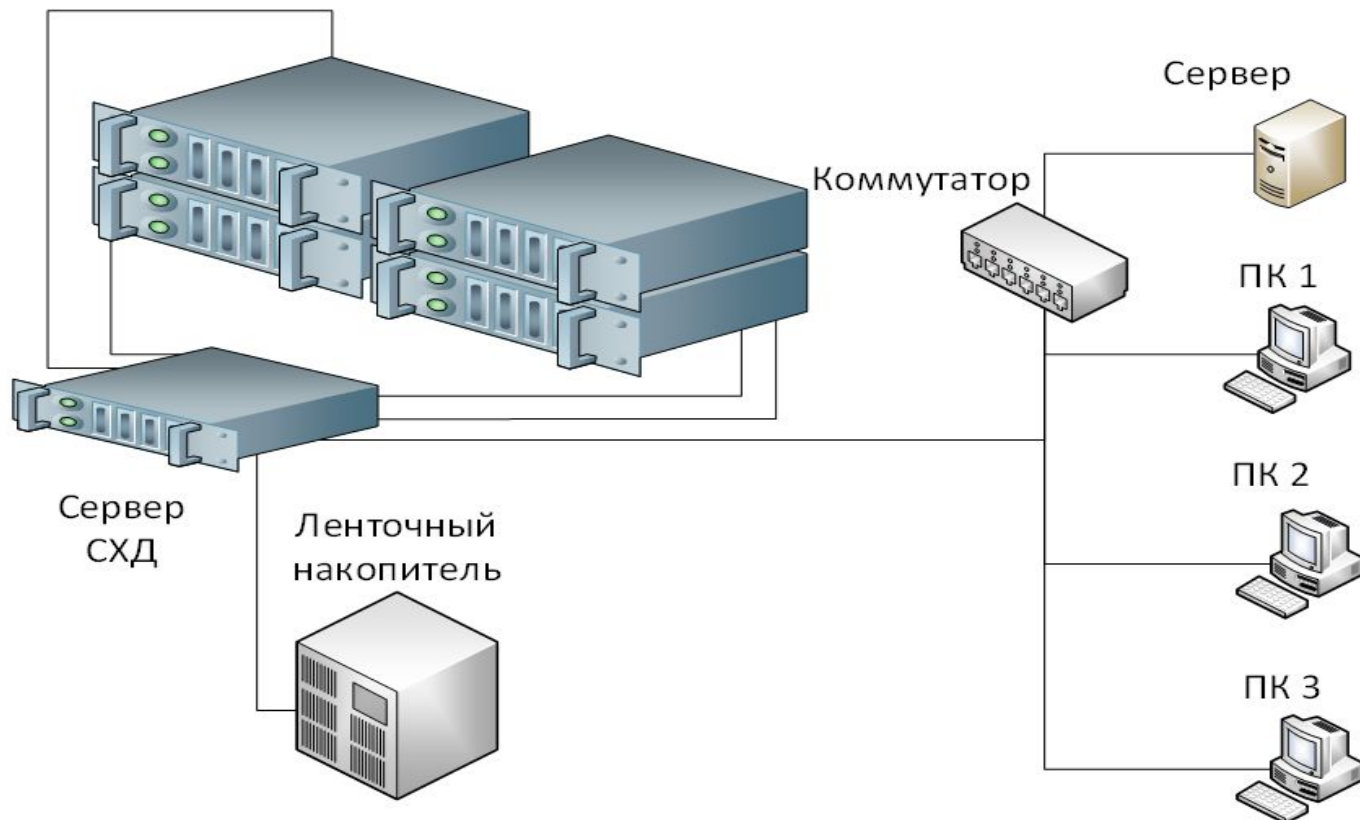
# Схема технологической реализации КИС



# Системи зберігання даних

- Storage Area Network (SAN)

Це системи корпоративного рівня для всіх серверів



# Комп'ютерні кластери

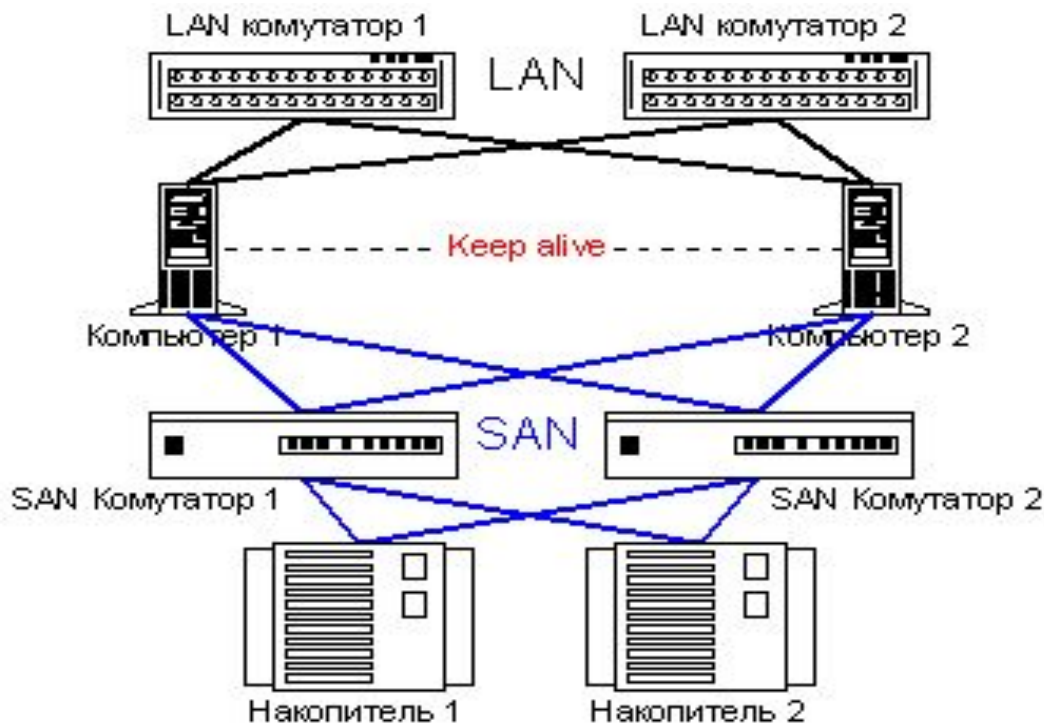
Комп'ютерні кластери мають чотири групи застосувань:

- 1) Обчислювальні кластери
- 2) Кластери БД
- 3) Кластери для розподілених додатків
- 4) Кластери балансування навантаження



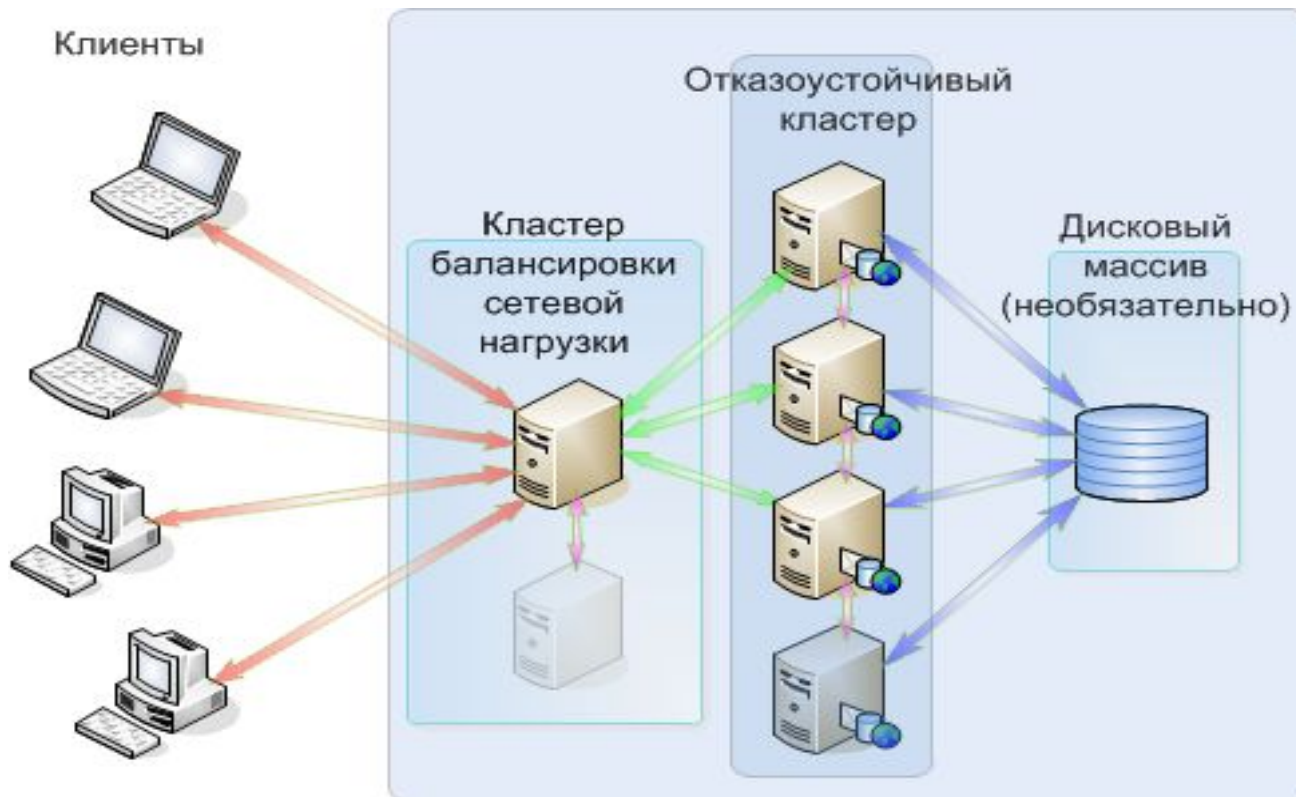
# Комп'ютерні кластери

- *Кластерна система з відсутністю точок відмов типу NSPF (No Single Point of Failure)*



# Комп'ютерні кластери

- Архітектура вузла з балансуванням навантаження



# Комп'ютерні кластери

- Не кожен додаток може працювати в високодоступному кластерному середовищі. Відповідні рішення повинні бути закладені на ранній стадії розробки програмного забезпечення.

# Системи з розподіленими додатками. CORBA

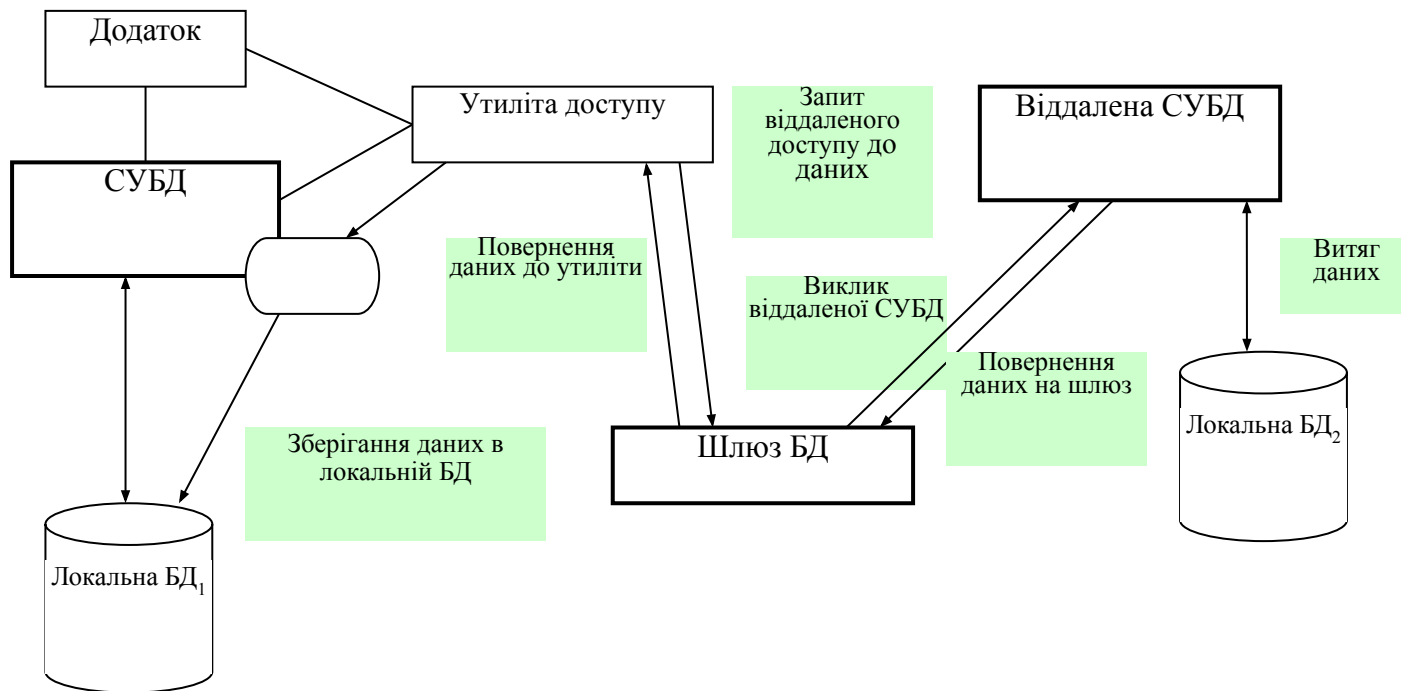
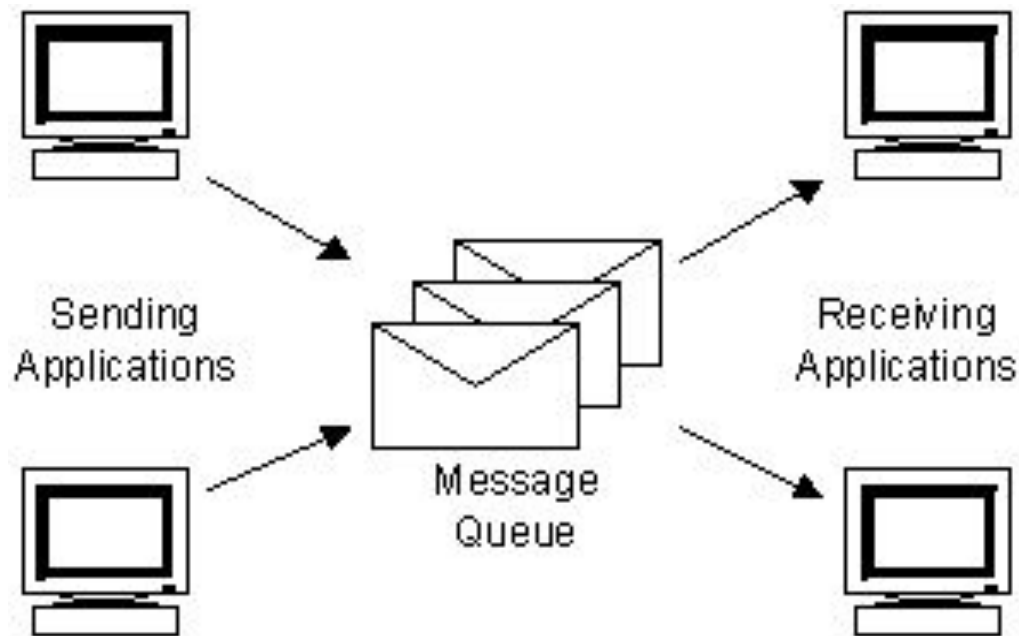


Схема функціонування компонентів *ORB*

# Системи з розподіленими додатками. MSMQ

- MSMQ - Служби черги повідомлень Microsoft (MSMQ)



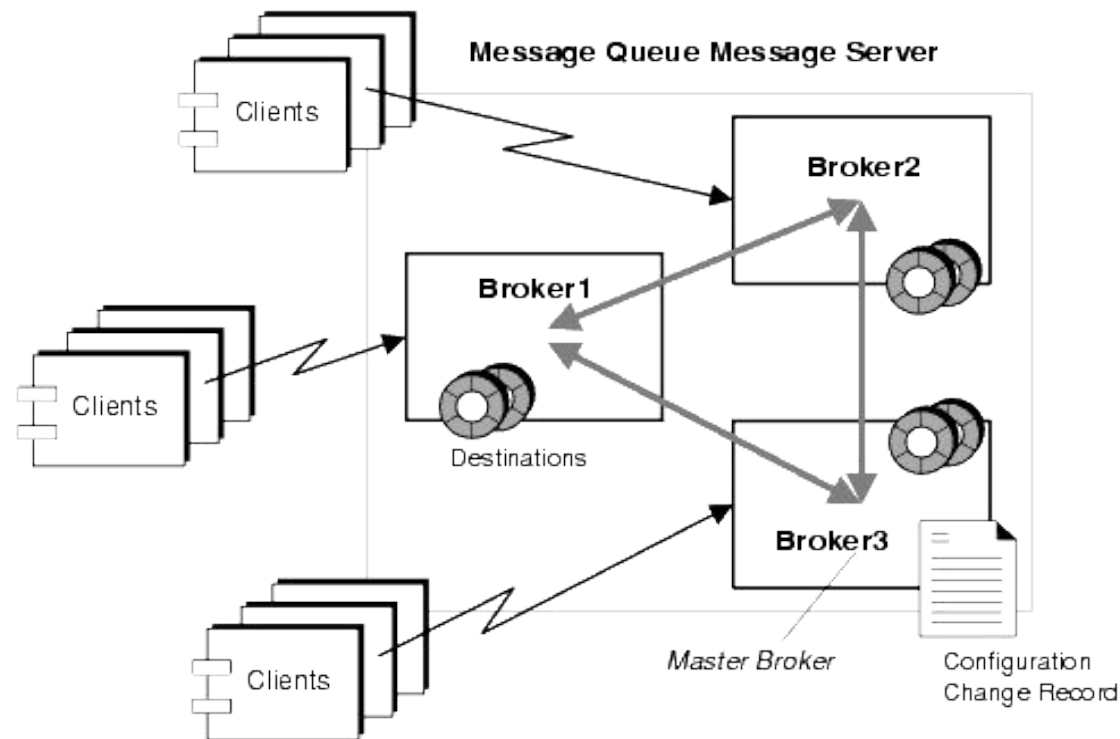
# Системи з розподіленими додатками. MSMQ

## Базові компоненти архітектури MSMQ:

- 1) Сервер повідомлень;
- 2) Брокер (кластер) черги повідомлень;
- 3) Маршрутизатор повідомлень;
- 4) Планувальник карти портів (Port Mapper)
- 5) Менеджер постійного сховища (БД)
- 6) Менеджер безпеки

# Системи з розподіленими додатками. MSMQ.

- Архітектура мульти-брокера (кластера)



# Системи з розподіленими додатками. MSMQ.

- Черга повідомлень підтримує лише повністю підключені кластери, тобто топологію, при якій кожен брокер безпосередньо підключений до кожного іншого брокера в кластері.
- Сервер мультиброкерських повідомлень дозволяє розподіляти підключення клієнтів між низкою екземплярів брокера
- Кожен клієнт підключається до окремого брокера (його домашнього брокера) і надсилає та отримує повідомлення так, ніби домашній брокер був єдиним брокером у кластері.
- Однак, домашній брокер працює в парі з іншими брокерами в кластері, щоб надавати послуги доставки виробникам та споживачам повідомлень, до яких він безпосередньо прив'язаний.



# Системи управління підприємства

Методології управління системами  
підприємства

1. ERP (ERP II) – системи
2. BPM – системи
3. RCM II (RCM2, RCM 2, RCM-2) –  
системи

# Системи управління підприємства

## Інструментарій для управління

- a) MRP – системи
- b) MES – системи
- c) CRM – системи
- d) ESM – системи
- e) BI – системи

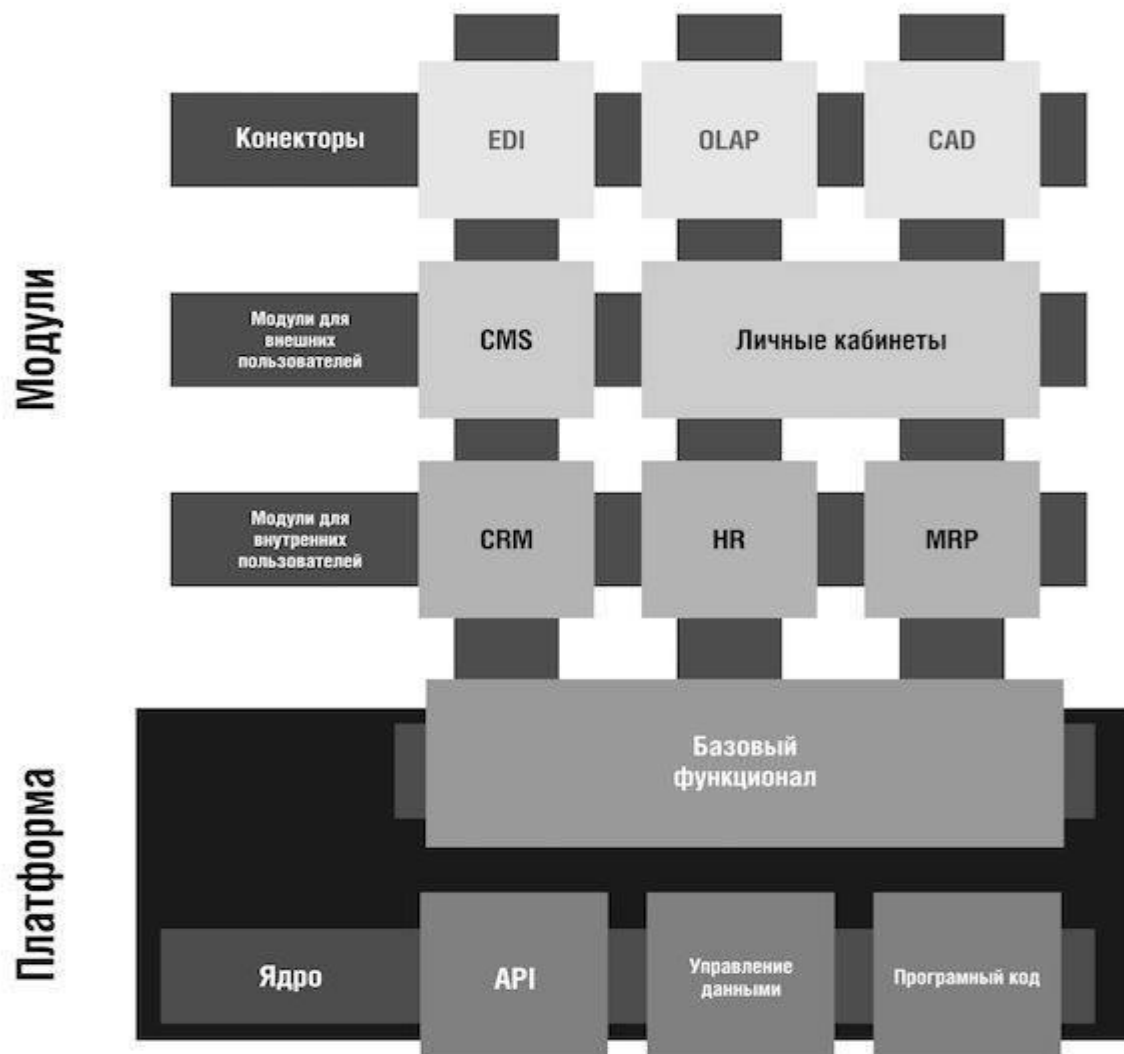
# ERP - системи

- ERP (Enterprise Resource Planning / планування ресурсів підприємства) - організаційна стратегія інтеграції виробництва і операцій, управління трудовими ресурсами, фінансового менеджменту і управління активами, орієнтована на безперервну балансування і оптимізацію ресурсів підприємства за допомогою спеціалізованого інтегрованого пакета прикладного програмного забезпечення, що забезпечує загальну модель даних і процесів для всіх сфер діяльності.

# ERP - системи

- ERP-система – конкретний програмний пакет, який реалізує стратегію ERP.
- ERP - це, перш за все, інформаційна система, яка дозволяє зберігати і обробляти більшість критично важливих для роботи компанії даних на основі єдиної СУБД.
- Складається з окремих функціональних модулів, що можуть додаватися до ядра чи від'єднуватися від нього.
- Є ERP універсального застосування (наприклад, R3) і є вузькопрофільні, які мають галузеве застосування (авіація/нафтопереробні процеси/хімія/...).

# ERP - системы



# ERP - системи

## II. Переваги ERP – систем:

- 1) У разі впровадження ERP системи створюється єдина база даних, в яку збирається вся інформація, яка використовується різними підрозділами.
- 2) Відсоток помилок значно знижується, так як дані вносяться в систему один раз однією людиною, після чого зчитуються автоматично усіма підрозділами в необхідному для роботи форматі і кодуванні.
- 3) Швидкість передачі даних при застосуванні єдиної бази стає миттєвою. Також і відмітка про оплату з'являється на замовленні відразу після того, як бухгалтерія отримала відомості з банку.
- 4) Знижується число помилок, пов'язаних з людським фактором, а ті, які все ж виникають, усуваються значно швидше. А тому ERP система необхідна компаніям, для яких швидкість і точність передачі даних між підрозділами є критичним фактором.
- 5) ви отримуєте єдину систему для автоматизації різних підрозділів вашої компанії плюс широкий перелік можливостей для розвитку.

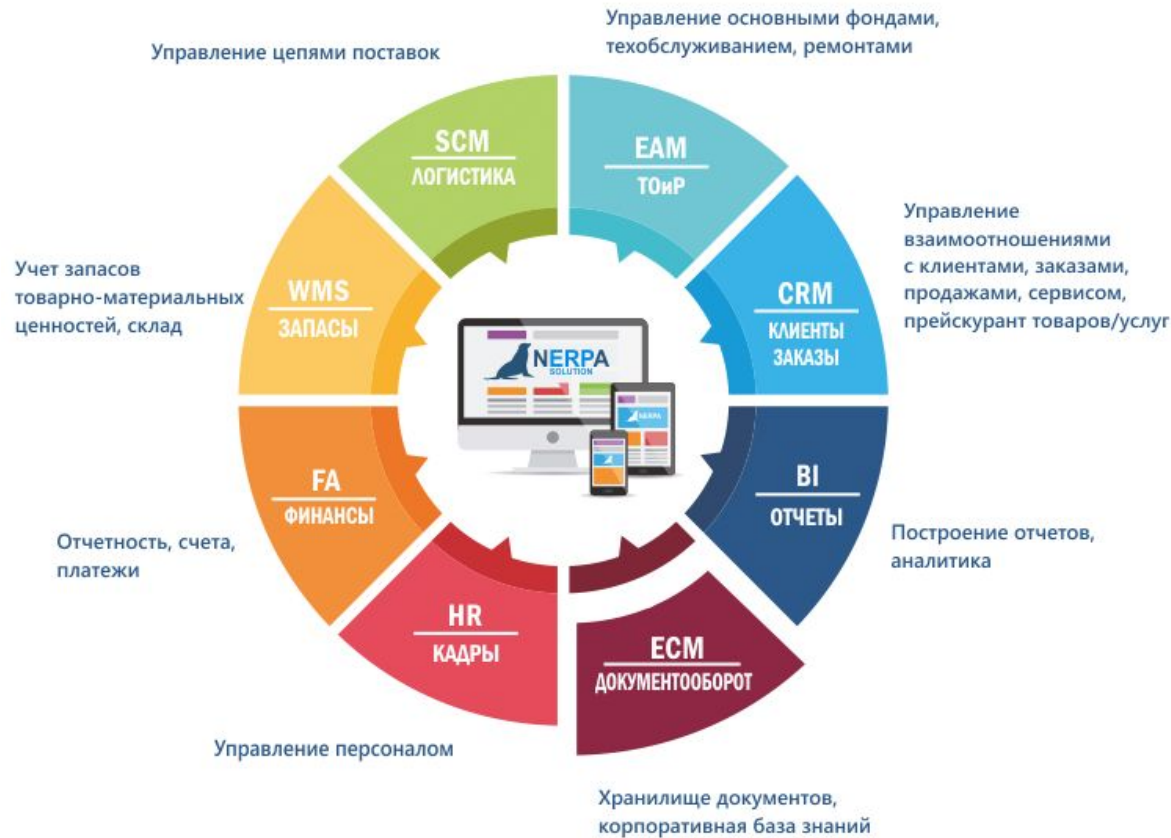
# ERP - системи

## III. Недоліки ERP – систем:

Недоліки цього типу програмних продуктів є наслідком їх переваг.

- 1) Єдина база даних і єдина система породжують значну кількість зв'язків, високу складність самої системи і високі вимоги до апаратної (серверної) частини. А тому для організації роботи ERP-системи необхідно потужне обладнання, що тягне за собою відповідні витрати.
- 2) Ще одна проблема, яка дуже часто виникає при впровадженні ERP системи, це забезпечення безпеки даних. Так як в системі працюють всі підрозділи і співробітники компанії, то і права доступу необхідно налаштувати для кожного свої.
- 3) Якщо з тієї чи іншої причини перестає працювати ERP-система (відключається електрика або виникають інші проблеми на сервері), зупиняється робота всієї компанії.
- 4) ERP-системі притаманні недоліки, які характерні для всіх складних систем, а саме - складність входження в організацію і навчання персоналу, а також, відповідно, високий рівень витрат на впровадження.

# Приклад структури блоків ERP





# Функціональні компоненти



# ERP - системи

- Ієрархія планів ERP – моделі підприємства



# MES - системи

- MES (Manufacturing Execution System, система управління виробництвом) - це спеціалізована система, призначена для вирішення задач синхронізації, координації, аналізу та оптимізації випуску продукції.
- MES іноді розшифровують як Manufacturing Enterprise Solutions (корпоративні рішення для управління виробництвом); цей термін застосовується до всіх автоматизованих систем, орієнтованих на завдання управління виробництвом.
- Іноді терміном MES позначають сукупність функцій автоматизованої системи, що використовуються оперативного управління виробництвом лише на рівні цеху.

# Функції MES-систем

MES-системи виконують такі функції

- RAS (resource allocation and status) - Контроль стану та розподіл ресурсів.
- ODS (operations/detail scheduling) – оперативне/детальне планування.
- DPU (dispatching production units) – диспетчеризація виробництва.
- DOC (Document Control) - управління документами.
- DCA (data collection/acquisition) — збирання та зберігання даних, що циркулюють у виробничому середовищі підприємства.
- LM (labor management) – управління персоналом.
- QM (quality management) - управління якістю.
- PM (process management) - Управління виробничими процесами.
- MM (maintenance management) - управління техобслуговуванням та ремонтом.
- PTG (product tracking and genealogy) - відстеження та генеалогія продукції.
- PA (Performance Analysis) - аналіз продуктивності.

# BRM системи

- BRM (Business Process Management, управління бізнес-процесами) - концепція процесного управління організацією, що розглядає бізнес-процеси як особливі ресурси підприємства, що постійно адаптуються до постійних змін. Основні принципи цієї концепції — зрозумілість та прозорість бізнес-процесів. Досягається це рахунок їх моделювання з використанням формальних нотацій, використання програмного забезпечення для симуляції, моніторингу, моделювання та аналізу бізнес-процесів, динамічного перебудови моделей бізнес-процесів силами персоналу та засобами програмних систем.
- BRM відповідає на такі питання: яка, де, коли, навіщо і як виконується робота, хто відповідає за її виконання.

# ВРМ системи

- Основною відмінністю від інших способів управління є те, що результат діяльності оцінюється не за якістю виконання окремих функцій кожним з підрозділів організації, а за сукупним результатом, отриманим під час виконання всіх функцій, по всьому ланцюжку створення цінності.
- Основна мета ВРМ – підвищення ефективності системи управління.

# BRM системи

BRM-система містить, як правило, наступний набір базових функціональних модулів:

- 1) Репозиторій бізнес-процесів - єдине сховище описів бізнес-процесів, що забезпечує спільну роботу всіх заінтересованих осіб.
- 2) Засіб моделювання бізнес-процесів - візуальна утиліта, що дозволяє відобразити бізнес-процеси у загальноприйнятій нотації.
- 3) Засіб налаштування бізнес-правил - середовище розробки, що дозволяє описувати детальні правила для бізнес-процесів. Наприклад, алгоритми вибору виконавців для конкретних завдань, перевірки коректності введених даних, стикування із зовнішніми системами та ін.
- 4) Робочий портал — середовище, в якому користувачі, залучені до бізнес-процесів, отримують та виконують свої завдання.

# ВРМ системи

- 5) Засоби для інтеграції інформаційних систем, що використовуються в компанії, на рівні бізнес-процесів, які виконуються в ВРМ-системі. Реалізується за допомогою стикувальних модулів для завантаження/вивантаження інформації, ініціації необхідних дій (за виконання конкретних завдань бізнес-процесу) у зовнішніх системах компанії: ERP-системі, CRM-системі тощо.
- 6) Засоби аналізу та формування звітів — система оперативної та аналітичної звітності, що формується за поточним статусом та результатами виконання бізнес-процесів.
- 7) У системі IT-Enterprise продукти класу ВРМ входять до складу двох рішень: "Продажі" та "Документообіг та ВРМ".



# RCM II – системи забезпечення надійності обладнання

- RCM II (RCM2, RCM 2, RCM-2, Reliability Centered Maintenance, обслуговування, спрямоване на забезпечення надійності обладнання) - стратегія управління основними виробничими фондами (ОПФ).
- Головним принципом її є недопущення відхилення параметрів стану обладнання до значень, що призводять до порушення функціонування об'єкта чи системи у конкретному виробничому оточенні.
- Методологія RCM заснована на концепції, згідно з якою метою обслуговування є не підтримка кожної одиниці обладнання у бездоганному стані, а забезпечення надійності критичних для діяльності підприємства виробничих та технологічних процесів.

# CRM системи

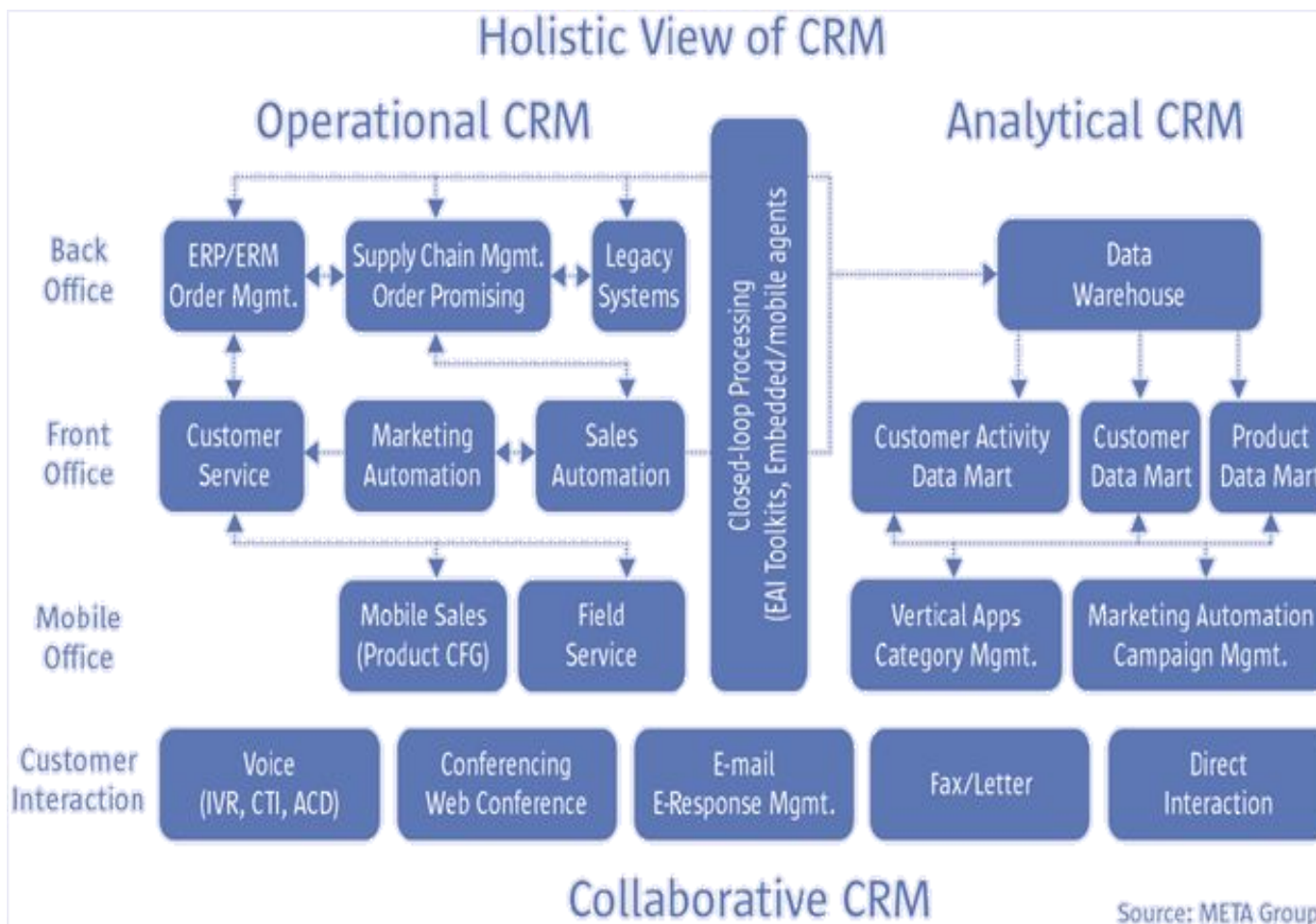
- CRM-система (Customer Relationship Management або Управління відносинами з клієнтами) - це - прикладне програмне забезпечення для організацій, призначене для автоматизації стратегій взаємодії з замовниками (клієнтами), зокрема, для підвищення рівня продажів, оптимізації маркетингу і поліпшення.
- Основна мета впровадження CRM-стратегії - створення єдиної екосистеми по залученню нових і розвитку існуючих клієнтів.
- Система підходить для компаній будь-якого розміру і будь-якої галузі - банків, агентств нерухомості, великих виробничих підприємств, транспортних компаній, дистриб'юторів, телекомунікаційних компаній, державних установ і багатьох інших

# CRM системи

CRM-система може включати:

- фронтальну частину, що забезпечує обслуговування клієнтів на точках продажів з автономною, розподіленою або централізованою обробкою інформації;
- операційну частину, що забезпечує авторизацію операцій і оперативну звітність;
- сховище даних;
- аналітичну підсистему;
- розподілену систему підтримки продажів: репліки даних на точках продажів або смарт-карти.

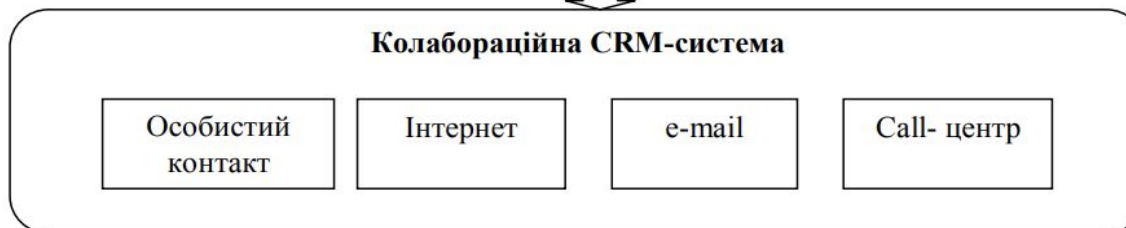
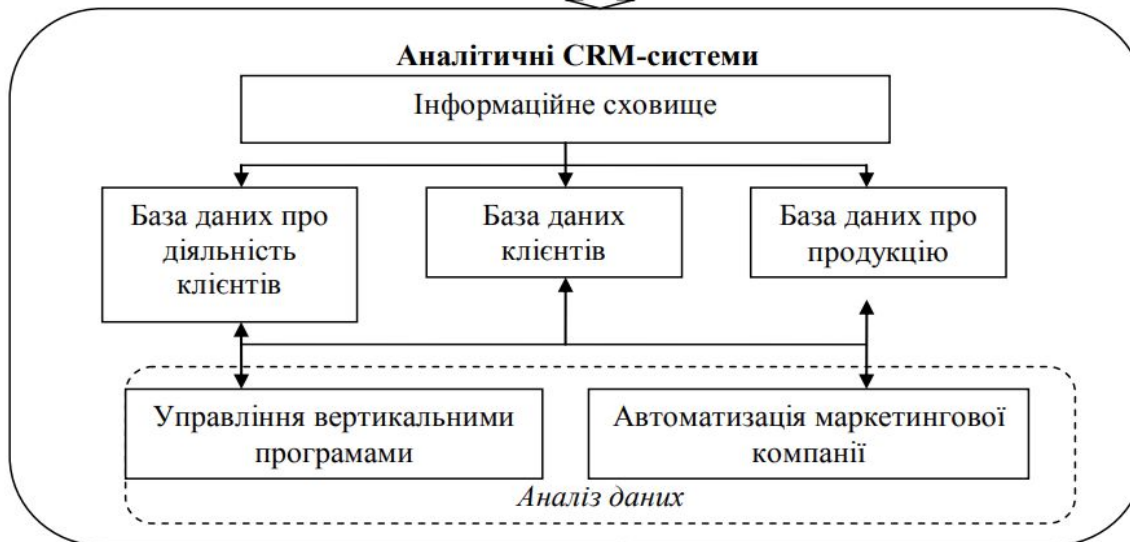
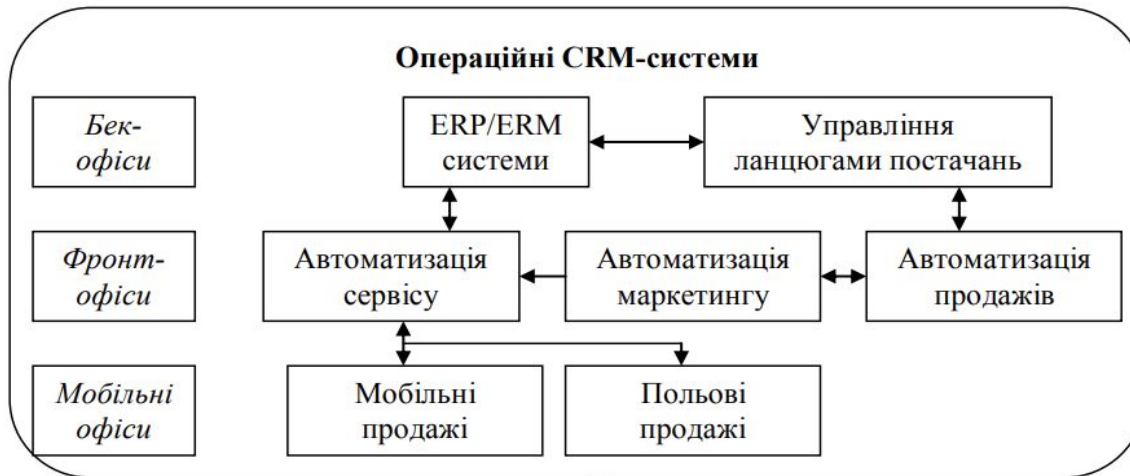
# CRM системы



# CRM системи

Класифікація за рівнем обробки інформації:

- a) *Операційний CRM* - реєстрація та оперативний доступ до первинної інформації щодо подій, компаній, проектів, контактів.
- b) *Аналітичний CRM* - звітність і аналіз інформації в різних розрізах (структура продажів, аналіз результатів маркетингових заходів, аналіз ефективності продажів в розрізі продуктів, сегментів клієнтів, регіонів і інші можливі варіанти).
- c) *Колаборативний CRM* (англ. Collaboration - співпраця; спільні, узгоджені дії) - рівень організації тісної взаємодії з кінцевими споживачами, клієнтами, аж до впливу клієнта на внутрішні процеси компанії (опитування, для зміни якостей продукту або порядку обслуговування, веб-сторінки для відстеження клієнтами стану замовлення, повідомлення по SMS про події, пов'язані із замовленням, можливість для клієнта самостійно вибрати і замовити в режимі реального часу продукти і послуги



# CRM системи

Типи CRM- систем

Є два типи таких систем:

- а) рівня локального програмного забезпечення,
- б) рівня хмарної CRM-системи

# CRM системи

## Локальна CRM

- Роблячи вибір на користь локальної CRM, компанії необхідно заздалегідь придбати підписку на її використання. З огляду на той факт, що програмне забезпечення розташоване на серверах самої компанії, локальна CRM стане хорошим вибором для організацій з суворою політикою безпеки.
- При виборі локальної CRM процес розгортання зажадає більше часу і IT-ресурсів. Завданням покупця також є забезпечення постійного обслуговування локальної системи, постачальник не несе відповідальності за бездоганну роботу серверів замовника.
- У той же час, постачальник надає технічну підтримку, яка дозволяє вирішувати критичні проблеми.



# CRM системи

## Хмарна CRM

- Програмне забезпечення як послуга (SaaS) зберігає дані на серверах сертифікованого хмарного провайдера. У цьому випадку користувачі мають повний доступ до бази даних, де б вони не знаходилися. Постачальник несе відповідальність за безперебійну роботу системи і забезпечує всі необхідні оновлення та підтримку.
- Важливим є те, що хмарна CRM має високу масштабованість. Це означає, що організація може легко розширювати не тільки функціональні можливості системи, але і її продуктивність у міру зростання вимог бізнесу.
- Єдиною вимогою до доступності хмарної системи є надійне підключення до Інтернету.

# Системи управління контентом організації

- ECM (Enterprise Content Management, управління корпоративним контентом) – стратегічна інфраструктура та технічна архітектура для підтримки єдиного життєвого циклу неструктурованої інформації (контенту) різних типів та форматів.
- ECM-система забезпечує управління цифровими документами та контентом інших типів, а також зберігання, обробку та доставку контенту в рамках організації. У цьому контент то, можливо слабо структурованим, тобто. представляти собою електронні документи з різними наборами полів, малюнки, креслення, графіки, презентації, скановані зображення, повідомлення електронної пошти, веб-сторінки, відео, аудіофайли тощо.

# Системи інтелектуального аналізу даних - BI

- 1) BI (Business Intelligence, інтелектуальний аналіз даних, бізнес-аналітика) - комп'ютерні методи та інструменти для організацій, що забезпечують переведення транзакційної ділової інформації у форму, придатну для бізнес-аналізу, а також засоби для роботи з обробленою таким чином інформацією.
- 2) BI спочатку займається очищенням, консолідацією даних, перетворенням їх у зручний для аналізу формат, наступні завдання – інтерпретувати велику кількість даних, загострюючи увагу лише на ключових факторах, що впливають на ефективність, моделювати результати різних варіантів дій, відстежувати результати прийняття рішень. Основне призначення BI – це саме прийняття рішень для бізнесу.
- 3) BI підтримує ухвалення безлічі бізнес-рішень - від операційних до стратегічних.

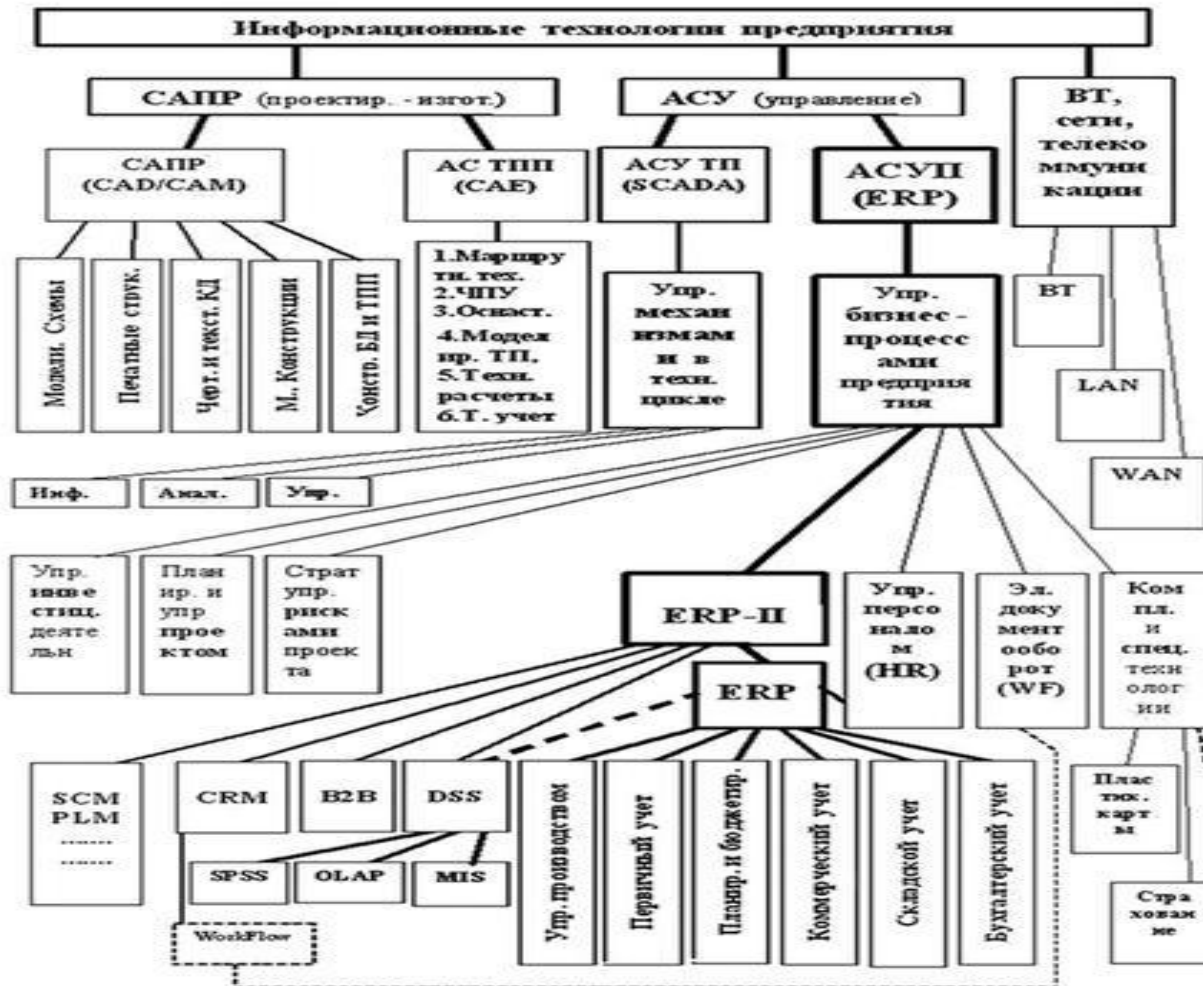
# Системи B2B, B2C, C2C, B2G

- Це бізнес-моделі інтерактивної взаємодії в Інтернет середовищі.
- Бізнес-модель логічно описує яким чином організація створює, поставляє клієнтам і набуває що-небудь.
- Моделі B2B, B2C, B2G, C2C - є засобами інтерактивної взаємодії між організаціями та клієнтами або з державними структурами.

# Системи B2B, B2C, C2C, B2G

- B2B (англ. Business to Business) - термін, що визначає вид інформаційного та економічної взаємодії, класифікованого за типом взаємодіючих суб'єктів, в даному випадку - це юридичні особи.
- B2B - скорочення від англійських слів, в буквальному перекладі - бізнес для бізнесу. Це сектор ринку, який працює не на кінцевого, рядового споживача, а на такі ж компанії, тобто на інший бізнес. Прикладом B2B-діяльності може послужити виробництво барних стійок або надання рекламних послуг: фізичним особам реклама ні до чого, а от іншим організаціям вона необхідна.

# Узагальнена структура інформаційних технологій підприємства



# Узагальнена структура інформаційних технологій підприємства

- САПР – системи автоматизованого проектування/виготовлення (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing – CAD/CAM);
- АС ТПП – автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва (Computer Aided Engineering – CAE);
- АСУ ТП – автоматизовані системи управління технологічними процесами (Supervisory Control And Data Acquisition – SCADA);
- АСУ П – комплексна автоматизована система управління підприємством (Enterprise Resource Planning – ERP); WF – потоки робіт (WorkFlow);
- CRM — керування відносинами з клієнтами;
- B2B - електронний торговий майданчик ("онлайновий бізнес");
- ERP-II — розширення ERP системи за контури виробництва (т. е. ERP + CRM + B2B + DSS + SCM+ PLM и т. п.);
- DSS (Decision Support Systems) – система підтримки прийняття рішень (СППР);
- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) - "статистичний пакет для суспільних наук".
- MIS (Management Information System) – інформаційна система управління для DSS

# CASE методи розробки ІС

- Моделі розробки ІС – каскадна та циклічна
  - Стандарт ISO / ІЕС 12207 описує структуру процесів ЖЦ ПЗ, але не конкретизує в деталях, як реалізувати або виконати дії і завдання, включені в ці процеси.
  - Під моделлю ЖЦ розуміється структура, що визначає послідовність виконання і взаємозв'язку процесів, дій і завдань протягом ЖЦ. Модель ЖЦ залежить від специфіки ІС і специфіки умов, в яких система створюється і функціонує.
  - До теперішнього часу найбільшого поширення набули наступні дві основні моделі ЖЦ: каскадна модель (1970-1985 рр.) і спіральна модель (1986-1990 рр.).



# CASE методи розробки ІС

- 1) Каскадна схема розробки ПЗ – застосовується для однорідних ІС монолітної архітектури.
  - Основною характеристикою є розбиття всієї розробки на етапи, причому перехід з одного етапу на наступний відбувається тільки після того, як буде повністю завершена робота на поточному.
  - Кожен етап завершується випуском повного комплекту документації, достатньої для того, щоб розробка могла бути продовжена іншою командою розробників.

# CASE методи розробки ІС

## 2) Переваги

- Переваги застосування каскадного способу полягають в наступному:
- на кожному етапі формується закінчений набір проектної документації, який відповідає критеріям повноти і узгодженості;
- виконувані в логічній послідовності етапи робіт дозволяють планувати терміни завершення всіх робіт і відповідні витрати.
- Каскадний підхід добре зарекомендував себе при побудові ІС, для яких на самому початку розробки можна досить точно і повно сформулювати всі вимоги, з тим щоб надати розробникам свободу реалізувати їх технічно якнайкраще.
- У цю категорію потрапляють складні розрахункові системи, системи реального часу та ін.

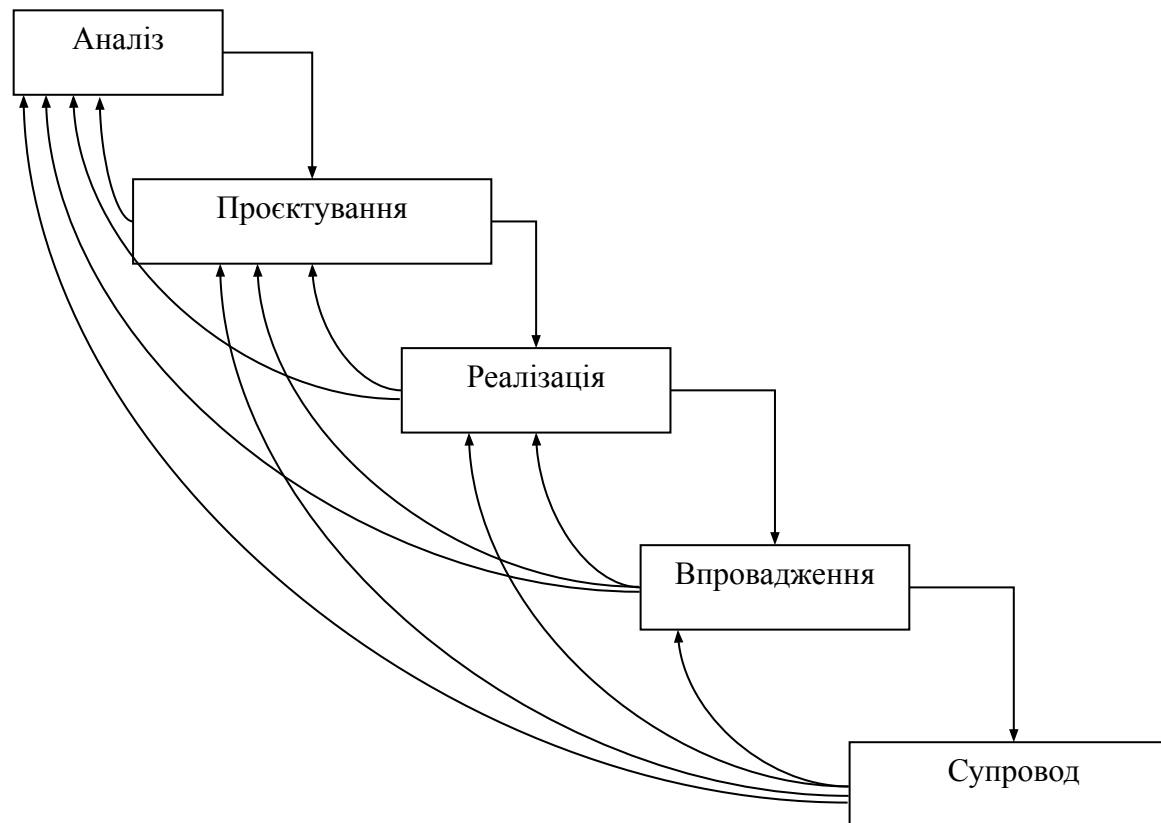
# CASE методи розробки ІС

## 3) Недоліки каскадного методу:

- a) Основним недоліком каскадного підходу є суттєве запізнення з отриманням результатів.
- b) Узгодження результатів з користувачами проводиться тільки в точках, планованих після завершення кожного етапу робіт, вимоги до ІС "заморожені" у вигляді технічного завдання на весь час її створення.
- c) Користувачі можуть внести свої зауваження тільки після того, як робота над системою буде повністю завершена.
- d) У разі неточного викладу вимог або їх зміни протягом тривалого періоду створення ПЗ користувачі отримують систему, не задовольняє їх потребам.
- e) Моделі (як функціональні, так і інформаційні) об'єкта можуть застаріти одночасно з їх затвердженням.

# CASE методи розробки ІС

- Схема реального процесу розробки



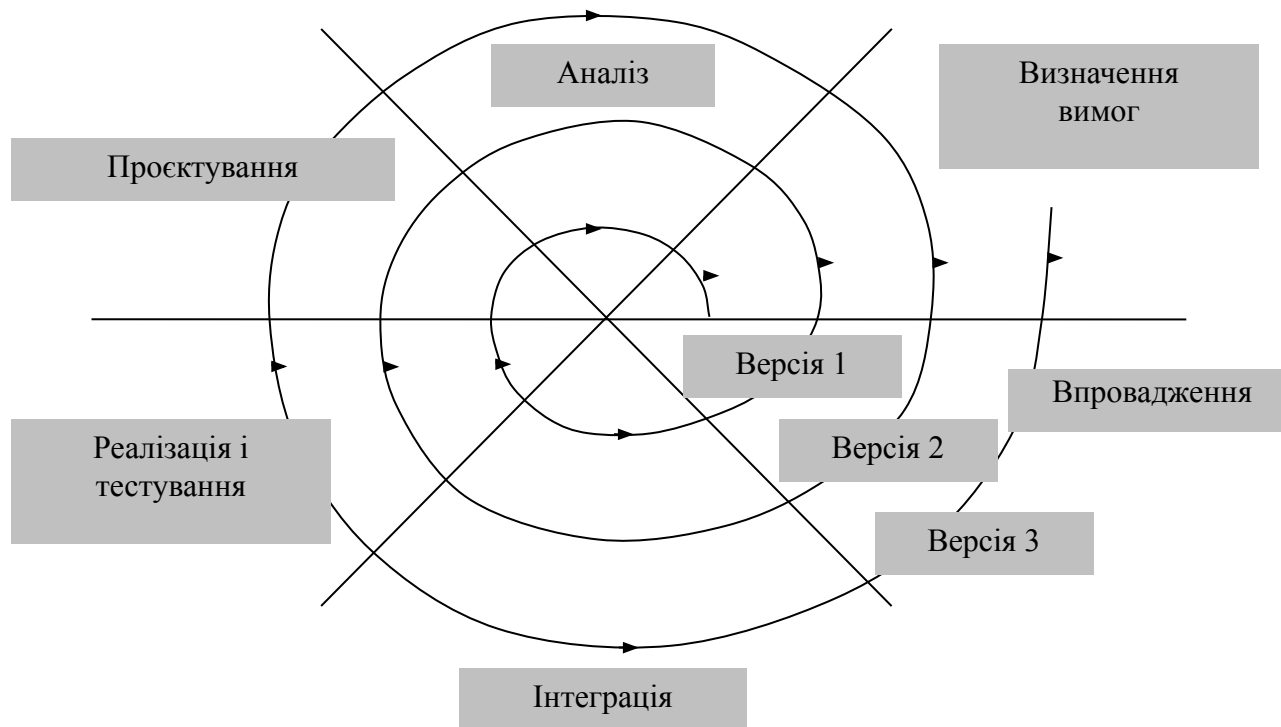
# CASE методи розробки ІС

## II. Спіральна модель розробки

- 1) Для подолання перелічених проблем була запропонована спіральна модель ЖЦ, в якій наголошується на початкові етапи аналіз і проектування.
- 2) На цих етапах реалізація технічних рішень перевіряється шляхом створення прототипів.
- 3) Кожен виток спіралі відповідає створенню фрагмента проекту, визначається його якість і плануються роботи наступного витка спіралі.
- 4) Таким чином поглиблюються і послідовно конкретизуються деталі проекту і в результаті вибирається обґрунтований варіант, який доводиться до реалізації.
- 5) Розробка ітераціями відображає об'єктивно існуючий спіральний цикл створення системи.
- 6) Неповне завершення робіт на кожному етапі дозволяє переходити на наступний етап, не чекаючи повного завершення роботи на поточному.
- 7) При ітеративному способі розробки відсутню роботу можна буде виконати на наступній ітерації.
- 8) Головне ж завдання - якомога швидше показати користувачам системи працездатний продукт, тим самим активізуючи процес уточнення і доповнення вимог.
- 9) Висока швидкість розробки та впровадження результатів (на протязі 2-4місяців) невеликою командою (3-6 розробників).

# CASE методи розробки ІС

- Схема спіральної моделі



# CASE методи розробки ІС

- Недоліки спіральної моделі
  - a) Основна проблема спірального циклу - визначення моменту переходу на наступний етап. Для її вирішення необхідно ввести тимчасові обмеження на кожен з етапів життєвого циклу. Перехід здійснюється відповідно до плану, навіть якщо не вся запланована робота закінчена.
  - b) План складається на основі статистичних даних, отриманих в попередніх проектах, і особистого досвіду розробників.
  - c) Невизначеність кількості потрібних ітерацій для завершення проєкту

# CASE методи розробки ІС

- *Методологія RAD*
  - а) Один з підходів до розробки ПЗ в рамках спіральної моделі ЖЦ - набула широкого поширення методологія швидкої розробки додатків RAD (Rapid Application Development), вона включає в себе три складові:
    - невелику команду програмістів (від 3 до 10 осіб);
    - короткий, але ретельно пророблений виробничий графік (від 2 до 6 міс.);
    - повторюваний цикл, при якому розробники в міру того, як додаток починає набувати форму, запитують і реалізують у продукті вимоги, отримані через взаємодію з замовником.*
  - б) Життєвий цикл ПЗ за методологією RAD складається з чотирьох фаз: аналізу і планування вимог; проектування; побудови; впровадження.*
  - в) Для таких проектів необхідні високий рівень планування і жорстка дисципліна проектування, суворе дотримання заздалегідь розробленим протоколам і інтерфейсам, що знижує швидкість розробки.*



# CASE методи розробки ІС

## Обмеження RAD проєктування:

- Методологія RAD непридатна для побудови складних розрахункових програм, операційних систем або програм управління космічними кораблями, тобто програм, що містять великий обсяг (сотні тисяч рядків) унікального коду.
- Не підходить для розробки за методологією RAD додатків, в яких відсутня яскраво виражена інтерфейсна частина, що наочно визначає логіку роботи системи (наприклад, додатки реального часу), і додатки, від яких залежить безпека людей (наприклад, керування літаком або атомною електростанцією), так як ітеративний підхід припускає, що перші кілька версій напевно не будуть повністю працездатні, що в даному випадку виключається.
- Оцінка розміру додатків виробляється на основі так званих функціональних елементів (екрани, повідомлення, звіти, файли і т.п.). Подібна метрика не залежить від мови програмування, на якому ведеться розробка. Тому оцінити обсяг проєктування реального коду – дуже важко, і це визначається наприкінці.

# CASE методи розробки ІС

- Основні принципи методології RAD:
- розробка додатків ітераціями;
- необов'язковість повного завершення робіт на кожному з етапів життєвого циклу;
- обов'язковість залучення користувачів в процес розробки ІС;
- необхідність застосування CASE-засобів, що забезпечують цілісність проекту;
- застосування засобів управління конфігурацією, що полегшують внесення змін до проекту і супровід готової системи;
- необхідність використання генераторів коду;

# CASE методи розробки ІС

- Основні принципи методології RAD (продовження)
- використання прототипування, що дозволяє повніше з'ясувати і задовольнити потреби кінцевого користувача;
- тестування і розвиток проекту, здійснювані одночасно з розробкою;
- ведення розробки нечисленної добре керованої командою професіоналів;
- грамотне керівництво розробкою системи, чітке планування і контроль виконання робіт.

# Системи документообігу

- Види систем електронного документообігу (СЕД):
  - автоматизована канцелярія;
  - СЕД з комплексною функціональністю;
  - система електронного технічного документообігу.

# Системи документообігу

- I. Основні принципи електронного документообігу
  1. Однократна реєстрація документа, що дозволяє однозначно ідентифікувати документ в будь-якій інсталяції даної системи.
  2. Можливість паралельного виконання операцій, що дозволяє скоротити час руху документів і підвищення оперативності їх виконання.
  3. Безперервність руху документа, що дозволяє ідентифікувати відповідального за виконання документа (завдання) в кожен момент часу життя документа (процесу).
  4. Єдина (або погоджено розподілена) база документної інформації, що дозволяє унеможливити дублювання документів.
  5. Ефективно організована система пошуку документа, що дозволяє знаходити документ, володіючи мінімальною інформацією про нього.
  6. Розвинена система звітності по різних статусах і атрибутах документів, що дозволяє контролювати рух документів по процесах документообігу і приймати управлінські рішення, ґрунтуючись на даних зі звітів.

# Системи документообігу

## II. Основні поняття електронного документообігу

- Електронний документообіг (ЕДО) — єдиний механізм по роботі з документами, представленими в електронному вигляді, з реалізацією концепції «безпаперового діловодства».
- Електронний документ (ЕД) — документ, створений за допомогою засобів комп'ютерної обробки інформації, підписаний електронним цифровим підписом (ЕЦП) і збережений на машинному носіїві у вигляді файлу відповідного формату.
- Електронний цифровий підпис (ЕЦП) — аналог власноручного підпису, що є засобом захисту інформації, що забезпечує можливість контролю цілісності і підтвердження достовірності електронних документів.
- Кваліфікований електронний підпис (КЕП) — новий термін, передбачений Законом України «Про електронні довірчі послуги» [1], який набув чинності 7 листопада 2018 року. Це удосконалений електронний підпис, який створюється з використанням засобу кваліфікованого електронного підпису і базується на кваліфікованому сертифікаті відкритого ключа.

# Системи документообігу

- СЕД - це організаційно-технічні системи, яка забезпечують процес створення, керування доступом і розповсюдження електронних документів у комп'ютерних мережах, а також забезпечують контроль над потоками документів в організації.

# Системи документообігу

## III. Функціональність СЕД

- Головне призначення СЕД - це організація збереження електронних документів, а також роботи з ними (зокрема, їх пошуку як за атрибутами, так і за змістом).
- У СЕД повинні автоматично відслідковуватися зміни в документах, терміни їх виконання, рух, а також контролюватися всі їхні версії.
- Комплексна СЕД має охоплювати весь цикл діловодства підприємства чи організації - від постановки завдання на створення документа до його списання в архів, забезпечувати централізоване збереження документів у будь-яких форматах, у тому числі складних композиційних документів.
- СЕД повинні поєднувати розрізнені потоки документів територіально віддалених підприємств у єдину систему і забезпечувати гнучке керування документами як за допомогою чіткого визначення маршрутів руху, так і шляхом вільної маршрутизації документів.



# Системи документообігу

## IV. Системи технічного документообігу

- a) Підтримують документообіг технічної документації на виробництві.
- b) Зв'язують текстові документи, креслення та технологічні документи в єдине ціле.
- c) Можуть включати системи 3D відображення об'єктів виробництва та технологічного устаткування.
- d) Мають інформаційні зв'язки з відповідними електронними довідниками, каталогами, САПР та БД.

# Архітектури прикладних систем

- Етапи планування, проєктування та розробки додатків мають три рівні

	<b>Концептуальна</b>	<b>Логічна</b>	<b>Фізична</b>
<b>Документи</b>	<b>Потік робіт</b>	<b>Потік форм</b>	<b>Форми</b>
<b>Правила бізнесу</b>	<b>Потік процесів</b>	<b>Модель компонентів</b>	<b>Програми</b>
<b>База даних</b>	<b>Модель даних</b>	<b>Схема БД, “зберігаємі процедури”</b>	<b>Таблиці, індекси</b>

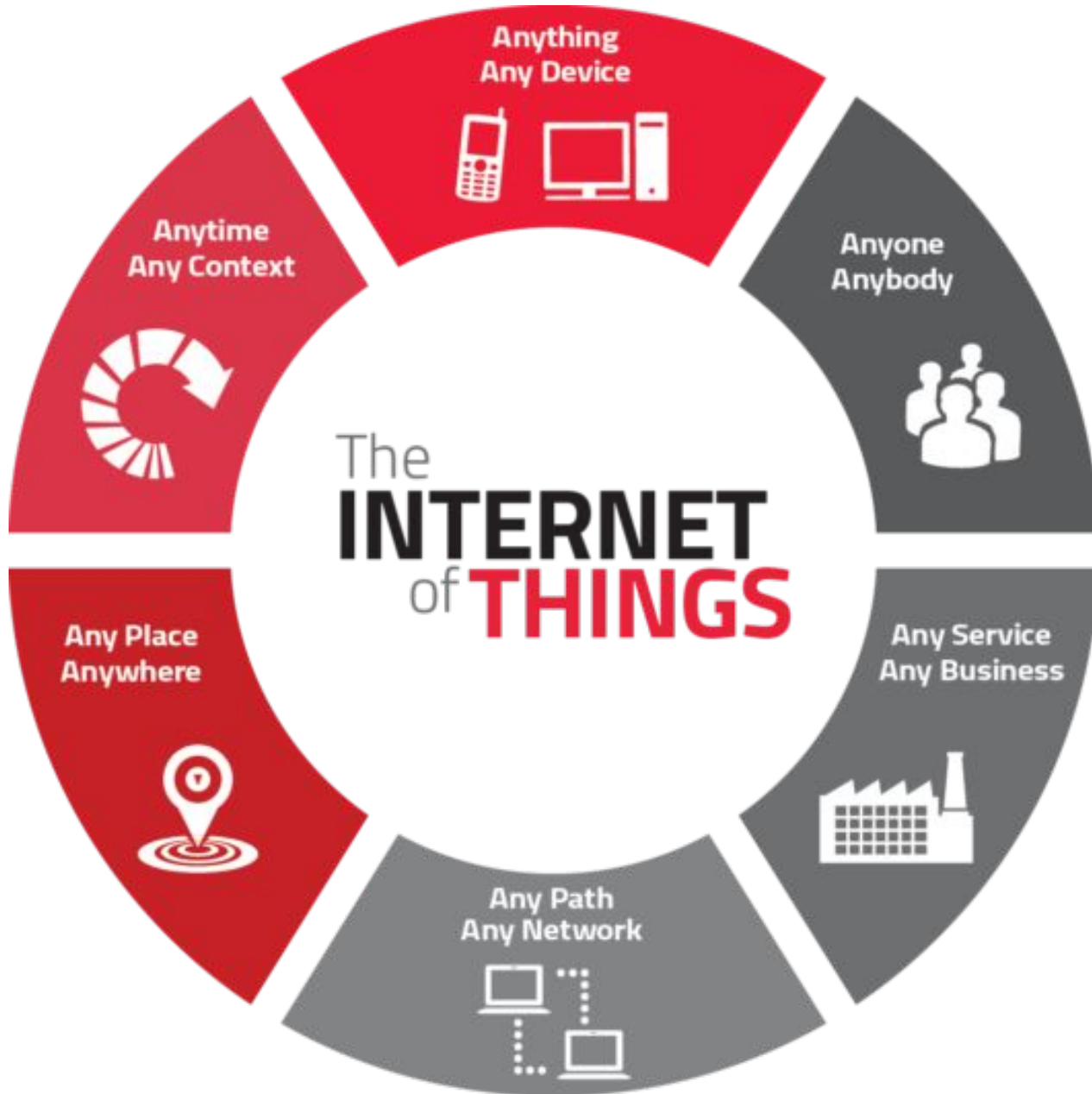
# Суспільство “Індустрія 4.0”

## Складові інфраструктури 4.0:

- ✓ Internet of Things (IoT)
- ✓ Internet of People (IoP)
- ✓ Big Data
- ✓ Smart City, Smart Home, Smart Net
- ✓ Адитивне виробництво
- ✓ Кібер-фізичні системи
- ✓ Наступне покоління роботів (Smart Robots)

# IoT

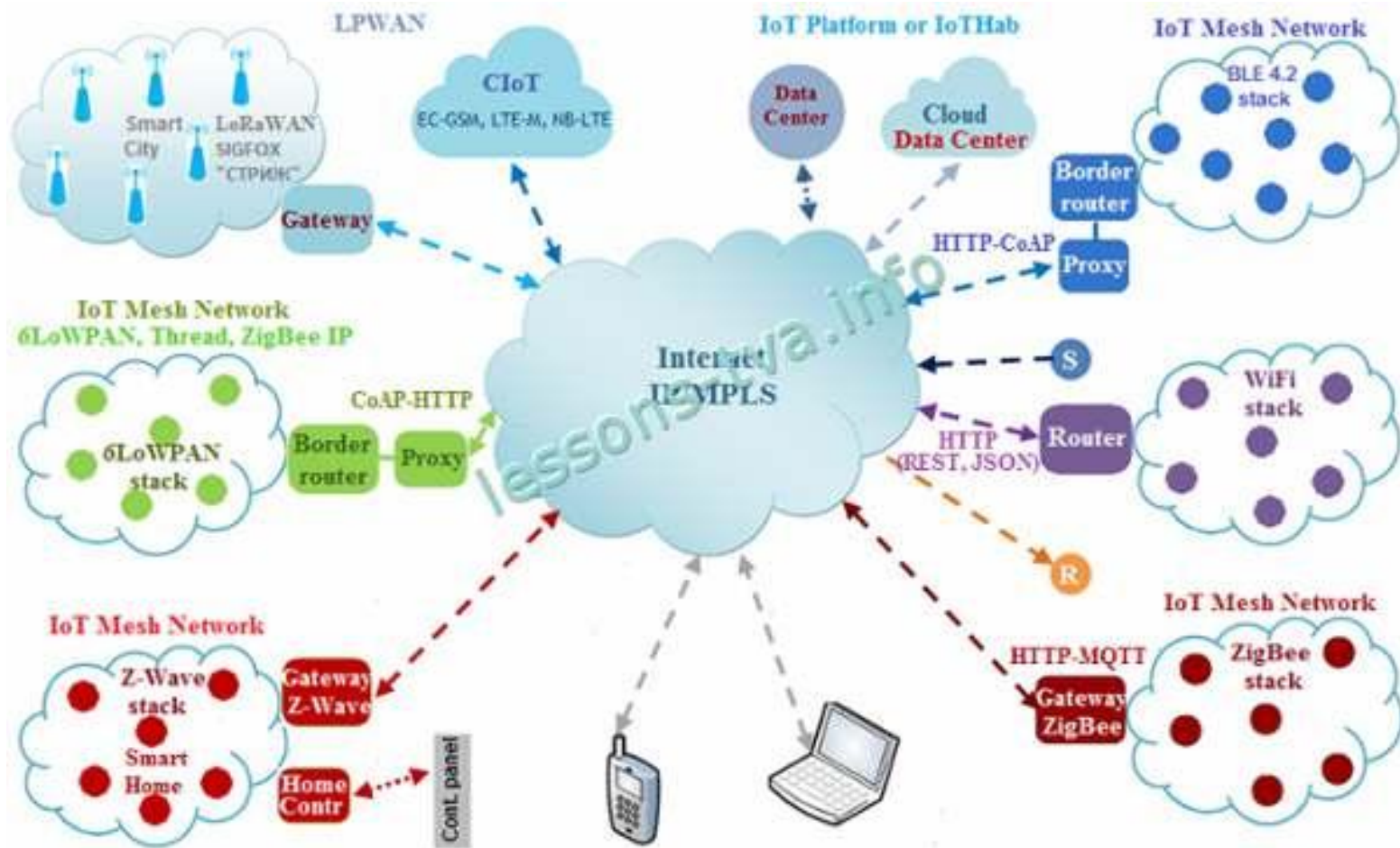
- **Інтернет речей** - концепція обчислювальної мережі фізичних предметів («речей»), оснащених вбудованими технологіями для взаємодії один з одним або з зовнішнім середовищем, яка розглядає організацію таких мереж як явище, здатне перебудувати економічні та суспільні процеси, що виключає з частини дій і операцій необхідність участі людини



# Інструментарій моніторингу IoT

- Засоби ідентифікації
- Засоби виміру
- Засоби відеомоніторингу
- Засоби передачі даних
- Засоби розподіленої обробки даних
- Засоби інтелектуального аналізу
- Засоби інформаційної безпеки
- Засоби контролю та управління

# Архітектура глобальної мережі IoT



# Складові Smart City

*Разработка, Безопасность & Надежность*

*ICT Инфраструктура*



*Социальные группы, районы, граждане*



# Технологічна основа Smart City



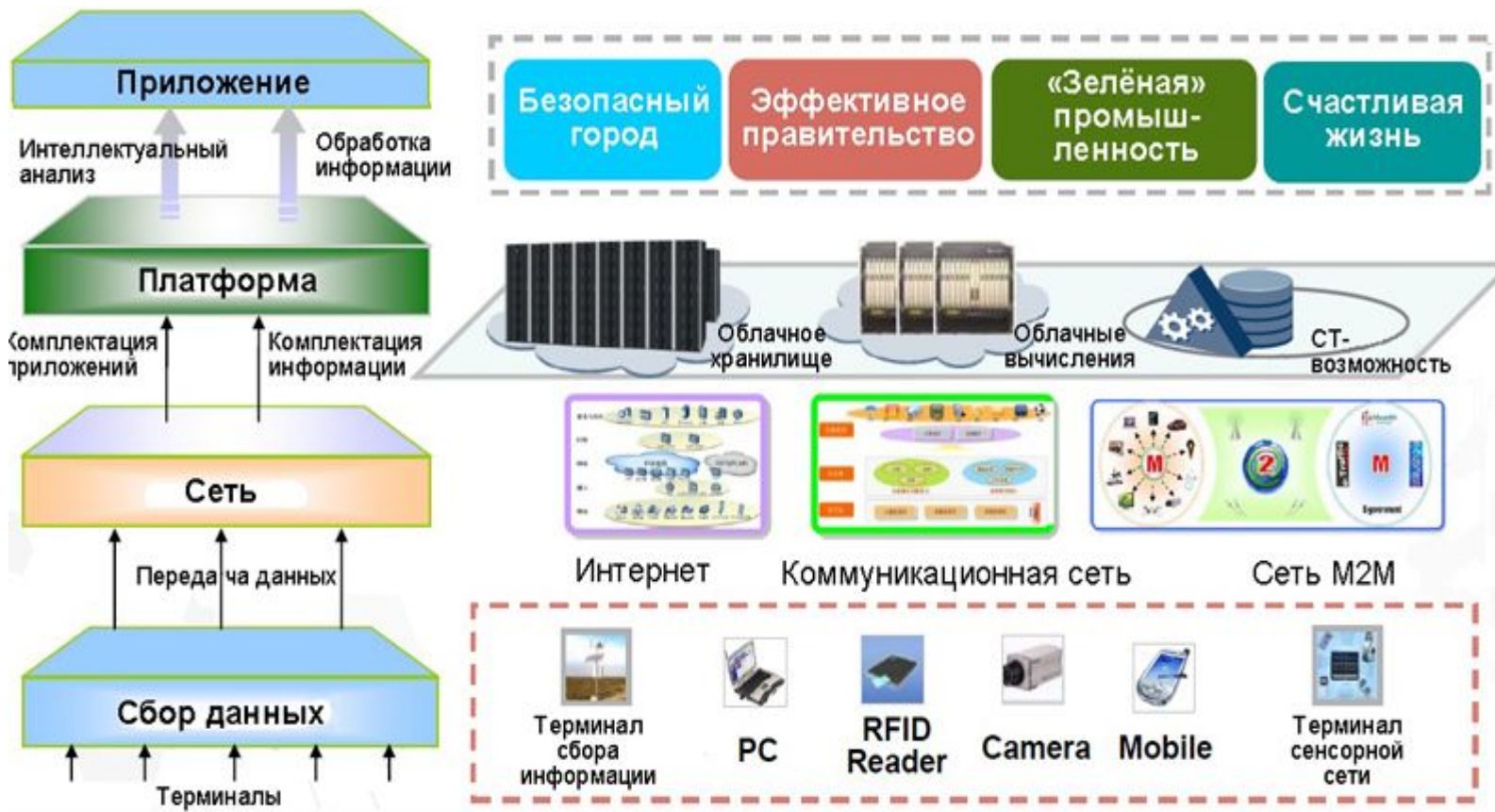
# Обмеження Smart City

- Навантаження на ІТ мережу
- Атаки зловмисників, інформаційна безпека
- Зміна інфраструктури та числа об'єктів
- Вихід з ладу частини інфраструктури
- Вихід з ладу всієї технічної основи систем моніторингу та управління Smart City

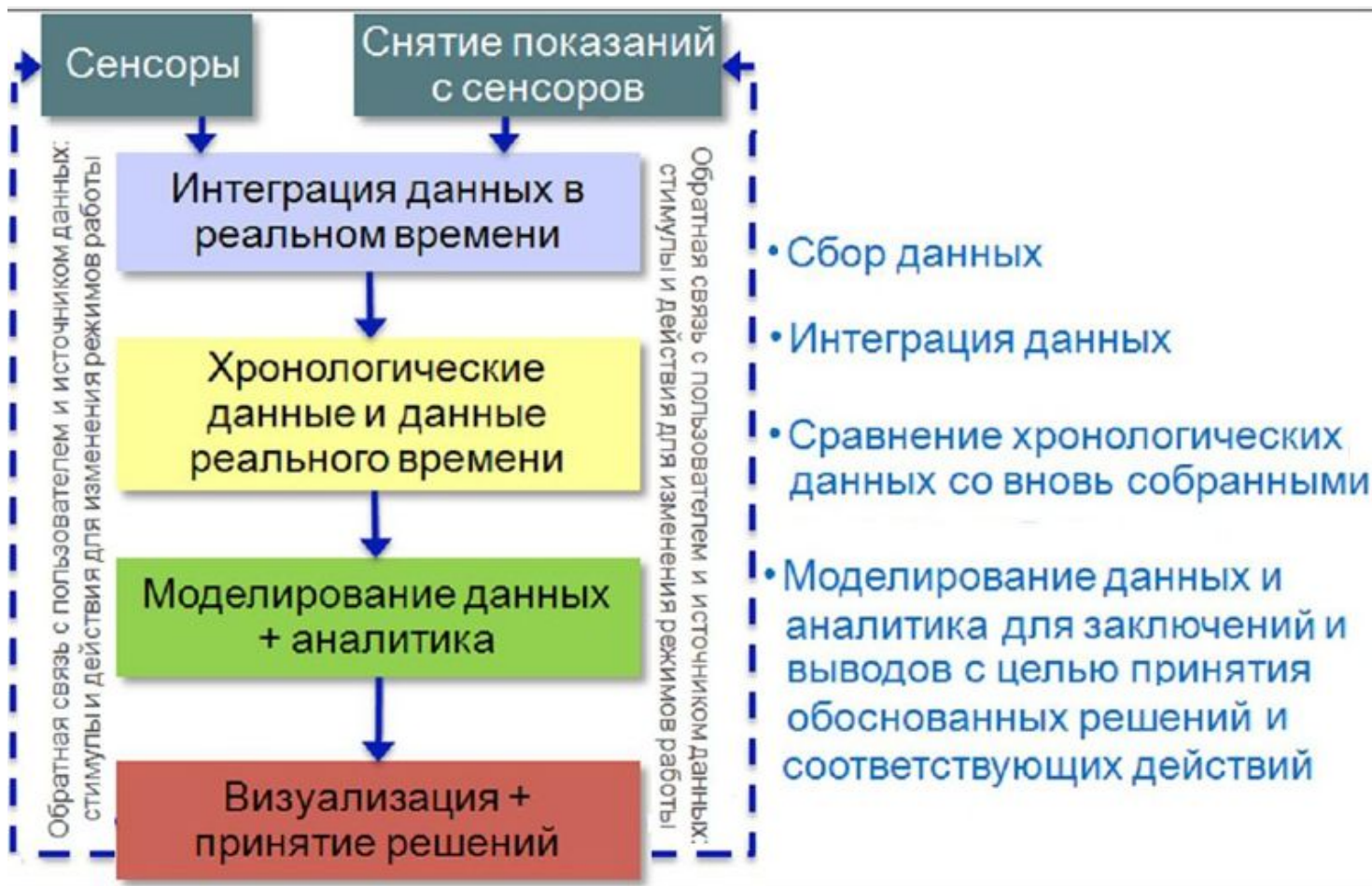
# Складові Smart City



# Структура компонентів Smart City (підхід Huawei)



# Схема процесу “інтелектуалізації” управління системами міста





# Cloud Robotics

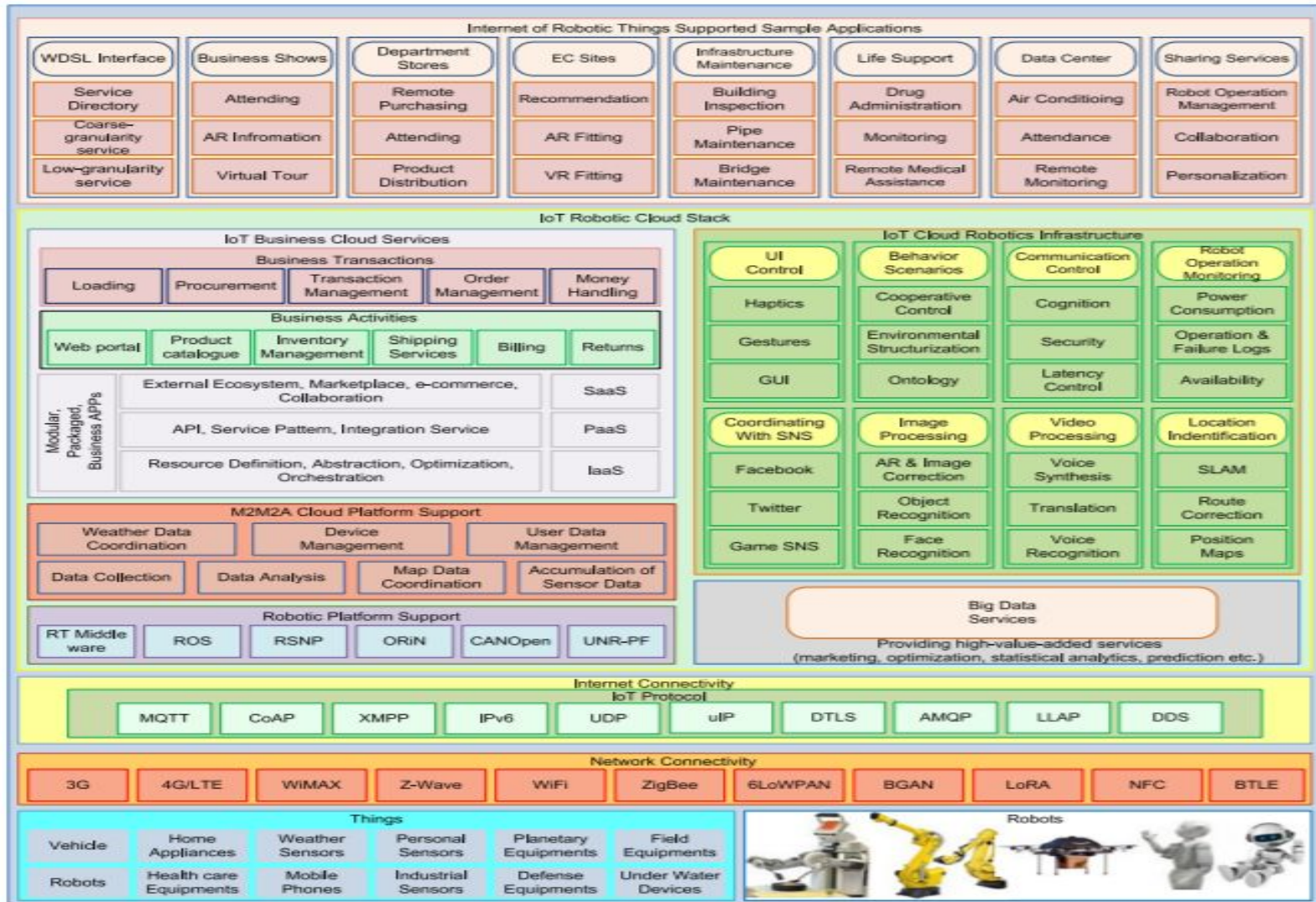
- Хмарна робототехніка може бути описана як система, яка спирається на інфраструктуру "Хмарних обчислень" для доступу до величезної кількості потужностей обробки та даних для підтримки його роботи.



# Інтернет роботизованих речей

- Глобальна інфраструктура для інформаційного суспільства, що забезпечує розширені послуги, пов'язуючи між собою (фізично та віртуально) на основі існуючих та розвинених, сумісних інформаційних і комунікаційних технологій на базі хмарних обчислень, хмарного зберігання та інших Інтернет-технологій.
- Інформаційні засоби, які дозволяють роботам отримати доступ до потужних обчислювальних, накопичувальних та зв'язкових ресурсів сучасних Центрив обробки даних.

# Архітектура Інтернету Роботизованих Речей



AR: augmented reality  
 CCTV: closed-circuit television  
 EC: electronic commerce  
 GUI: graphical user interface

SLAM: simultaneous localization and mapping  
 SNS: social networking services  
 UI: user interface  
 VR: virtual reality

WSDL: Web service description language



# Рівень обладнання

- Це найнижчий рівень, що складається з різних роботів і таких речі, як автомобілі, датчики, смартфони, оборонне обладнання, підводне обладнання, датчики погоди, персональне обладнання, побутова техніка та промислові датчики.

# Мережевий рівень

- Надається декілька типів параметрів підключення до мережі у цьому другий нижньому рівні.

# Інтернет-рівень

- Інтернет-з'єднання є центральною частиною всього спілкування в архітектурі IoRT. Завдяки своїй доступності, специфічні протоколи комунікації IoT були вибірково додано до цього шару для енергоефективності, обмеження ресурсів та обробки даних невеликого об'єму в робототехнічних системах

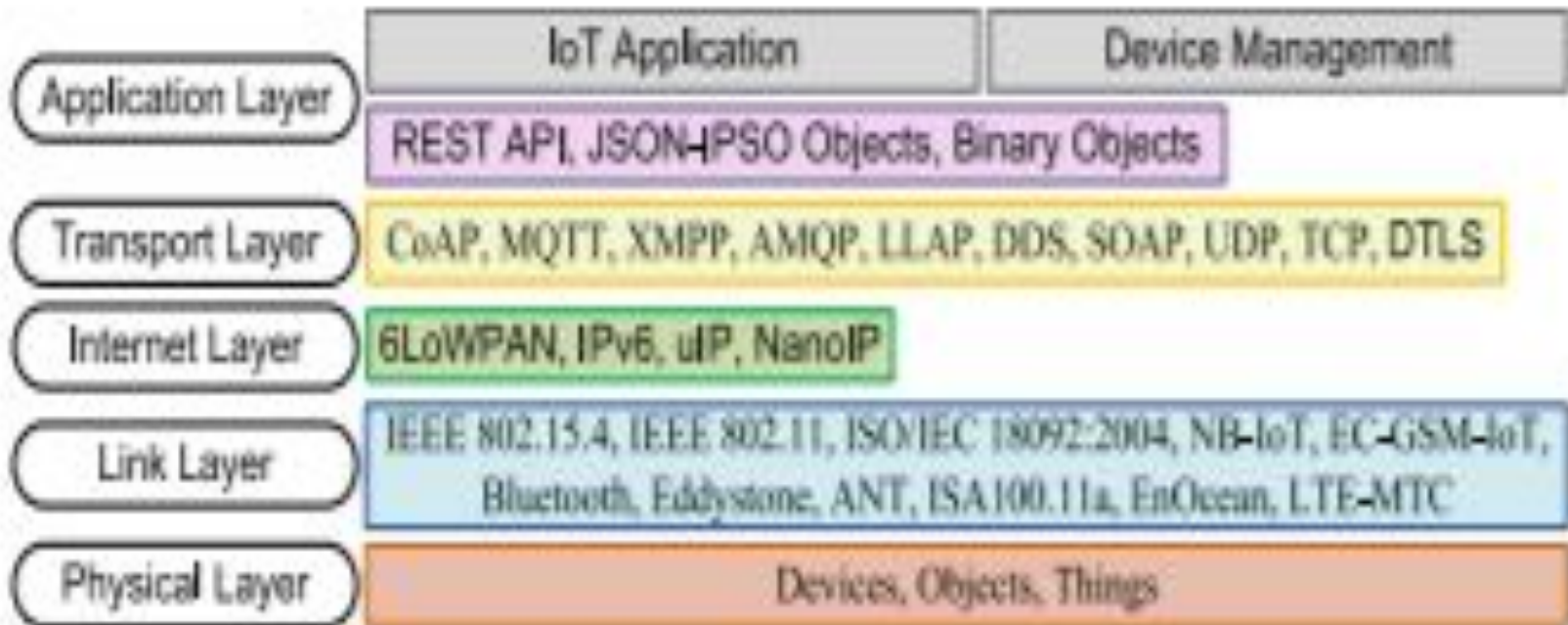
# Рівень інфраструктури

- Цей шар є конгломератом 5 різних, але споріднених композицій, таких як роботизована хмарна платформа (Cloud Robotics), підтримка хмарної платформи M2M2A, хмарні бізнес-сервіси IoT, служби Big Data і IoT хмарної робототехнічної інфраструктури

# Рівень додатків

- Це верхній шар архітектури IoRT, який є призначений для поширення досвіду користувачів шляхом вивчення представленої вибірки програм, які можуть бути виконані за допомогою робототехніки.

# Стек протоколів для архітектури IoT



# Характеристики ІоRT архітектури

- 1) Комплексність
- 2) Контекст оточення
- 3) Віртуалізована диверсифікація
- 4) Розширюваність
- 5) Сумісність
- 6) Динамічність та самоадаптація
- 7) Географічний розподіл та універсальний доступ до мережі

# Існуючі роботи призначені для архітектури IoRT

Type	Model	Technologies	Applications			
		Description	Health	Industrial and Building	Military	Rescue System
Humanoid & Domestic robots	Adept MobileRobots Peoplebot [45]	Support for human-robot interaction activities and other tasks concerning telepresence, robot vision, tourism, monitoring and control, and education	X	X		
	Fraunhofer IPA Care-O-bot 3 [46]	Assistance of humans in their daily life	X	X		
	Willow Garage PR2 [47]	Support of human activities at work and home (including the assistance of disabled and elderly people)	X	X		
	PAL Robotics REEM [48]	Support of human activities in a wide range of indoor environments (i.e., hotels, museums, industry, shopping malls, airports, hospitals, care centers)	X	X		
	Robosoft Robulab family [49]	Control of home infrastructure, recognition of surroundings, communication with medical and public facilities, supervision of vital signs, generation of emergency calls, lifting and carrying of humans	X	X		
Ground mobile robots	Turtlebot [47]	Multi-purpose mobile structure for indoor applications	X	X		
	Neobotix mpo family [50]	Autonomous transportation systems in industrial Environments		X		
	Robotnik Automation Guardian [52]	General purpose robots. They can move on a wide spectrum of surfaces and bear high payloads. Each device can be customized with sensors, grippers, and GPS interfaces			X	X
Flying robots	AscTec Quadrotor [53]	Environment control and monitoring			X	X
Marine robots	Clearpath Robotics Kingfisher [51]	Control of marine areas and transportation of objects and Humans			X	X



# Доступне робототехнічне обладнання, призначене для архітектури IoRT

Type	Model	Description
2D laser range finder	Hokuyo Scanning range finder	Environment recognition, detection of human body size and position, identification of invaders and obstacles
	SICK Laser LMS-2xx	Area monitoring, identification, classification, and control of size, nature and position of objects
3D sensors	Mesa Imaging SwissRanger	Real-time generation of high quality 3D images through the time-of-flight distance measurement principle
	Microsoft Kinect	Identification of people motion
	Forecast 3D Laser	Detection and avoidance of obstacles during navigation
Cameras	Forecast 3D Laser	Capture and processing of stereoscopic images
RFID	RFID UHF RFID Reader	Identification of objects and people
Pose estimation	Applanix POS-LV imu/GPS interface	Measurement of position and pose, even under the most difficult GPS conditions
LIDAR	RPLIDAR A2 360° Laser Scanner	Measurement of target distance by illuminating a laser light

# Робототехнічні платформи для взаємодії з архітектурою ІоRT

Cloud Robotic Platforms	Cloud Type	Purpose	Description	Implementation Technology
DAvinCi [55]	Software-as-a-Service	Research	Provides the scalability and parallelism advantages of cloud computing for service robots in large environments as well as share data co-operatively across the robotic ecosystem.	Hadoop cluster, ROS, WiFi, ZigBee
Rospeex [56]	Software-as-a-Service	Research/ Practical	Designed for multilingual spoken dialogues with robots can be used without payment or authentication.	HTML5, JSON [65], Smart Phone,
CRALA [57]	Software-as-a-Service	Research	Provides a domain-specific architecture description language for architecture-centric Cloud robotics, by showing an linkage between architectural descriptions with cloud deployments.	Eclipse modeling Framework (EMF)
Robot Web Tools [58]	Software-as-a-Service	Research/ Practical	Enables interoperability and portability across heterogeneous robot systems, devices, and front-end user interfaces. It is meant for messaging ROS topics in a client-server paradigm suitable for WAN, and web based human-robot interaction.	Rosbridge protocol, ROS, JSON
CORE [59]	Software-as-a-Service	Research	It is a cloud-based object recognition engine for robotics. It provides access to large-scale datasets for training machine learning classifiers, offers the capability to load different feature detector and classifier combinations, and intelligently throttles sensor data within a robotic network.	CloudLab [60], ROS, TCP, UDP
UNR-PF [61]	Software-as-a-Service	Research/ Practical	Enables robots and sensors to contribute their abstracted functions to a pool on cloud robotics where applications can access diverse resources through APIs to build device-independent, multi-area ubiquitous services for supporting daily activities, especially of the elderly and disabled.	Robotic Interaction Service (RoIS) Framework [62], C++
GOBOT [63]	Software-as-a-Service	Practical	Provides a framework for robotics, physical computing, and the Internet of Things in form of device drivers and adapters for controlling a wide variety of robots, a software abstraction, and external control interface for individual or groups on a shared network.	Go [64], JSON
Rapyuta [66]	Platform-as-a-Service	Practical	Provides a secured computing environment to the robots enabling them to move their heavy computation into the cloud. It also provides a high bandwidth connectivity to the RoboEarth [67] knowledge repository.	Linux Containers [68]
FIWARE [69]	Platform-as-a-Service	Research/ Practical	Provides context broking services to publish/subscribe the connected robot's data to other robots by using FIROS [70].	Openstack Swift [71] and other enables.
Artoo [72]	Platform-as-a-Service	Practical	It is a micro-framework for robotics implemented using Ruby. It provides Domain-Specific Language (DSL) for robotics and physical computing for various IoT enabled devices.	Ruby [73]

Аналіз програмно-апаратних  
засобів для систем моніторингу  
механізмів роботизованої  
інтерактивної інфраструктури  
Smart City з використанням  
сервісів технології IoT

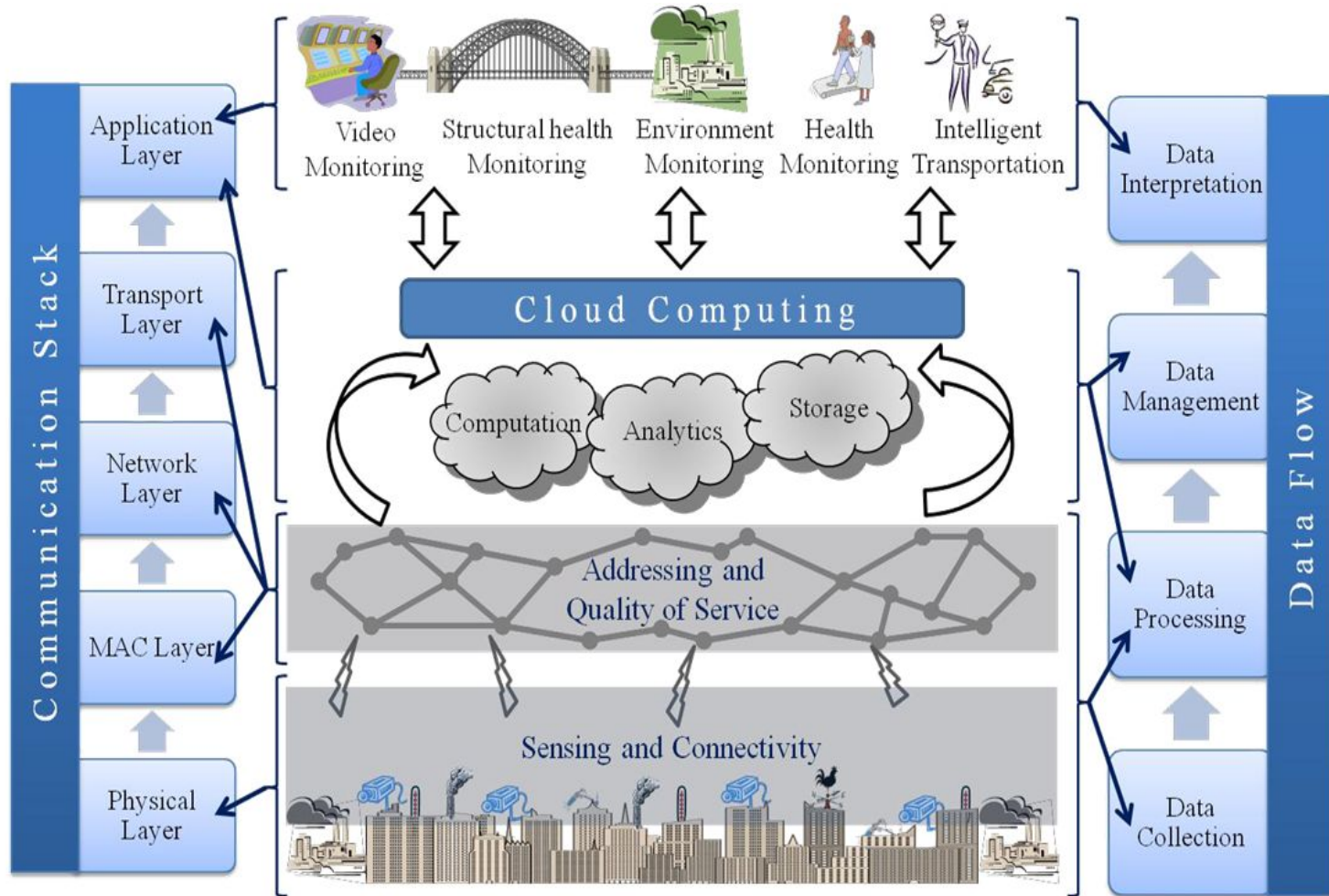
# Поштовхи до розвитку технологій «Smart City»

- Складність управління містами при великій кількості міського населення
- Інвестиційна привабливість
- Бажання знизити витрати на експлуатацію міста
- Збільшення комфортності життя

# Визначення концепції «IoT»

- **Інтернет речей** (англ. *Internet of Things, IoT*) - концепція мережі) - концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані датчики) - концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмне забезпечення) - концепція мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв які

# IoT інфраструктура різних областей



# IoT трьох різних областей

- Мережево-орієнтований IoT (Network-centric IoT),
- Хмарно-орієнтований IoT (Cloud-centric IoT)
- IoT орієнтований на дані (Data-centric IoT)

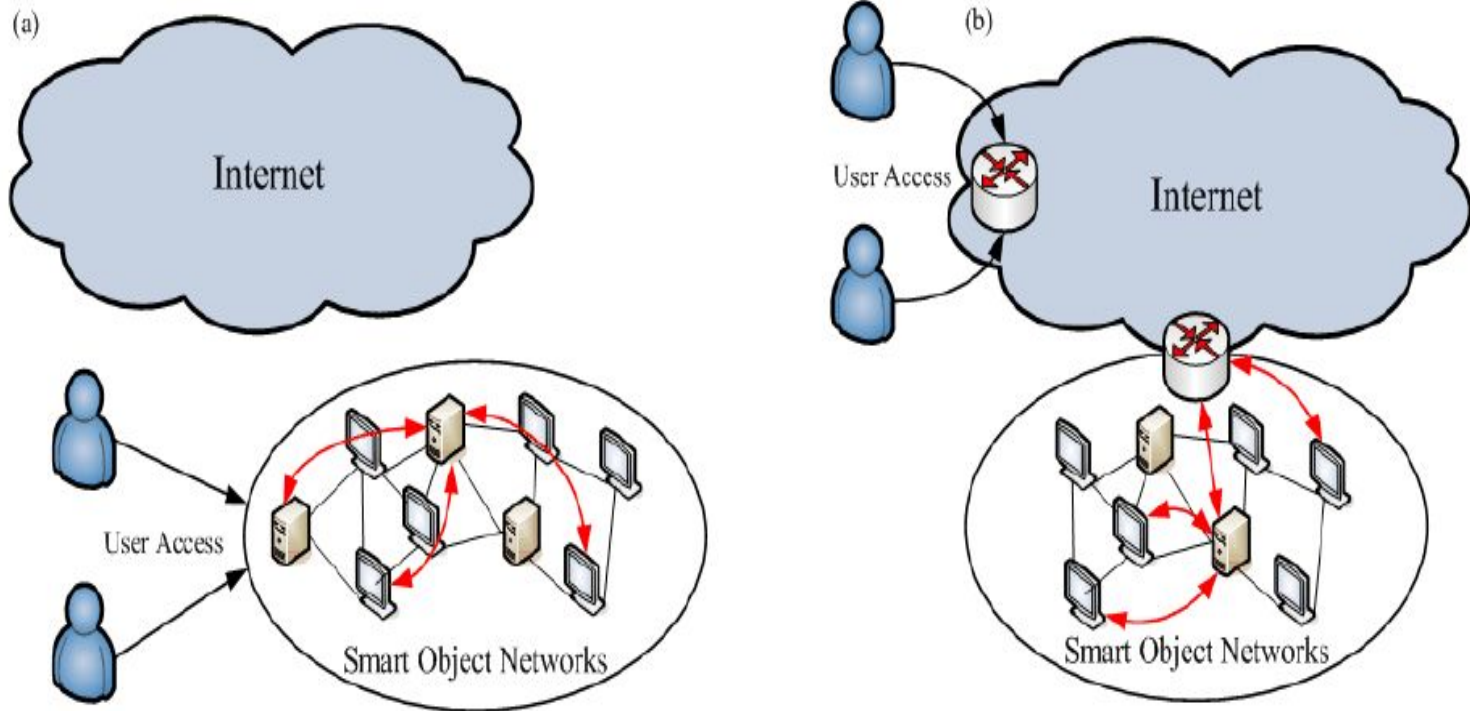
# Паттерни мережевої архітектури

Дозволяють спроектувати:

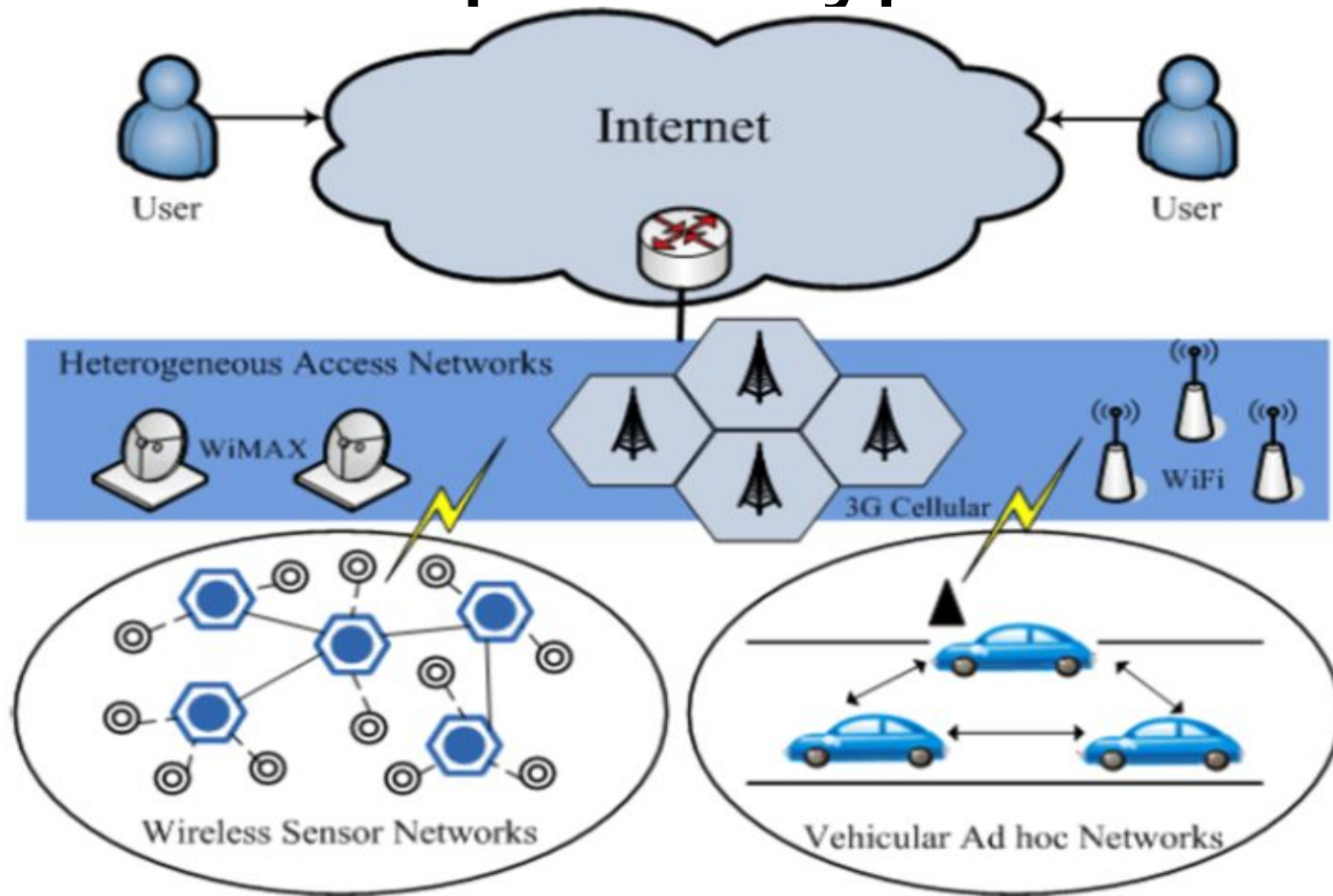
- автономну мережеву архітектуру,
- повсюдну мережеву архітектуру
- архітектуру накладених мережевих шарів додатків
- Сервіс - орієнтовану мережеву архітектуру



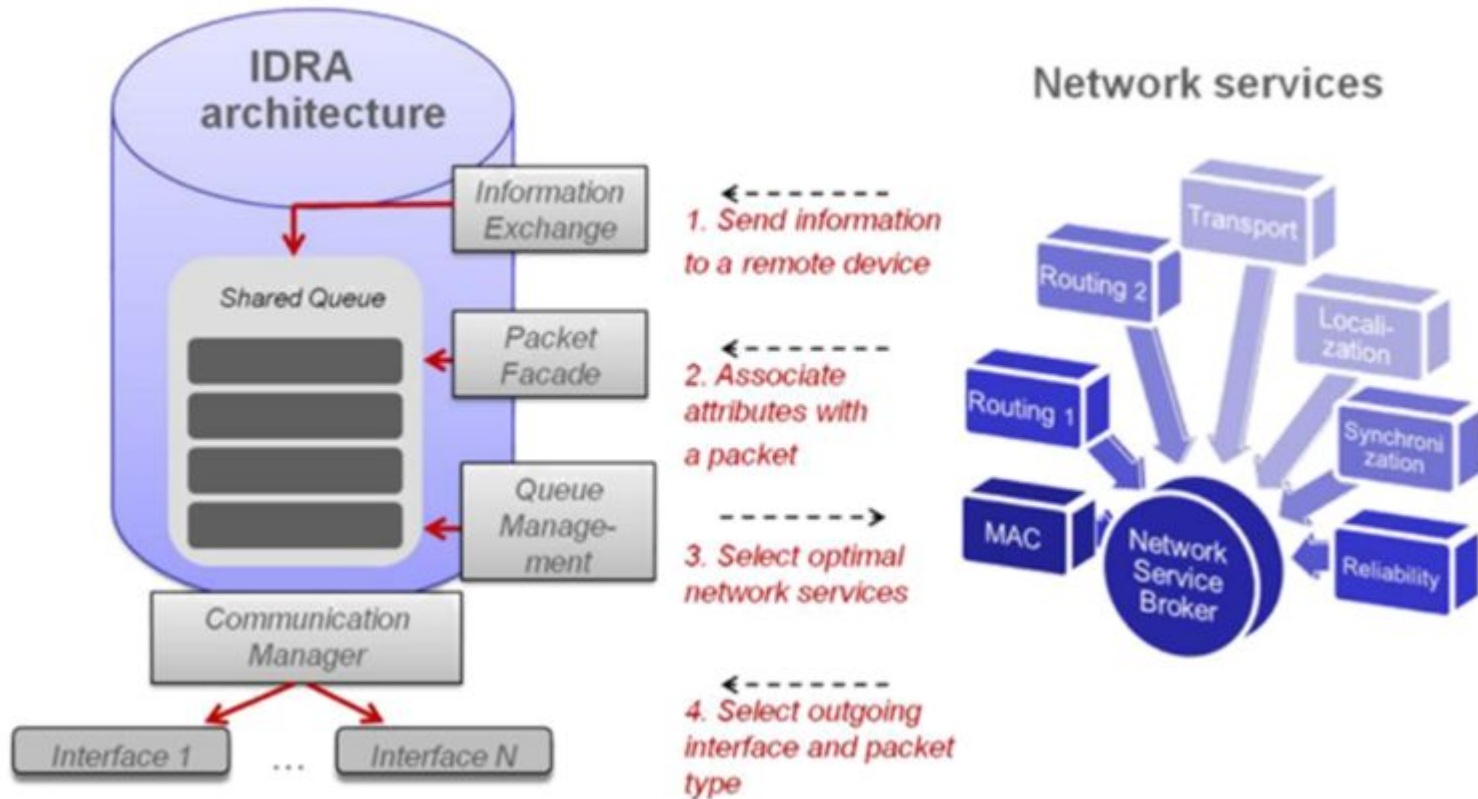
# Автономна мрежа



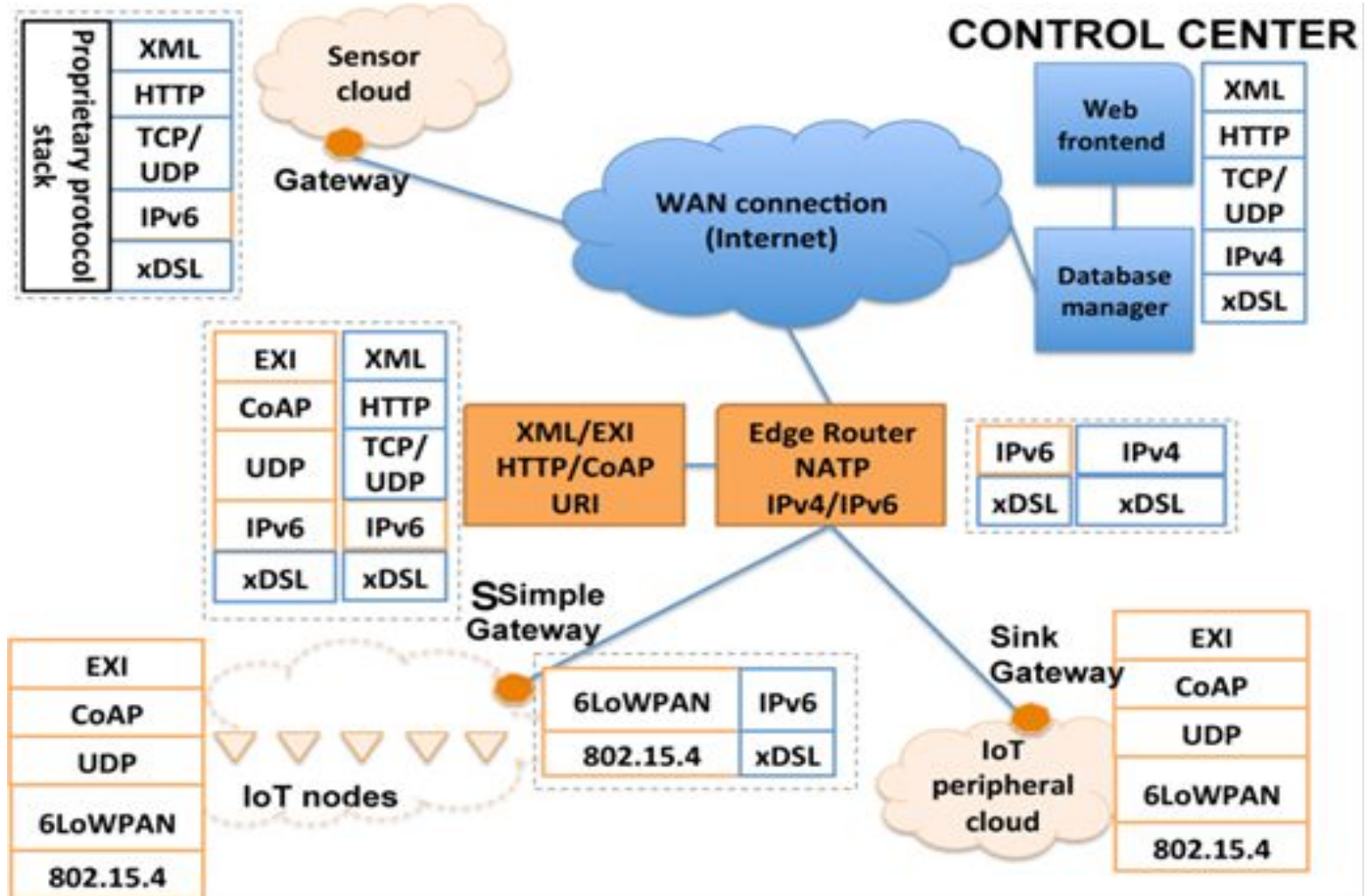
# Повсюдно-мережева архітектура



# Сервіс-орієнтована архітектура мережі



# Концептуальне представлення міської мережі IoT на основі веб-сервісного підходу.





# Базові складові Smart City



# Аналіз архітектур Smart City

## (від даних до сервісів)

### **а) інформаційний інтегратор**

- збирає інформацію про API, семантично різних
- надає загальний план для розробників та міських операторів

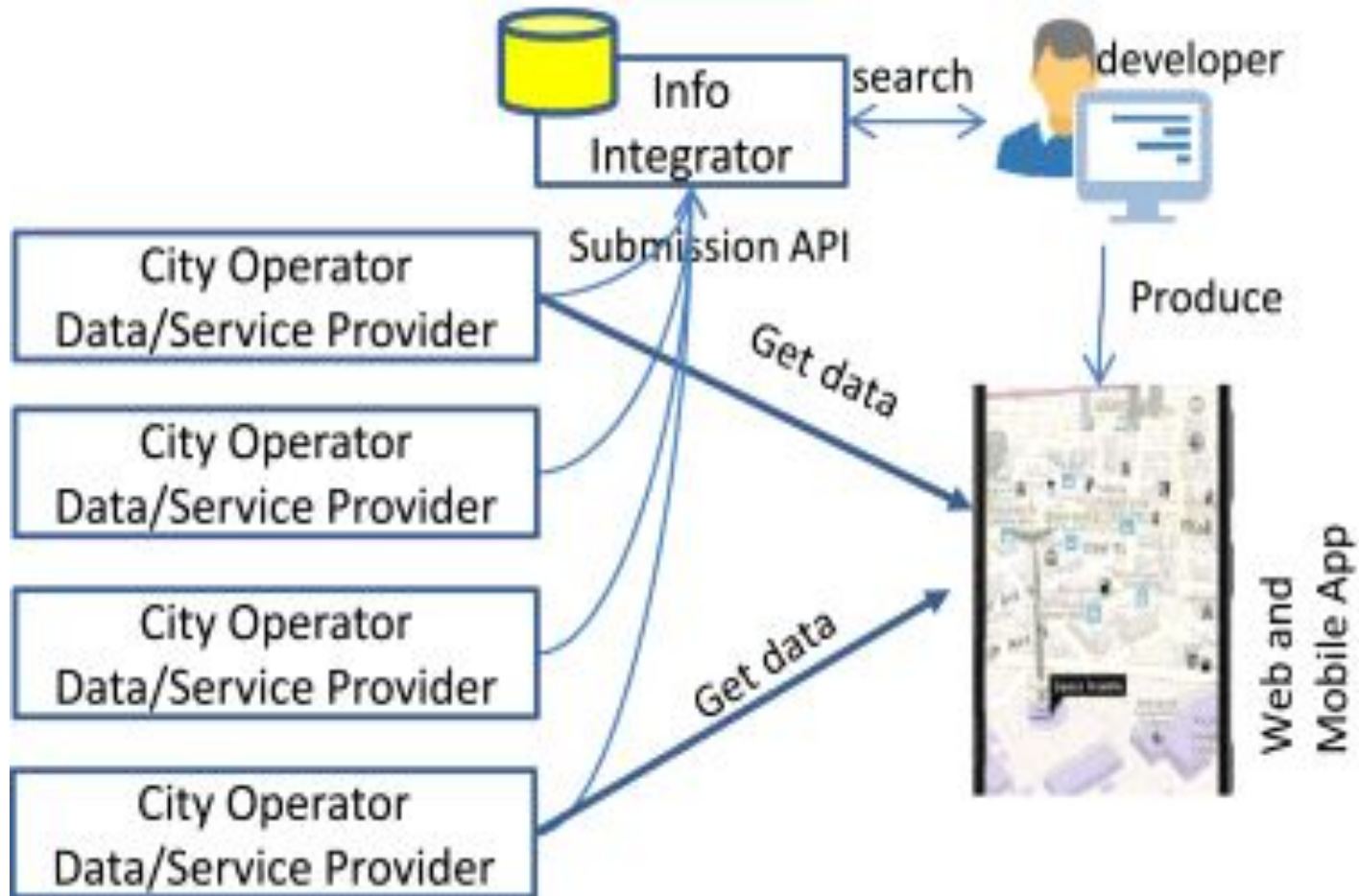
### **б) дані і агрегатор метаданих**

- збирає дані та інформацію щодо метаданих
- індексує та агрегує їх в загальну модель

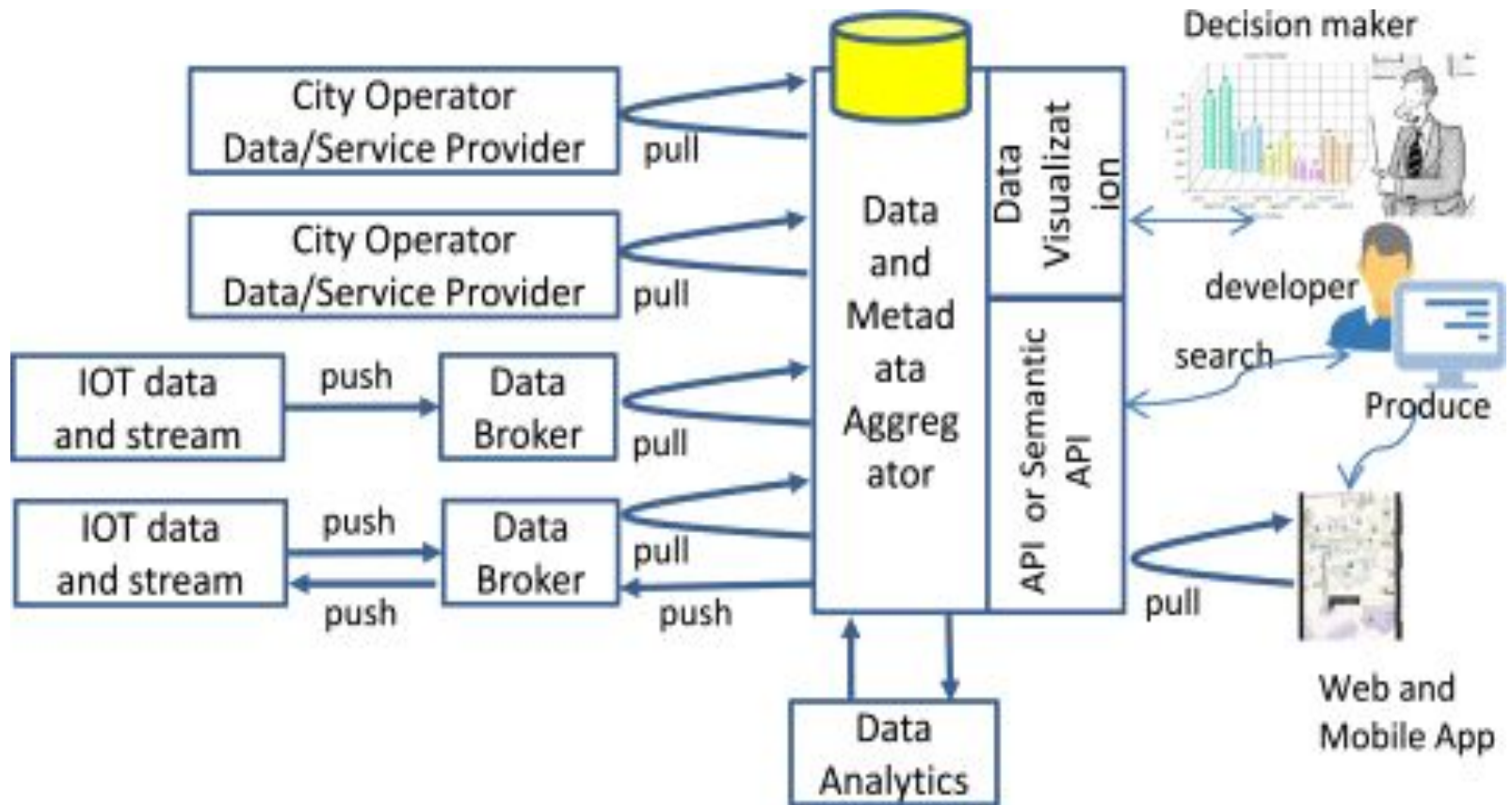
### **с): семантичний агрегатор і блок осмислення**

- збирає дані і сервіси від Міських Операторів
- агрегує та інтегрує їх в об'єднаній, семантично спільній моделі багатодоменної онтології

# Аналіз архітектур Smart City (a): інформаційний інтегратор



# Аналіз архітектур Smart City (b): дані і агрегатор метаданих





# Аналіз архітектур Smart City (с): семантичний агрегатор і блок осмислення

