

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Л.В. Бубенцова, О.В. Цира

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Навчальний посібник

Одеса
«ДУІТЗ»
2025

Автори:

Бубенцова Л.В., к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку;

Цира О.В., к.ф.н., доцент кафедри публічного управління та цифрової економіки Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку

Рецензенти:

Корчинський В.В., д.т.н., професор кафедри кібербезпеки та технічного захисту інформації Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку;

Генсерук Г.Р., к.т.н., доц., декан фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка.

*Рекомендовано до друку Навчально-методичною Радою
Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку
(протокол № 3 від 13.12 2024 р.)*

Основи комп'ютерної інженерії: навчальний посібник. [для здобувачів першого (бакалаврський) рівня вищої освіти галузі знань

Ф «Інформаційні технології»] / Уклад.: Л.В. Бубенцова, О.В. Цира. Одеса: ДУІТЗ (Електр. вид. <https://metod.suitt.edu.ua>), 2025. 53 с.

Навчальний посібник містить загальні відомості про концепції, принципи, методи, програмно-технічні засоби та технології створення, використання та обслуговування комп'ютерних систем та мереж.

ЗМІСТ

	ВСТУП	5
1	ІНФОРМАТИКА. ІНФОРМАЦІЯ. ВИДИ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ	6
1.1	Інформатика	6
1.2	Види інформації та її властивості	7
1.3	Подання інформації	8
	Контрольні питання	10
2	КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА	10
2.1	Поняття про комп'ютерну систему	10
2.2	Апаратне забезпечення комп'ютерної системи	11
2.3	Програмне забезпечення комп'ютерної системи	12
2.4	Поняття про інформаційні технології	14
	Контрольні питання	16
3	КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ТА ІНТЕРНЕТ	17
3.1	Комп'ютерна мережа як інформаційна система	17
3.2	Основні етапи створення та впровадження комп'ютерних інформаційних систем	20
3.3	Інформаційна система як засіб управління об'єктами	23
3.4	Системний підхід до проєктування програмного забезпечення	24
	Контрольні питання	28
4	СУЧАСНИЙ СТАН АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ	28
4.1	Етапи та тенденції розвитку	28
5	ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ	32
5.1	Технології накопичення, зберігання, пошуку даних	32
5.2	Концепції організації зберігання даних	35
5.2.1	Багатовимірне сховище даних	35
5.2.2	Реляційне сховище даних	37
5.2.3	Гібридне сховище даних	39
5.2.4	Віртуальне сховище даних	40
5.2.5	Вітрини даних	41
5.2.6	Поточний стан і майбутній розвиток сховищ даних	43
	Контрольні питання	43
6	ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ	43
6.1	Поняття обробки інформації	43
6.2	Інформаційні технології обробки даних	44

	Контрольні питання	46
7	ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДАНИХ	47
7.1	Найбільш поширені види комп'ютерних злочинів	47
7.2	Класифікація засобів захисту інформації	49
8	ОСНОВИ РОБОТИ З WEB-ЗАСОБАМИ	51
8.1	Популярні служби Інтернет	51
8.2	Створення HTML-документа	53
	ЛІТЕРАТУРА	56

ВСТУП

Комп'ютерна інженерія— це предметна область, що об'єднує науку та технологію проектування, побудови, впровадження та обслуговування програмних та апаратних компонентів сучасних обчислювальних систем такомп'ютерного обладнання.

Теоретичний зміст предметної області «Комп'ютерна інженерія» включає поняття, концепції, принципи, методи, програмно-технічні засоби та технології створення, використання та обслуговування комп'ютерних систем та мереж, вбудованих і розподілених обчислень.

До об'єктів професійної діяльності спеціалістів з комп'ютерноїінженерії відносяться:

- Програмно-технічні засоби (апаратні, програмовані, реконфігуровні, системне та прикладне програмне забезпечення) комп'ютерів та комп'ютерних систем універсального та спеціального призначення, в тому числі стаціонарних, мобільних, вбудованих, розподілених тощо, локальних, глобальних комп'ютерних мереж та мережі Інтернет, кіберфізичних систем, Інтернетречей, IT-інфраструктур, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.

- інформаційні процеси, технології, методи, способи та системи автоматизованого та автоматичного проектування; налагодження, виробництва й експлуатації, проектна документація, стандарти, процедури та засоби підтримки керування життєвим циклом вказаних програмно-технічнихзасобів.

- Методи та способи опрацювання інформації, математичні моделі обчислювальних процесів, технології виконання обчислень, в тому числі високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, зелених (енергоефективних), безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних, розумних тощо, архітектура та організація функціонування відповідних програмно-технічнихзасобів.

Розвиток напряму комп'ютерної інженерії почався в 1939 році, коли Джон Вінсент Атанасов і Кліффорд Беррі почали створювати перший в світі електронний цифровий комп'ютер за допомогою фізики, математики та електротехніки.Джон Вінсент Атанасов був колись учителем фізики та математики для Університету штату Айова, а Кліффорд Бері - колишнім випускником з електротехніки та фізики.Разом вони створили комп'ютер Atanasoff-Berry, відомий також як ABC.

Комп'ютер (відангл. «*Computer*»— обчислювач), обчислювальна машина—програмно-керований пристрій для обробки інформації шляхом маніпулювання даними, поданими у числовому вигляді. За своєю будовою обчислювальна машина може бутимеханічнимиабо немеханічним (електроннимчи на інших засадах) пристроєм, призначеним для проведенняобчислень, які можуть відбуватися дискретно або безперервно. Фізично комп'ютер може функціонувати за рахунок переміщення будь-яких механічних частин, руху електронів, фотонівабо використання ефектів будь-яких інших фізичних явищ.

У вужчому значенні «комп'ютер» це електронний пристрій з можливістю програмування, який здійснює обчислення за заздалегідь визначеним алгоритмом, оскільки з другої половини XX ст. практично всі комп'ютери створені з використанням електронних пристроїв як функціональних елементів.

Перші комп'ютери були призначені лише для виконання обчислень, але на сьогодні комп'ютери використовують у промисловості та техніці як системи керування — вони є невід'ємною частиною складної побутової техніки (телевізори, пральні машини, мікрохвильові печі, телефони), промислових роботів, АСУ, електронних систем для транспортних засобів, локальних, глобальних комп'ютерних мереж та мережі Інтернет, кіберфізичних систем, Інтернету речей, IT-інфраструктур, тощо.

1 ІНФОРМАТИКА. ІНФОРМАЦІЯ. ВИДИ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ

1.1 Інформатика

З середини XX сторіччя інформація вважається загальнонауковим поняттям, що включає такі процеси, як передача ознак від клітини до клітини, обмін сигналами в живому і рослинному світі і т.д. К. Е. Шеннон, який зробив великий внесок у теорію інформації, в якості загальної міри кількості інформації запропонував використовувати міру невизначеності системи – *ентропію*, що характеризує величину усуненою невизначеності системи управління завдяки отриманню інформації. Вивченням інформації в усіх її проявах займається *інформатика* – наука про загальні властивості інформації, закономірності та методи її пошуку та отримання, записи, зберігання, передачі, переробки, розповсюдження і використання в різних сферах людської діяльності.

Формування інформатики як науки пов'язане з появою і розвитком електронно-обчислювальної техніки. У фізиці широко застосовуються сучасні методи і результати інформатики як при математичному моделюванні складних об'єктів, так і в системах автоматизації експерименту.

Сформулюємо основні визначення щодо інформатики, як окремої науки [1,2].

Дані – сукупність відомостей про осіб, предмети, події, явища, процеси.

Інформація – дані, які використовують з метою здобуття нових знань, прийняття практичних рішень, отримання певних результатів.

1.2 Види інформації та її властивості

У практичній діяльності розрізняють такі види інформації.

За способами її сприйняття людиною: візуальну, звукову, смакову, нюхову та тактильну.

За формами представлення: текстову, числову, графічну, звукову та комбіновану (мультимедійну).

За суспільним значенням:

- масову (буденну, суспільно-політичну, естетичну та ін.);
- спеціальну (наукову, технічну, правову, виробничу);
- особисту (інформацію про особу, наші знання, уміння, освіту тощо).

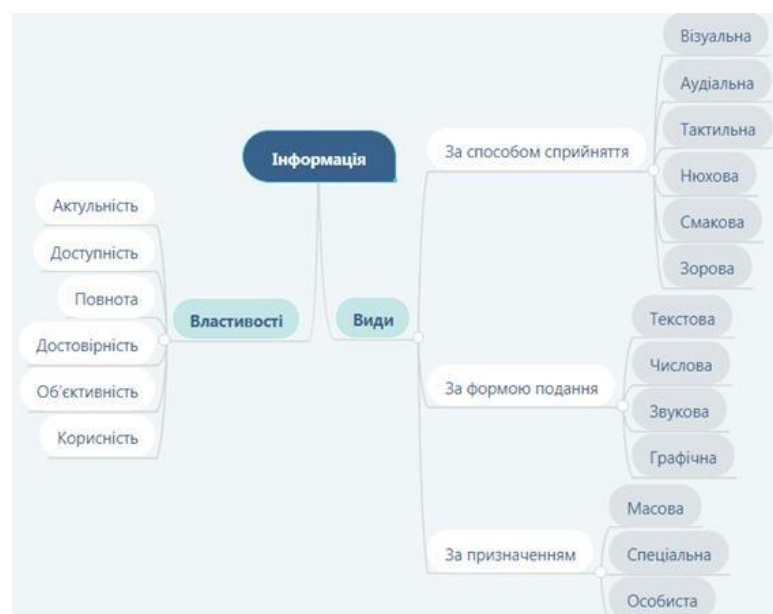


Рисунок 1.1 – Види інформації та її властивості

При якісному оцінюванні отримуваної інформації говорять про такі її властивості.

Об'єктивність інформації. Інформація – це віддзеркалення зовнішнього світу, який існує незалежно від нашої свідомості і бажання. Інформація є об'єктивною, якщо вона не залежить від чиєїсь думки або судження. Повідомлення «На вулиці тепло» несе суб'єктивну інформацію, а повідомлення «На вулиці плюс 22 °С» – об'єктивну.

Достовірність інформації. Інформація є достовірною, якщо вона відображає дійсний стан справ і відсутність помилок.

Об'єктивна інформація завжди достовірна, але достовірна інформація може бути як об'єктивною, так і суб'єктивною. Достовірна інформація допомагає прийняти правильне рішення.

Недостовірною інформація може бути з таких причин:

- умисне спотворення (дезінформація);
- спотворення через дію перешкод;
- коли значення реального факту зменшується або перебільшується (чутки, рибальські історії тощо).

Повнота інформації. Інформацію можна назвати повною, якщо її досить для розуміння та прийняття рішень.

Корисність, або релевантність. Інформація, яка відповідає запитам споживача, є важливою для конкретного завдання.

Актуальність, або своєчасність. Оскільки інформаційні процеси розтягнуті в часі, то достовірною й адекватною, але застаріла інформація може призводити до хибних рішень.

Доступність. Міра можливості отримання інформації конкретним споживачем.

Адекватність. Під нею розуміють ступінь відповідності інформації, отриманої споживачем, тому, що автор вклав в її зміст.

Слід розрізняти адекватність і достовірність. Так, якщо в день сміху 1 квітня з'явиться свідомо помилкове повідомлення, то його можна вважати адекватним, але достовірним воно не буде.

Зрозумілість. Зрозуміло виражена, ясно репрезентована інформація.

Захищеність. Неможливість несанкціонованого використання або зміни інформації.

Інформативність. Властивість інформації в невеликому обсязі достатньо повно характеризувати об'єкт чи явище.

1.3 Подання інформації

На рівні апаратних засобів інформація у персональному комп'ютері представлена електричними сигналами, тому виникає необхідність її формалізації, тобто використання певної системи, що відображає відповідну комбінацію електричних сигналів та подає її у вигляді цифр (кодів). Такий процес називають *кодуванням інформації*.

Код — сукупність знаків, символів і правил, за допомогою яких представляють певну інформацію з метою її подальшого опрацювання.

Уся інформація, що опрацьовується комп'ютером, представлена у двійковій системі числення. Отже, комбінація цифр 0 та 1 (код) встановлює відповідність між елементами повідомлень та сигналами.

Мінімальною одиницею виміру інформації є 1 біт. Це двійковий розряд, що може мати два значення: 0 або 1. Як правило, інформація в комп'ютері є комбінацією 8 бітів, яку називають байтом. Один символ (текстовий або числовий) займає 1 байт.

Ще крупнішими одиницями виміру інформації є:

1 Кбайт (кілобайт) = 2^{10} байти = 1024 байти;
1 Мбайт (мегабайт) = 2^{10} кілобайти = 1024 Кбайти;
1 Гбайт (гігабайт) = 2^{10} мегабайти = 1024 Мбайти;
1 Тбайт (терабайт) = 2^{10} гігабайти = 1024 Гбайти;
1 Пбайт (петабайт) = 2^{10} терабайти = 1024 Тбайти;
1 Ебайт (ексабайт) = 2^{10} петабайти = 1024 Пбайти;
1 Збайт (Зетабайт) = 2^{10} ексабайти = 1024 Ебайт;
1 Йбайт (Йоттабайт) = 2^{10} Зетабайти = 1024 Збайт.

Для представлення символів алфавіту використовують кодові таблиці, в яких кожному символу відповідає десяткове число в діапазоні від 0 до 255 (тобто 1 байт). Кожному символу відповідає власний код, тому літера А латинська і літера А в кирилиці мають різні коди. Програма при проведенні сортування послуговується саме кодами символів, що зберігаються в кодовій таблиці. Як стандарт у світі прийнято таблицю ASCII (American Standard Code for Information Interchange), перша (базова) половина якої (від 0 до 127) містить символи англійського алфавіту, розділові знаки й арабські цифри. Друга (розширена) половина таблиці ASCII (коди 128—255) зберігає коди символів національних алфавітів і спеціальні символи.

На базі нових напрямків, які формувалися в фундаментально-теоретичних і прикладних науках, стали можливі принципово нові інформаційні технології.

Інформаційна технологія, створювана прикладною інформатикою, є сукупністю систематичних і масових способів і прийомів обробки інформації в усіх галузях людської діяльності з використанням сучасних засобів зв'язку, поліграфії, обчислювальної техніки та програмного забезпечення.

Інформаційні технології - процеси, які використовують сукупність засобів і методів обробки і передачі первинної інформації для отримання інформації нової якості про стан об'єкту, процесу або явища.

Інструментарій інформаційної технології - сукупність програмних продуктів, використання яких дозволяє досягти поставленої користувачем мети.

Короткий історичний екскурс показує, що інформаційна технологія завжди була невід'ємною і істотною частиною людської цивілізації та її багатовікове розвиток обумовлювало паралельний розвиток виробництва, науки, мистецтва та освіти.

В основі інформаційної технології лежать певні технічні винаходи (друкарський верстат, телеграф, фотоапарат, друкарська машинка, телефон, звукозапис, радіо, телевізор, відеозапис та ін.), Сукупність яких створює грандіозні соціально-технічні структури. Завдяки цим технологіям задовольняються інформаційні потреби суспільства і розвиваються книгодрукування, пошта, електрозв'язок, радіо і телемовлення, кінематограф, преса, бібліотечне та архівна справа.

Найважливішу роль у створенні єдиного інформаційного простору відіграє розвиток сучасних комп'ютерних технологій, що представляють собою технологічний фундамент, на якому сучасне інформаційне суспільство функціонує і розвивається.

Сьогодні інформаційні технології і комп'ютерна техніка є комплексом складних взаємопов'язаних елементів і понять, які становлять їх основу.

Контрольні питання

1. Що таке інформація, дані?
2. Які властивості може мати інформація?
3. Які є види інформації?
4. Що розуміють під «інформаційною технологією»?
5. Що називається кодуванням інформації?

2 КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА

2.1 Поняття про комп'ютерну систему

Сукупність взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдине ціле і призначені для реалізації інформаційних процесів, називається комп'ютерною системою. Комп'ютерна система має апаратну та програмну складові [3,4].

Апаратна складова (hardware) – це комплекс технічних засобів, який включає пристрої опрацювання і зберігання даних, пристрої введення і виведення, засоби комунікацій.

Програмна складова (software) – це комплекс програм, які забезпечують реалізацію інформаційних процесів пристроями інформаційної системи. Програми та інші види даних, з якими працює інформаційна система, утворюють інформаційну складову інформаційної системи.

Комп'ютер — це універсальна технічна система, спроможна чітко виконувати визначену послідовність операцій певної програми.

Конфігурація комп'ютера— це сукупність основних і додаткових вузлів та пристроїв, що входять до складу ПК, а також їхні параметри.

Під інформаційною обчислювальною системою будемо розуміти сукупність апаратних і програмних засобів, що забезпечують автоматизацію збору, накопичення, опрацювання, систематизації, зберігання, подання, передачі інформації.

Обчислювальна система –це комплекс, що складається зі спеціалізованого програмного забезпечення та одного (або кількох) персональних комп'ютерів. Замість комп'ютерів можуть бути використані окремі процесори з підключеними до них периферійними пристроями, відповідними специфіці функціональності системи. Інформаційно-обчислювальні системи можуть створюватися на основі багатьох комп'ютерів, в такому випадку це буде багатомашинна система. При іншому варіанті основою для системи може служити певну кількість окремих процесорів, об'єднаних в одному системному блоці, і така система буде називатися багатопроцесорною. Якщо обчислювальна система складається з однотипних процесорів, то вона називається однорідною. У деяких випадках створюють неоднорідні системи, які складаються з різнотипних процесорів, завдяки яким забезпечується кілька велика функціональність.

Розглянемо більш детально склад обчислювальної системи (рис. 2.1).

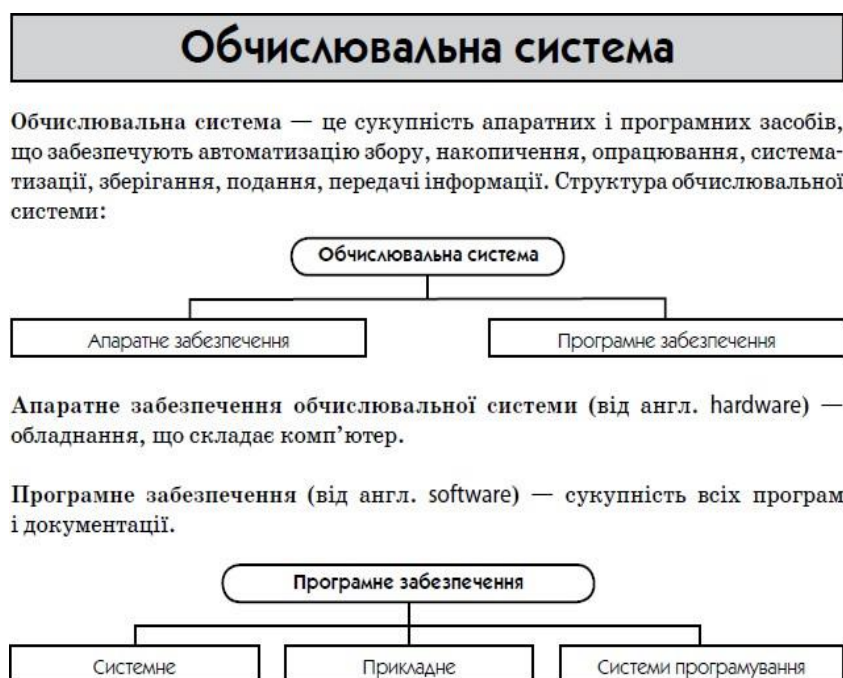


Рисунок 2.1 – Склад обчислювальної системи

2.2 Апаратне забезпечення комп'ютерної системи

До апаратного забезпечення комп'ютерних систем відносяться пристрої й прилади, що утворюють *апаратну конфігурацію*. Сучасні комп'ютери й обчислювальні комплекси мають блочно-модульну конструкцію - апаратну конфігурацію, необхідну для виконання конкретних видів робіт, можна збирати з готових вузлів і блоків.

По способі розташування пристроїв щодо *центрального процесорного пристрою (ЦПУ – Centra1 ProctssingUnit, CPU)* розрізняють внутрішні й зовнішні пристрої. Зовнішніми, як правило, є більшість пристроїв вводу-виводу даних (їх також називають периферійними пристроями) і деякі пристрої, призначені для тривалого зберігання даних.

Узгодження між окремими вузлами й блоками виконуються за допомогою перехідних апаратно-логічних пристроїв, названих *апаратними інтерфейсами*. Стандарти на апаратні інтерфейси в обчислювальній техніці називають протоколами. Таким чином, *протокол* – це сукупність технічних умов, які повинні бути забезпечені розроблювачами пристроїв для успішного узгодження їхньої роботи з іншими пристроями.

Численні інтерфейси, що є присутніми в архітектурі будь-якої обчислювальної системи, можна умовно розділити на дві великі групи: *послідовні інтерфейси й паралельні інтерфейси*.

Через *послідовний інтерфейс* дані передаються послідовно, біт за бітом, а через паралельний - одночасно групами бітів. Кількість бітів, що беруть участь в одній посилці, визначається розрядністю інтерфейсу. Наприклад восьмирозрядні паралельні інтерфейси передають один байт (8 біт) за один цикл.

Паралельні інтерфейси зазвичай є більш складними пристроями, ніж послідовні, але забезпечують більш високу продуктивність. Їх застосовують там, де важлива швидкість передачі даних, наприклад для підключення пристроїв друку, пристроїв введення графічної інформації, пристроїв запису даних на зовнішній носій і т.п. Продуктивність паралельних інтерфейсів вимірюють байтами в секунду (байт/с; Кбайт/с; Мбайт/с).

Послідовні інтерфейси застосовують для підключення «повільних» пристроїв (найпростіших пристроїв друку низької якості, пристроїв введення й виводу знакової й сигнальної інформації, контрольних датчиків, малопродуктивних пристроїв зв'язку тощо.), а також у тих випадках, коли немає істотних обмежень по тривалості обміну даними (більшість цифрових фотокамер).

2.3 Програмне забезпечення комп'ютерної системи

Програмне забезпечення – це загальний термін для різних видів програм, що використовуються для роботи з комп'ютерами та пов'язаними з ними пристроями. Програми дають можливість взаємодіяти людині з комп'ютером, забезпечують його функціональність і зручність використання.

Класифікація програмного забезпечення.

Програмне забезпечення (ПЗ), на відміну від апаратного, можна вважати змінною частиною комп'ютера. ПЗ поділяють на (див. рис. 2.1):

– Системне програмне забезпечення: базовий рівень (firmware). До базового рівня відносяться драйвери; операційні системи (ОС); службовий рівень, що являють собою набір програм, які забезпечують взаємодію інших програм з базовими програмами та апаратними засобами, а також програми в складі ОС.

– Прикладне програмне забезпечення, що забезпечує виконання конкретних завдань на комп'ютері таких як захист від вірусів, наукових, розважальних та інших. Наприклад, текстові та графічні редактори, диспетчери файлів, WEB- редактори, архіватори даних, WEB-браузери.

– Інструментальне/сервісне програмне забезпечення, призначене для використання в ході створення архітектури, розробки, оновлення та інсталяції програм. Прикладом є середовища розробки програм.

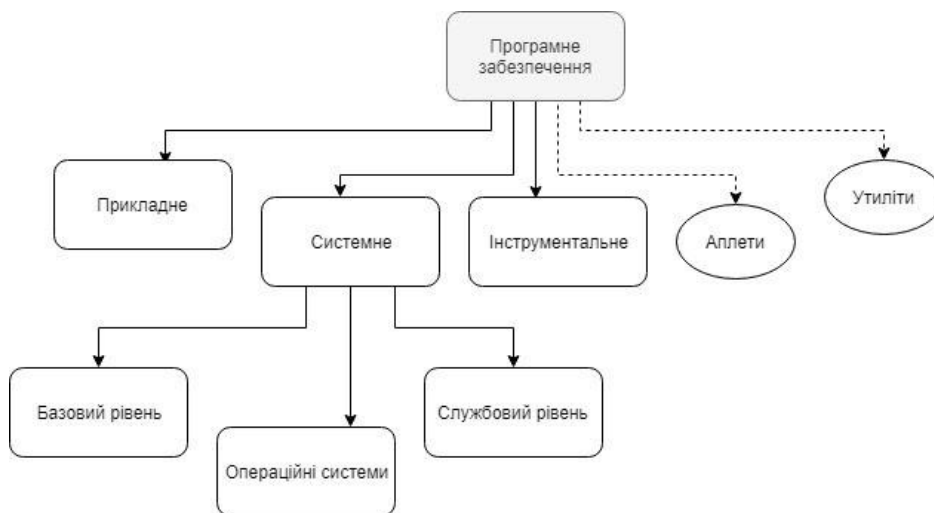


Рисунок 2.1 – Класифікація програмного забезпечення

Додатково виділяють утиліти та аплети. Утилітами називають невеликі корисні програми з обмеженими функціями. Деякі утиліти поставляються з операційними системами. Як і звичайні програми, утиліти, як правило, встановлюються окремо і можуть використовуватися незалежно від решти операційної системи. Аплети іноді поставляються з операційною системою як допоміжні застосунки. Вони також можуть бути створені незалежно, у процесі використання Java або інших мов програмування.

2.4 Поняття про інформаційні технології

Створення та функціонування інформаційних систем тісно пов'язані з розвитком інформаційних технологій, які є головною складовою частини автоматизованої інформаційної системи.

Інформаційна система за своїм складом нагадує підприємство з перероблення даних і створення вихідної інформації.

Як і в будь-якому процесі, в інформаційній системі наявна технологія перетворення даних у результативну інформацію. На рисунку 2.2 подані складові інформаційної системи.

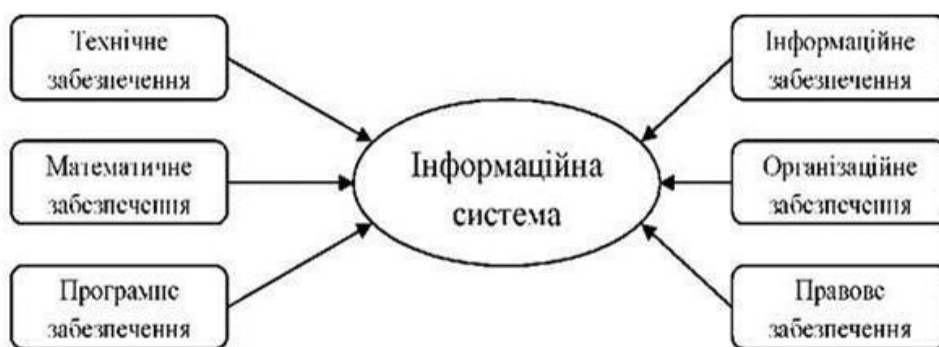


Рисунок 2.2 – Складові інформаційної системи

Під автоматизованою інформаційною технологією (ІТ) розуміють системно організовану для розв'язання задач управління сукупність методів і засобів реалізації операцій збору, реєстрації, передачі, накопичення, пошуку, оброблення і захисту інформації на основі застосування програмного забезпечення, засобів обчислювальної техніки та зв'язку, а також засобів, за допомогою яких інформація пропонується клієнтам.

Сучасна інформаційна технологія орієнтована на застосування найширшого спектру технічних засобів електронно-обчислювальних машин і засобів комунікацій. На її основі створено та створюються обчислювальні системи й мережі різних конфігурацій не тільки для зберігання, накопичення, перероблення інформації, але й максимального наближення термінальних пристроїв до робочого місця спеціаліста та для підтримки прийняття рішення керівника.

Основу сучасних інформаційних технологій складають розподілена обчислювальна техніка, «дружнє» програмне забезпечення та сучасні засоби комунікації. Принципова відміна сучасних інформаційних технологій полягає не тільки в автоматизації процесів зміни форми й розміщення інформації, а й у зміні їхнього змісту.

І сьогодні можна говорити про забезпечувальні ІТ і функціональні ІТ.

Забезпечувальні ІТ — технології оброблення інформації, які використовуються як інструмент у різних предметних сферах для розв'язання різних задач.

Функціональні ІТ — це модифікація забезпечувальних ІТ, за якої реалізується, будь-яка з предметних технологій. Наприклад, в арсеналі облікового процесу можуть перебувати як забезпечувальні технології (наприклад, текстові й табличні процесори), так і спеціальні функціональні технології (табличні процесори, СУБД, експертні системи, реалізуючі предметні технології).

Інформаційні технології можна класифікувати за рядом ознак:

- за способом реалізації в АІС;
- за ступенем охоплення задач управління;
- за класом реалізуючих технологічних операцій;
- за типом користувацького інтерфейсу;
- за способом побудови мережі;
- за обслуговуючими предметними сферами

Три основних принципи комп'ютерної інформаційної технології:

- інтерактивний (діалоговий) режим роботи з комп'ютером;
- інтегрованість (взаємозв'язок) з іншими програмними продуктами;
- гнучкість процесу зміни як даних, так і постановки задачі.

Одним із сучасних тенденцій розвитку інформаційних технологій є напрям технології «клієнт-сервер». Цей підхід реалізується в технології зв'язування та запровадження об'єктів (OLE); організації локальних мереж і мережових операційних систем; у глобальних мережах типу Internet; в архітектурі систем керування базами даних; в архітектурі пакетів прикладних програм.

Архітектура системи керування базою даних (СКБД) типу «клієнт-сервер» передбачає розміщення клієнтської частини СКБД на робочій станції, а серверної – на комп'ютері з функцією серверу баз даних. Робоча станція надсилає на сервер баз даних запити на одержання інформації. Ці запити обробляються на сервері серверною частиною СКБД, а результати повертаються на робочу станцію. Така технологія продуктивна через мінімізацію обсягу інформації, яка передається мережею, краще забезпечує захист інформації від несанкціонованого доступу та цілісність даних.

У якості серверної частини СКБД найчастіше вибирається потужна СКБД класу Microsoft SQL Server, Oracle, Informix із розвиненими можливостями захисту даних, розвиненою мовою програмування, здатною працювати з розподіленою базою даних. Як клієнтська частина використовуються прикладні програми на FoxPro, Access або інших засобах, здатні звертатися до сервера із запитом через інтерфейс ODB.

Контрольні питання

1. Дайте визначення інформаційної системи.
2. Охарактеризуйте структуру обчислювальної системи.
3. Вкажіть основне призначення апаратної складової обчислювальної системи.
4. Які види програмного забезпечення Вам відомі?
5. Дайте визначення поняттю «інтерфейс».
6. Дайте визначення поняттю «протокол».

3 КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ТА ІНТЕРНЕТ

3.1 Комп'ютерна мережа як інформаційна система

Комп'ютерна мережа представляє інформаційну систему, до складу якої входять комп'ютери різного функціонального призначення і мережеве обладнання[4-9]. Комп'ютери зв'язані між собою через кабельне чи бездротове середовище. Для передачі інформації можуть бути використані різні фізичні явища, як правило – різні види електричних сигналів чи електромагнітного випромінювання. Середовищами передавання у комп'ютерних мережах можуть бути телефонні кабелі, та спеціальні мережеві кабелі: коаксіальні кабелі, виті пари, волоконно-оптичні кабелі, радіохвилі, світлові сигнали.

Інтернет (англ. Internet, дослівно — «міжмережа») – це всесвітня система об'єднаних комп'ютерних мереж, побудована на використанні протоколу IP і маршрутизації пакетів даних. Інтернет утворює глобальний інформаційний простір, слугує фізичною основою доступу до веб-сайтів і багатьох інших служб інформаційної мережі. Часто згадується як «Всесвітня мережа» чи «Глобальна мережа».

В Інтернеті діє велика кількість різноманітних служб. Саме певні служби надають користувачеві конкретні послуги. Служби Інтернету використовують одні й ті самі апаратні ресурси, але розрізняються програмними ресурсами (функціонують на основі різних протоколів) та забезпечують доступ до різних інформаційних ресурсів.

В інформаційних технологіях поняття служба – це дві програми, які взаємодіють між собою певним чином. Одна з цих програм називається сервером, інша – клієнтом. Спосіб взаємодії між ними визначається протоколом служби.

Для використання будь-якої служби Інтернету потрібні три основних компоненти, що лежать в основі мережі: апаратне, програмне та інформаційне забезпечення. На даний момент найпопулярнішими службами Інтернету є:

- Веб
- Веб-форуми
- Блоги
- Вікі-проекти (в тому числі й Вікіпедія)
- Інтернет-магазини
- Інтернет-аукціони
- Електронна пошта та списки розсилки
- Групи новин (в основному, Usenet)
- Файлообмінні мережі
- Електронні платіжні системи
- Інтернет-радіо
- Інтернет-телебачення
- IP-телефонія

- Системи обміну повідомленнями
- FTP-сервери
- IRC

Абревіатура WWW розшифровується як WorldWideWeb (всесвітня павутина). В наш час, найбільш бурхливо прогресуюча компонента мережі Інтернет. Дозволяє одержувати доступ до інформації незалежно від місця її розташування. Користувачі автоматично переходять від однієї бази даних (сайту) до іншої за допомогою гіперпосилань. WWW – найбільше сховище інформації в електронному вигляді, мільйони пов'язаних між собою документів, що розташовані на комп'ютерах розміщених на всій земній кулі.

Кількість серверів WWW постійно зростає, а швидкість росту WWW навіть більша ніж у самої мережі Internet. WWW – найрозвиненіша технологія Internet, вона вже стала масовою. Перспективи розвитку – необмежені.

WWW – інформаційна система, якій не можна дати конкретного визначення. Наведемо лише деякі з епітетів, якими вона може бути позначена: гіпертекстова, гіпермедійна, розподілена, інтегруюча, глобальна. Нижче буде показано, що слід розуміти від кожною з цих властивостей у контексті WWW.

Інформаційні ресурси WWW представлені Web-документами (сторінками). У таких документах передбачене різноманітне подання інформації: форматований текст на графічному фоні, тривимірні малюнки, мультимедійні об'єкти, файли та ін. Група Web-документів, що належать одному автору або видавцю і які взаємопов'язані спільними гіперпосиланнями, утворюють певну структуру – Web-сайт.

Для точного опису типу ресурсу, що використовується, і місця його знаходження призначена система уніфікованих адрес ресурсів (URL – UniformResourceLocator). Під словом "уніфікований" розуміється той факт, що в мережі не може існувати двох документів з однаковою адресою. За допомогою URL-адреси користувач знаходить необхідний йому документ. Структура URL-адреси (рис.1) створюється об'єднанням доменного імені комп'ютера, на якому зберігається ресурс, і шляху доступу до кореневого каталога жорсткого диска цього комп'ютера через вкладені каталоги до файла, який і є ресурсом.

Принцип дії служби WWW базується на трьох основних компонентах: формат подання Web-документів, HTTP-протокол передавання тексту та поняття гіпертекстового посилання. Форматом подання Web-документів є мова розмітки гіпертексту – HTML (HyperTextMarkUpLanguage). В основі роботи служби WWW лежить користувацький протокол HTTP (HyperTextTransferProtocol – протокол передавання гіпертексту), який вважається найпростішим серед протоколів мережеслужб. Його завдання полягає у відправленні серверу заданого клієнтом запиту на постачання ресурсу, що зберігається за URL-адресою. Після передавання потрібного ресурсу з'єднання між клієнтом і сервером розривається, але фізичний зв'язок з інтернетом не припиняється.

Якщо при перегляді одержаного документа користувач знаходить у ньому потрібне для себе гіперпосилання і активізує його, встановлюється нове HTTP-з'єднання з іншою URL-адресою, за яким завантажується новий документ, і зв'язок знову розривається.

Гіперпосилання – це окремі фрагменти тексту Web-документа, що спеціально позначаються, і до яких прив'язуються URL-адреси інших документів. Кожен елемент Web-документа може бути посиланням на аналогічний документ, який знаходиться на іншому комп'ютері мережі інтернет. Користувач, переміщуючись за гіперпосиланнями, працює з усім інформаційним простором WWW як єдиним цілим.

Програми-сервери, які забезпечують роботу служби WWW, називаються Web-серверами. Програми-клієнти, які забезпечують прийом та відтворення Web-документів, називаються Web-браузерами (від англ. to browse – переглядати), або навігаторами. Така програма є засобом перегляду Web-сторінок, надає користувачеві зручний інтерфейс, засоби управління і налагодження.

Наприклад, програми Internet Explorer, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome.

Основні функції програм-браузерів:

- завантаження Web-сторінок із віддалених серверів разом із вбудованими об'єктами;
- перегляд Web-сторінок, отриманих з інтернету, та відновлення вбудованих до них об'єктів; збереження отриманих Web-сторінок на жорсткому диску комп'ютера у вигляді, який дасть змогу в майбутньому їх переглядати автономно, без під'єднання до інтернету;
- одночасне виконання операцій з кількома Web-сторінками в різних вікнах (вкладках) браузера.

Пошукова система Інтернету – це онлайн-служба (програмно-апаратний комплекс з веб-інтерфейсом), що надає можливість пошуку інформації в Інтернеті. Під пошуковою системою розуміють веб-сайт, на якому розміщено інтерфейс (фронт-енд) системи. Програмною частиною пошукової системи є пошукова машина – комплекс програм, що забезпечує функціональність пошукової системи і, зазвичай, є комерційною таємницею компанії-розробника пошукової системи.

Більшість пошукових систем шукають інформацію на сайтах Інтернету, але існують також системи, здатні шукати файли на ftp-серверах, товари в інтернет-магазинах, а також інформацію в групах новин Usenet.

Індексація в пошукових системах сайтів здійснюється пошуковим роботом [10].

Комп'ютерна мережа представляє собою інформаційну систему. *Інформаційна система* (англ. *Informationssystem*) – це сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.

За ДСТУ 2392-94: *Інформаційна система* (англ. *Informationssystem*) – це сукупність організаційних і технічних засобів для *Інформаційна система* (англ. *Informationssystem*) – це сукупність організаційних і технічних засобів для збирання, пошуку, оброблення та пересилання інформації. з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.

3.2 Основні етапи створення та впровадження комп'ютерних інформаційних систем

За час виникнення і розвитку інформаційних систем організаційного типу структура і надмірність даних і обчислень значно змінювались, чим визначались покоління цих систем [11]. В інформаційних системах першого покоління, які в зарубіжній літературі відомі під назвою *DataProcessingSystem* — *DPS* («Системи обробки даних», синоніми — «Електронна обробка даних», «Системи електронної обробки даних»), а у вітчизняній — «Автоматизовані системи управління (АСУ) — позадачний підхід» — для кожної задачі окремо готувалися дані і створювалася математична модель. Такий підхід зумовлював інформаційну надмірність (одні й ті самі дані могли використовуватись для розв'язування різних задач) і математичну надмірність (моделі розв'язування різних задач мали загальні блоки). Типовими прикладами систем обробки даних є системи керування запасами, виписування рахунків, нарахування зарплати.

Системи обробки даних були вузько прикладними й орієнтованими на автоматизацію робіт з паперами за рахунок комп'ютеризації великих масивів і потоків даних на операційному рівні. Розпізнавальною ознакою цих систем є ефективна обробка запитів, використання інтегрованих файлів для пов'язування між собою задач і генерування зведених звітів для керівництва. Оскільки кожна система була націлена на конкретне застосування, то опис її функцій (як правило, у формі надрукованих керівництв (інструкцій) до процедур або у вигляді стандартів) подавався мінімально і призначався для спеціаліста в цій предметній галузі. Крім того, передбачалось, що користувачі мають належний досвід як у прикладній галузі, так і в роботі із системами, які обслуговують відповідне застосування.

Створення ІС першого покоління в нашій країні відносять до початку 60-х років ХХ століття, коли на великих підприємствах почали використовувати ЕОМ для розв'язування задач організаційно-економічного управління. Перші такі системи обмежувалися розв'язуванням деяких функціональних управлінських задач, наприклад задач бухгалтерського обліку.

Тому системність автоматизованої обробки економічної інформації в зазначений період характеризувалася частковістю та локальністю. Протягом наступних років поступово переходять від локальних систем обробки даних, призначених для тих чи інших ділянок управлінських робіт, до систем, що охоплюють широке коло задач управління.

Подальший розвиток інформаційних систем пов'язаний з концепцією баз даних. На цій основі з'явилися інформаційні системи другого покоління. Інформаційні системи другого покоління відомі під назвою ManagementInformationSystem — MIS («управлінські (адміністративні) інформаційні системи» або «інформаційні системи в менеджменті»), у нашій літературі використовується термін «АСУ — концепція баз даних». Основною функцією таких систем є забезпечення керівництва інформацією. Типову управлінську інформаційну систему характеризує структурований потік інформації, інтеграція задач обробки даних, генерування запитів і звітів. В управлінських інформаційних системах (УІС) вже були визнані переваги колективного користування даними, а також відзначено, що в одній організації багато прикладних програм використовують одні й ті самі робочі дані і відбувається дублювання робіт у процесі збирання, зберігання і пошуку цих даних. Зі збільшенням кількості прикладних програм, що обслуговують всі рівні управління та обробляють одні й ті самі робочі дані, зростав обсяг дублювання, що ставало гальмом на шляху комп'ютеризації управління. Більш того, це дублювання часто було неефективним, оскільки призводило до несумісності прикладних програм. Виходом із цієї ситуації стала концепція створення єдиної централізовано керованої бази даних, яка за допомогою спеціального програмного продукту — СУБД обслуговує всі прикладні програми організацій. Основною проблемою створення великих розподілених баз даних є складність опису даних, що має на меті об'єктивного, незалежного від окремих прикладних програм, спростити колективне використання даних різними прикладними програмами. Для опису даних широко застосовуються моделі та словники даних. Семантика даних, тобто вивчення їх змісту незалежно від окремих прикладних програм, стала самостійною галуззю досліджень.

Подальшим розвитком інформаційних систем в економіці в колишньому СРСР саме й було створення АСУ (ІС) на основі ідеології автоматизованих банків даних і баз даних. Цей етап створення ІС другого покоління розпочався 1972 року, коли вперше до державного плану було внесено питання розвитку економіки і створення АСУ. Розширилися технічна та програмна бази АСУ, урізноманітнилися варіанти їх побудови з орієнтуванням на окремі класи та моделі ЕОМ, зокрема міні- та мікрокомп'ютери. Зросла також варіантність ІС завдяки збільшенню кількості технологічних режимів експлуатації ЕОМ та всього комплексу технічних засобів, зокрема почалося впровадження діалогового режиму та режиму телеобробки даних. У середині 80-х років був нагромаджений значний досвід створення та використання інформаційних систем організаційного управління.

Створено багато автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП), систем автоматизованого проектування конструкцій та технологій (САПР). Економічна ефективність АСУ була значна. Крім прямого економічного ефекту впровадження АСУ мало великий вплив на зміну характеру діяльності управлінського персоналу. Підвищилась оперативність, наукова обґрунтованість та об'єктивність прийманих управлінських рішень; стало можливим розв'язувати принципово нові економічні задачі, які до впровадження ІС не розв'язувалися апаратом управління; збільшився час на творчу роботу працівників за рахунок скорочення обсягів виконання рутинних операцій вручну; у результаті автоматизації процесів інформаційного обслуговування підвищилась інформованість управлінського персоналу.

Системи підтримки прийняття рішень — СППР (Decision Support Systems — DSS) — це інформаційні системи третього покоління. СППР — інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності в разі прийняття рішень зі слабо структурованих або неструктурованих проблем. Інтерес до СППР як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці у сфері управління економікою постійно зростає. У багатьох країнах розробка та реалізація СППР перетворилася на сферу бізнесу, що швидко розвивається. СППР мають не тільки загальне інформаційне забезпечення, а й загальне математичне забезпечення — бази моделей, тобто реалізована ідея розподілу обчислень подібно до того, як розподіл даних став вирішальним фактором у звичайних інформаційних системах. Усвідомлення важливості розподілу обчислень в автоматизованих розрахунках виникло тоді, коли було помічено, що в багатьох прикладних програмах використовуються аналогічні обчислення, а індивідуальні фактори, які впроваджуються в прикладні програми для допомоги конкретному користувачеві, вносять незначні відмінності. Крім того, спостерігалось значне дублювання дій і процедур під час розробки, реалізації та тестування цих обчислювальних функцій

3.3 Інформаційна система як засіб управління об'єктами

Інформаційна система (ІС) складається із людей, обладнання, процесів, процедур, даних та операцій.

Кожна інформаційна система включає в себе наступні компоненти:

- структура системи;
- функції кожного елемента системи;
- вхід і вихід кожного елемента і системи в цілому;
- мета і обмеження системи та її окремих елементів.

Інформаційна система не тільки відображає функціонування об'єкта управління, а й впливає на нього через органи управління. Вона є сукупністю інформаційних процесів для задоволення потреби в інформації різних рівнів прийняття рішень. Її метою є продукування інформації для використання (споживання) управлінським апаратом. Відповідно вона забезпечує накопичення, передачу, збереження, оброблення та узагальнення інформації “знизу вгору”, а також конкретизацію інформації “зверху донизу”. Призначення ІС полягає в описі економічного об'єкта, його станів, взаємодії, що виражається через економічні показники. Вона покликана своєчасно подавати органам управління необхідну і достатню інформацію для прийняття рішень, якість яких забезпечує високоефективну діяльність об'єкта управління та його підрозділів. До головних завдань належать: □ виявлення джерел інформації; □ збирання, реєстрація, обробка та видача інформації, що характеризує стан виробництва та управління; □ розподіл інформації між керівниками, підрозділами та виконавцями відповідно до їх участі в управлінні. Ключовими елементами кожної організації є персонал, структура, робочі процедури, політика і культура. Інформаційна система – це також важливий інструмент для здійснення управлінських функцій.

Розвиток комп'ютерних інформаційних технологій нерозривно пов'язаний з розвитком інформаційних систем, які в економіці використовуються для автоматизованого (людино машинного) розв'язування економічних задач. Для розв'язування будь-якої задачі з допомогою комп'ютера необхідно створити інформаційне забезпечення (забезпечити розрахунки потрібними даними) і математичне забезпечення (створити математичну модель розв'язування задачі, за якою складається програма для ЕОМ). Необхідна для розв'язування інформація може надходити безпосередньо (вхідна інформація) або через систему інформаційного забезпечення, яка може поповнюватися і за рахунок нової інформації. Визначальною особливістю інформаційної системи є те, що вона забезпечує користувачів інформацією з кількох організацій.

Системи підтримки прийняття рішень – СППР (DecisionSupportSystems, DSS) – це інформаційні системи третього покоління. СППР представляє інтерактивну комп'ютерну систему, яка призначена для підтримки різних видів діяльності в разі прийняття рішень зі слабо структурованих або неструктурованих проблем. Інтерес до СППР як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці у сфері управління економікою постійно зростає. У багатьох країнах розробка та реалізація СППР перетворилася на сферу бізнесу, що швидко розвивається. СППР мають не тільки загальне інформаційне забезпечення, а й загальне математичне забезпечення – бази моделей, тобто реалізована ідея розподілу обчислень подібно до того, як розподіл даних став вирішальним фактором у звичайних інформаційних системах. Усвідомлення важливості розподілу обчислень в автоматизованих розрахунках виникло тоді, коли було помічено, що в багатьох прикладних програмах використовуються аналогічні обчислення, а індивідуальні фактори, які впроваджуються в прикладні програми для допомоги конкретному користувачеві, вносять незначні відмінності. Крім того, спостерігалось значне дублювання дій і процедур під час розробки, реалізації та тестування цих обчислювальних функцій.

3.4 Системний підхід до проектування програмного забезпечення

Методологічну основу проектування програмного забезпечення (ПЗ) інформаційної системи становить системний підхід.

Системний підхід – це «методологія дослідження об'єктів будь-якої природи як систем, орієнтована на:

- розкриття цілісності об'єкта і механізмів, які її забезпечують;
- виявлення різноманітних типів зв'язків об'єкта;
- зведення цих зв'язків у єдину картину.

Інформаційні системи можуть відрізнятись за:

- видами інформаційних процесів конкретної предметної області;
- засобами і методами збору, зберігання, аналізу, обробки та передачі інформації (що залежать від специфіки галузі застосування);
- методами управління процесами, які реалізуються в предметній області та стосуються інформації, потоків документів, матеріалів і фінансів.

Можна виділити такі види забезпечення ІС:

- інформаційне;
- математичне;
- лінгвістичне;
- програмне;
- технічне,
- організаційне;
- нормативно–правове;
- забезпечення безпеки даних
- інформації.

Розкриємо їхню сутність:

Інформаційне забезпечення – це сукупність форм документів, нормативної бази та реалізованих рішень щодо обсягу, розміщення та форм організації інформації, яка циркулює у конкретній ІС.

Математичне забезпечення – це сукупність математичних моделей та алгоритмів для вирішення питань обробки інформації із застосуванням вибраної ІТ, а також комплекс засобів і методів, які дають змогу будувати математичні моделі для конкретних задач. Розрізняють загальне математичне забезпечення (для організації обчислювального процесу на заданому комп'ютері) і спеціальне математичне забезпечення (для вирішення конкретних завдань).

Лінгвістичне забезпечення – сукупність мовних засобів проектування, моделювання, програмування та взаємодії користувачів із системою (в тому числі й мови введення–виведення). До мовних засобів відносяться безпосередньо мови та їх термінологія.

Програмне забезпечення – це сукупність методів, правил, описів, інструкцій, математичних моделей та алгоритмів вирішення завдань (в тому числі й управлінських), завдань обробки інформації та прийняття відповідних рішень, а також пов'язана з ними технічна документація, яка дозволяє використовувати комп'ютерні засоби для вирішення конкретних завдань і реалізована на мові, зрозумілій комп'ютеру. Програмне забезпечення пов'язано з інформаційним забезпеченням, технологією обробки даних, комплексом технічних засобів, організаційним забезпеченням; воно розробляється на основі забезпечуючих його підсистем.

Проектування ІС завжди розпочинається із визначення мети проекту, яку у загальному вигляді можна визначити як вирішення ряду взаємопов'язаних завдань, що включають в себе забезпечення запуску системи, її експлуатацію протягом певного часу.

Серед цих завдань можна виділити такі визначення:

- необхідної функціональності системи та рівня її адаптивності до постійно змінюваних умов функціонування;
- необхідної пропускну здатності системи;
- необхідного часу реакції системи на запит;
- безвідмовної роботи системи;
- необхідного рівня безпеки;
- простоти експлуатації та підтримки системи.

Відповідно до сучасної методології, *процес створення ІС* є процесом побудови і послідовного перетворення ряду узгоджених моделей на всіх етапах життєвого циклу (ЖЦ) ІС. На кожному етапі ЖЦ створюються специфічні для нього моделі (організації, вимог до ІС, проекту ІС, вимог до застосунків тощо).

Етапи створення ІС. Процес створення ІС охоплює ряд етапів, обмежених деякими часовими рамками і закінчується випуском конкретного продукту (моделей, програмних продуктів, документації тощо).

Зазвичай виділяють такі *етапи створення ІС*: формування вимог до системи, проектування, реалізація, тестування, введення в дію, експлуатація та супровід.

Початковим етапом процесу створення ІС є моделювання бізнес-процесів, які мають місце в організації/на підприємстві, реалізують її цілі та завдання. Модель організації, описана в термінах бізнес-процесів і бізнес-функцій, дозволяє сформулювати основні вимоги до ІС. Множина моделей опису вимог до ІС потім перетворюється в систему моделей, які описують концептуальний проект ІС. Формуються моделі архітектури ІС, вимог до ПЗ та інформаційного забезпечення (ІЗ). Потім формується архітектура ПЗ та ІЗ, виділяються корпоративні БД та окремі додатки, формуються моделі вимог до додатків і проводиться їх розробка, тестування та інтеграція.

На етапі проектування перш за все формуються моделі даних. Проектувальники в якості вихідної інформації отримують результати аналізу. Побудова логічної і фізичної моделей даних є основною частиною проектування бази даних. Отримана в процесі аналізу інформаційна модель спочатку перетвориться в логічну, а потім у фізичну модель даних.

Головна мета проектування процесів полягає у відображенні функцій, отриманих на етапі аналізу, в модулі ІС. При проектуванні модулів визначають інтерфейси програм: розмічають меню, вигляд вікон, гарячі клавіші і пов'язані з ними виклики.

Кінцевими продуктами етапу проектування є:

- схема бази даних (на підставі моделі, розробленої на етапі аналізу);
- набір специфікацій модулів системи (вони будуються на базі моделей функцій).

На етапі проектування здійснюють також розробку архітектури ІС, яка включає в себе вибір платформи і операційної системи. У неоднорідній ІС можуть працювати кілька комп'ютерів на різних апаратних платформах і під управлінням різних операційних систем. Крім вибору платформи на етапі проектування визначаються такі характеристики архітектури:

- чи буде це архітектура «файл–сервер» або «клієнт–сервер»;
- чи буде це трирівнева архітектура з такими шарами: сервер, ПЗ проміжного шару (сервер додатків), клієнтське ПЗ;
- чи буде база даних централізованою або розподіленою: якщо база даних буде розподіленою, то які механізми підтримки узгодженості та актуальності даних будуть використані;
- чи буде база даних однорідною, тобто, чи будуть всі сервери баз даних продуктами одного і того ж виробника (наприклад, всі сервери тільки Oracle). Якщо база даних не буде однорідною, то яке ПЗ буде використано для обміну даними між СУБД різних виробників (вже існуюче або розроблене спеціально як частина проекту);
- чи будуть для досягнення належної продуктивності використовуватися паралельні сервери БД (наприклад, OracleParallel Server, DB2 UDB тощо).

На етапі реалізації здійснюється створення ПЗ системи, встановлення технічних засобів, розробка експлуатаційної документації.

Етап тестування зазвичай виявляється розподіленим в часі. Після завершення розробки окремого модуля системи виконують автономний тест, який переслідує таку мету:

- виявлення відмов модуля (жорстких збоїв);
- відповідність модуля специфікації (наявність всіх необхідних функцій, відсутність зайвих функцій).

Після того як автономний тест успішно пройдено, модуль включають до складу розробленої частини системи і група згенерованих модулів проходить тестування зв'язків, які повинні відстежити їх взаємний вплив.

Далі група модулів тестується на надійність роботи, тобто проходять тести імітації відмов системи і напруження на відмову. Перша група тестів показує, наскільки добре система відновлюється після збоїв ПЗ, відмов апаратного забезпечення. Друга група тестів визначає ступінь стійкості системи при штатній роботі і дозволяє оцінити час безвідмовної роботи системи. У комплект тестів стійкості повинні входити тести, які імітують пікове навантаження на систему.

Останній тест ІС – *приймально–здавальні випробування*, який передбачає показ ІС замовникові, повинен містити групу тестів, що моделюють реальні бізнес–процеси, щоб показати відповідність реалізації вимогам замовника.

Отже, у підсумку можна зазначити наступне:

- методологічну основу проектування ПЗ складає *системний підхід*, під час якого реалізують подання складного об'єкта у вигляді ієрархічної системи взаємопов'язаних моделей (останні дозволяють фіксувати цілісні властивості об'єкта, його структуру і динаміку);
- проектування ПЗ має вигляд процесу створення специфікацій ПЗ на основі вихідних вимог до нього і зводиться до послідовного уточнення його специфікацій на різних стадіях процесу створення ПЗ;
- невід'ємними властивостями ПЗ є складність, узгодженість, змінність і невидимість;
- об'єктивна потреба контролювати процес розробки складних систем ПЗ, прогнозувати і гарантувати вартість розробки, терміни та якість результатів призвела до необхідності переходу від кустарних до індустріальних способів створення ПЗ, появи сукупності інженерних методів і засобів створення ПЗ, об'єднаних загальною назвою «програмна інженерія».

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняттю «Комп'ютерна мережа».
2. Дайте визначення поняттю «Інтернет».
3. Що таке «інформаційна система»?
4. Визначте поняття інформаційної системи, її складові.
5. Охарактеризуйте комп'ютерну мережу як інформаційну систему.
6. Які компоненти потрібні для використання будь-якої служби Інтернету?
7. Охарактеризуйте основні етапи створення та впровадження комп'ютерних інформаційних систем.
8. У чому полягає сутність системного підходу до проектування ПЗ?
9. Назвіть два принципи, які дозволяють оцінити взаємний вплив компонентів системи один на одного.
10. Назвіть основні властивості ІС та види забезпечення ІС.
11. У чому полягає мета проектування ПЗ?

4 СУЧАСНИЙ СТАН АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ

4.1 Етапи та тенденції розвитку

Інформаційна революція (70-і рр. XX ст.) пов'язана з винаходом мікропроцесорної технології і появою персонального комп'ютера. На мікропроцесорах та інтегральних схемах створюються комп'ютери, комп'ютерні мережі, системи передавання даних (інформаційні комунікації).

Цей період характеризують три фундаментальні інновації:

- перехід від механічних та електричних засобів перетворення інформації до електронних;
- мініатюризація всіх вузлів, пристроїв, приладів, машин;
- створення програмно-керованих пристроїв і процесів.
-

Згідно із Законом України "Про інформацію" [12]

джерелами інформації є передбачені або встановлені Законом носії інформації: документи та інші носії інформації, які являють собою матеріальні об'єкти, що зберігають інформацію, а також повідомлення засобів масової інформації, публічні виступи". У свою чергу, "документ – це передбачена Законом матеріальна форма одержання, зберігання, використання і поширення інформації шляхом фіксації її на папері, магнітній, кіно-, відео-, фотоплівці або на іншому носіїві" (Закон України "Про інформацію"). З поняттями "джерело інформації" та "документ" пов'язаний термін "носій інформації (даних)", який в науковій літературі визначається як матеріальний об'єкт, призначений для зберігання даних.

Іншими словами, інформація – це нові знання, які отримує споживач (суб'єкт) у результаті сприйняття і переробки певних відомостей.

В залежності від галузі використання термін «інформація» одержав безліч визначень, наприклад:

- відомості або повідомлення про щось (побутове);
- роз'яснення, виклад;
- комунікація та зв'язок, в процесі якого усувається невизначеність (теорія зв'язку, американський вчений Клод Шеннон);
- міра неоднорідності розподілу матерії та енергії у просторі та у часі, міра змін, якими супроводжуються всі процеси, що протікають у світі (український вчений Віктор Михайлович Глушков);
- заперечення ентропії, міра хаосу в системі (французький вчений Леон Бріллюен);

передача різноманітності (англійський філософ Вільям Росс Ешбі);

- міра складності структур (французький вчений Абраам Моль);
- відображена різноманітність (радянський вчений Аркадій Дмитрович Урсул);
- результат інтелектуальної (аналітико-синтетичної чи евристичної) діяльності певної людини щодо подання відомостей, повідомлень, сигналів, кодів, образів тощо (український вчений Цимбалюк Віталій Степанович)
- універсальна субстанція, що пронизує усі сфери людської діяльності, слугує провідником знань та думок, інструментом спілкування, взаєморозуміння та співробітництва, утвердження стереотипів мислення та поведінки (ЮНЕСКО);

- документовані або публічно оголошені відомості про події та явища, що відбуваються у суспільстві, державі та навколишньому природному середовищі (Закон України «Про інформацію»).

-
Інформаційний простір (національний) – інформаційне середовище, в якому здійснюються інформаційні процеси та інформаційні відносини щодо створення, збирання, відображення, реєстрації, накопичення, збереження, захисту і поширення інформації, інформаційних продуктів та інформаційних ресурсів, на яке розповсюджується юрисдикція держави.

Інформаційний продукт (продукція) – створена виробником сукупність документованої інформації, відомостей, даних і знань, яка призначена для забезпечення інформаційних потреб користувача.

Інформаційні ресурси – це весь обсяг знань, відчужених від їх творців, зафіксованих на матеріальних носіях і призначених для суспільного використання.

Інформаційна послуга – це отримання і надання в розпорядження користувача інформаційних продуктів.

Ринок інформаційних послуг – сукупність економічних, правових і організаційних відносин по продажу і купівлі інформаційних продуктів та послуг (ІПП), які складаються між їхніми постачальниками і споживачами.

Інформаційна безпека – складова національної безпеки, процес управління загрозами та небезпеками державними і недержавними інституціями, окремими громадянами, за якого забезпечується інформаційний суверенітет України;

Інформаційні відносини – відносини, які виникають у всіх сферах життя і діяльності людини, суспільства і держави при одержанні, використанні, поширенні та зберіганні інформації.

Інформаційний суверенітет – здатність держави контролювати і регулювати потоки інформації поза межами держави з метою додержання законів України, прав і свобод громадян, забезпечення національної безпеки держави.

Інформаційна система – організаційно впорядкована сукупність інформаційних ресурсів та інформаційних технологій і засобів забезпечення інформаційних процесів.

Інформаційні технології – цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів електронної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування.

Інформаційне суспільство – суспільство, в якому більшість робітників займаються створенням, збиранням, відображенням, реєстрацією, накопиченням, збереженням і поширенням інформації, особливо її вищої форми – знань.

Інформаційна війна – процес боротьби між суб'єктами із застосуванням інформаційної зброї.

Сьогодні Україна втрачає інформаційну незалежність і безпеку, насичуючи ринки інформаційними продуктами і послугами західних компаній. Це у край негативно позначиться на конкурентоспроможності багатьох вітчизняних підприємств, а, можливо, виллється у втрати ринкових ніш або цілих ринків як усередині країни, так і за її межами.

Інформаційний ринок, його розвиток і вдосконалення – це стратегічний напрям для всієї України. Ринкові відносини, що формуються, їх прискорений розвиток вимагають постійного спостереження, аналізу і систематизації стану і процесів. Все це вимагає необхідності вміти передбачати подальший розвиток ситуації і бути готовим до зміни або коректування стратегії, стилю діяльності, прийняття управлінських рішень в системі складних ризиків для якнайшвидшого пристосування до нових зовнішніх і внутрішніх умов господарювання.

У даний час розвиток інформаційного ринку України відбувається у наступних напрямках:

- розвиток електронного урядування. Е-урядування, яке змінює традиційні підходи в галузі державного управління, призвело до революції в якості послуг, що надаються громадянам.

Ця система зробила прозорим процес управління за рахунок економії часу шляхом надання послуг з використанням одного вікна; спрощення процедур; зменшення корупції; покращення "пропускної" здатності та поведінки персоналу;

- електронні послуги. Зі зростанням поінформованості громадян попит на більш якісні послуги з боку державних відомств стає очевидним;

- електронна освіта (E-learning). Е-освіті, або електронній освіті приділяють дійсно велику увагу. Зумовлюється це тим, що більше половини населення – молодші 25 років і є постійними інтернет-користувачами. Значне піднесення економіки в недавньому минулому також допомогло у розвитку е-освіти.

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняттю «інформація».
2. Вкажіть джерела інформації.
3. Що таке «Інформаційний простір»?
4. Охарактеризуйте поняття «Інформаційний продукт», «Інформаційні ресурси».
5. Які характеристики притаманні інформаційному суспільству?
6. Які технології прийнято називати інформаційними?
7. У яких напрямках відбувається розвиток інформаційного ринку України ?

5 ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ

5.1 Технології накопичення, зберігання, пошуку даних

Отримані дані одержувач може використовувати неодноразово, якщо він їх зафіксував на матеріальному носії (електронному, оптичному, магнітному, фото, кіно та ін.).

Процес формування вихідного, несистематизованого масиву даних, називається *накопиченням даних* [13,14]. Серед записаних у масив можуть бути різні за значимістю дані: такі, що мають певну ціну або часто використовуються, або такі, що в даний момент особливої цінності не мають, хоча у майбутньому можуть стати в пригоді.

Зберігання даних – це процес підтримки вихідної інформації у вигляді, що забезпечує видачу даних за запитами кінцевих користувачів у встановлені терміни.

Процес зберігання пов'язаний з необхідністю накопичення і довготривалого зберігання даних, необхідністю комплектації первинних даних до їх обробки, забезпеченням їх актуальності, цілісності, безпеки та доступності.

Зберігання даних здійснюється на машинних носіях у вигляді інформаційних масивів у базах та банках даних, де дані розташовуються за певними ознаками, за якими здійснюється їх пошук.

Пошук даних – це вибірка потрібних даних із збереженої бази (сховища даних) за відповідною ознакою.

База даних (БД) може бути визначена як сукупність взаємозв'язаних даних з регульованою надлишковістю, використовуваних декількома користувачами. Банк даних – система, що надає певні послуги зі зберігання й пошуку даних певній групі користувачів з певної тематики. Система баз даних – це сукупність управляючої системи, прикладного програмного забезпечення, бази даних, операційної системи і технічних засобів, що забезпечують інформаційне обслуговування користувачів. Сховище даних – це база даних, що зберігає дані, агреговані за багатьма вимірами.

Основні відмінності сховища даних від бази даних полягають у тому, що у сховищі даних:

- дані агреговані (груповані) за певними вимірами;
- дані зі сховища даних ніколи не видаляються;
- поповнення сховища даних відбувається на періодичній основі;
- формування нових агрегатів даних, залежних від старих, автоматичне;
- доступ до сховища даних здійснюється на основі багатовимірної матриці.

Альтернативою сховищу даних є концепція *вітрин даних*. Вітрини даних – множина тематичних баз даних, що містять дані з окремих інформаційних аспектів предметної області.

Цінність і ефективність управлінських рішень залежить від якості отриманої інформації її точності і достовірності. Тому є дуже важливим правильна підготовка вихідних даних. Одним із ефективних методів підготовки даних є консолідація інформації.

Консолідація це комплекс методів і процедур призначених для отримання даних з різних джерел, забезпечення необхідного рівня їх інформативності та якості, перетворення до єдиного формату, в якому вони можуть бути завантажені в сховище даних або аналітичну систему. В основі консолідації лежить процес збору і організації зберігання даних у вигляді найбільш оптимальному з точки зору їх обробки на конкретній аналітичній платформи. Основними критеріями оптимальності з погляду консолідації даних є: забезпечення високої швидкості доступу до даних, компактність зберігання, автоматична підтримка цілісності структури даних, контроль несуперечності даних. В процесі консолідації даних вирішуються наступні завдання:

- вибір джерел даних;
- оцінку якості даних;
- зберігання;
- очищення;
- перенесення в сховище даних.

Консолідація інформації може трактуватися як бізнесова аналітика (англ. BusinessIntelligence) що представляє процес перетворення даних в нові знання, які можуть бути використані для збільшення ефективності та конкурентоздатності підприємства.

Прикладна наукова галузь «консолідована інформація» розвивається у трьох основних напрямках, а саме:

- консолідована інформація виробничої сфери;
- консолідована інформація невиробничої сфери;
- консолідована інформація у системах спеціального призначення;
- консолідована інформація для державної влади різних рівнів;
- консолідована інформація спецслужб.

Потенційними споживачами першого напрямку консолідованої інформації є бізнесові виробничі структури та керівники підприємств;

Переглянемо методи он-лайнів обробки інформації в сучасних системах підтримки прийняття рішень.

Он-лайнів аналітична обробка інформації дозволяє отримувати дані із баз та сховищ даних, обробляти їх за математичними алгоритмами і представляти результати у вигляді аналітичних звітів.

Існують три основних методи он-лайніві обробки інформації (OLAP), які регулярно використовуються аналітиками, до них відносять:

- метод розбивки на сегменти;
- метод обертання;
- метод консолідації та деталізації.

В основі консолідації лежить процес ETL (Extraction, Transformation, Loading) отримання, трансформація і завантаження. Цей процес вирішує завдання отримання даних з різнотипних джерел і їх перетворення до вигляду придатного до зберігання, а також завантаження у базу даних.

Накопичення консолідованої інформації виконується у спеціальних базах даних або сховищах даних. Розглянемо організацію баз даних і сховищ даних.

В системах підтримки прийняття рішень широко застосовуються сховища даних які відрізняються від існуючих баз даних. Сховища даних є предметно орієнтованими, інтегрованими, такими, що змінюються у часі і накопичують дані але їх не видаляють. На відміну від реляційних баз даних у сховищах даних, у яких інформація тільки накопичується, але не видаляється і не коригується, нормалізація таблиць не є необхідною. В організаційному відношенні, сховища даних є частиною процесу пошуку, зберігання і представлення даних для цілей підтримки прийняття рішень в управлінні.

Метод розбивки на сегменти визначається як стратегія розбивки на елементи, візуалізацію і осмислення даних які отримані з баз даних. Користувач системи підтримки прийняття рішень розбиває великий масив даних на сегменти які потім розбиваються на невеликі частки. Процес повторюється до тих пір, поки ми отримаємо рівень деталізації необхідний для аналізу.

Для того, щоб сховище даних виконувало належні йому функцію – підтримки процесу аналізу даних та прийняття рішення, воно повинне відповідати вимогам, які сформульовані одним з авторів концепції сховищ даних – Ральфом Кімболлом:

- висока швидкість отримання даних зі сховища;
- автоматична підтримка внутрішньої несуперечності даних;
- можливість отримання і порівняння зрізів даних;
- наявність зручних засобів для перегляду даних в сховищі;
- забезпечення цілісності і достовірності даних.

Для того, щоб задовольнити всі перелічені вимоги, для побудови і роботи сховища даних, як правило, використовується не одну програму, а систему, в яку входить декілька програмних продуктів. Одні з них є системою зберігання даних, інші - засоби їх перегляду, отримання, трансформації, завантаження, тощо.

5.2 Концепції організації зберігання даних

Розробка і побудова сховищ даних - це досить недешево і трудомістке завдання. Успішність впровадження сховища даних багато в чому залежить від рівня інформатизації бізнес-процесів, інформаційних потоків на підприємстві, об'єму і структури даних, вимог до швидкості виконання запитів і періодичності оновлення сховища, характеру аналітичних завдань тощо. З метою наблизити сховище даних до умов і специфіки конкретної організації в даний час розроблено декілька архітектур сховищ даних: багатовимірні, реляційні, гібридні і віртуальні.

Основним завданням сховища даних є створення джерела якісних даних які доступні своєчасно у відповідному форматі для всіх користувачів для звітності та аналітичних цілей. Така проста конструкція сховища даних називається "Сховище даних підприємства" вона служить для інтегрованого накопичення організаційних даних із різних джерел інформації які записані у такому форматі якій підходить для моделей даних, а також для обробки персоналом. Інформація завантажується в сховище даних через процес ETL.

5.2.1 Багатовимірне сховище даних

Багатовимірна модель даних, яка лежить в основі побудови багатовимірних сховищ даних, оснований на концепції багатовимірних кубів або гіперкубів. Вони являють собою впорядковані багатовимірні масиви, які також часто називають OLAP-кубами (OLAP означає OnlineAnalyticalProcessing - оперативна аналітична обробка). Сховища даних побудованих на основі багато вимірності називають MOLAP (Multidimensional OLAP). Технологія OLAP - це методика оперативного отримання потрібної інформації з великих масивів даних і формування відповідних звітів.

Суть багатовимірного представлення даних полягає в наступному. Більшість реальних бізнес-процесів описуються великим набором показників, властивостей, атрибутів. Наприклад, для опису процесу продажу можуть знадобитися такі відомості, як найменування товарів або їх груп, інформація про постачальника і покупця, місто, де проводилися продажі, про ціни, кількості і суми проданих товарів. Окрім цього, для відстеження процесу в часі потрібно ввести такий атрибут, як дата та час. Якщо зібрати всю цю інформацію в таблицю, то вона виявиться складною для візуалізації та аналізу. Тому зберігання і обробка такої багатовимірної інформації в одній двовимірній таблиці є не ефективною.

Для пояснення суті проблеми проведемо геометричну аналогію. Уявіть собі 3-х вимірну фігуру - паралелепіпед і спроектуйте його на площину, а потім по отриманій плоскій проекції спробуйте оцінити форму і розміри початкової фігури. Це буде важко зробити, оскільки, по-перше, втрачена інформація про один вимір, а по-друге, фігура тепер представлена в абсолютно невластивому їй «плоскому» вигляді.

Приблизно те ж: саме можна сказати про інформацію, представлену

декількома рядами даних. Кожен такий ряд (поле таблиці) можна розглядати як свого роду інформаційне вимірювання і тоді «плоска» таблиця може бути інтерпретована як результат «розплющення» багатовимірної інформаційної структури в абсолютно не властиву їй плоску форму. Щоб компенсувати втрату інформації від виключення одного або декількох вимірів, ускладнити структуру таблиці, що в більшості випадків приводить до того, що розібратися в ній стає дуже складно. Можна піти іншим шляхом, виконавши декомпозицію інформації в декілька простіших таблиць і зв'язати їх деяким набором зв'язків, перейшовши до реляційної моделі. Проте доведено, що реляційна модель не цілком оптимальна з точки зору аналізу даних, оскільки припускає високий ступінь нормалізації. Це знижує швидкість виконання запитів. Тому природним кроком була розробка багатовимірної моделі представлення даних, яка реалізується за допомогою багатовимірних кубів.

В основі багатовимірного представлення даних лежить їх розділення на дві групи - виміри і факти.

Виміри – це атрибути, найменування і властивості об'єктів, що беруть участь в бізнес-процесі. Вимірами можуть бути найменування товарів, назви фірм-постачальників і покупців, ПІБ людей, назви міст тощо. Виміри можуть бути і числовими, якщо від-повідній категорії (наприклад, найменуванню товару) поставлений у відповідність числовий код, але у будь-якому випадку це дискретні дані, тобто такі, що приймають значення з обмеженого набору. Виміри якісно описують досліджуваний бізнес-процес. Факти – це дані, що кількісно характеризують бізнес-процес і можуть приймати нескінченну кількість значень. Приклади фактів - ціна товару або виробу, їх кількість, сума продажу або покупок, зарплата співробітників, сума кредиту, страхова винагорода тощо.

Багатовимірний куб можна розглядати як систему координат, осями якої є виміри - дата, товар, покупець. По осях відкладатимуться значення вимірів - дати, найменування товарів, назви фірм-покупців, ПІБ фізичних осіб. В такій системі кожному набору значень вимірів (наприклад, дата-товар-покупець) відповідатиме комірка, в якій можна розмістити числові показники (тобто факти), пов'язані з даним набором. Таким чином, між об'єктами бізнес-процесу та їх числовими характеристиками буде встановлений однозначний зв'язок.

Таким чином, інформація в багатовимірному сховищі даних є логічно цілісною. Це вже не просто набори строкових і числових значень, які у випадку з реляційною моделлю потрібно отримувати з різних таблиць, а цілісні структури типу «кому, що і скільки було продано на певний момент часу».

Переваги багатовимірного підходу є наступними:

- представлення даних у вигляді багатовимірних кубів є більш наочним, ніж сукупність нормалізованих таблиць реляційної моделі, структуру якої представляє тільки адміністратор БД;
- ширші можливості побудови аналітичних запитів до системи, що використовує БСД;
- використання багатовимірної моделі в деяких випадках дозволяє різко зменшити час пошуку в БСД, забезпечуючи виконання аналітичних запитів практично в режимі реального часу. Це пов'язано з тим, що агреговані дані обчислюються заздалегідь і зберігаються в багатовимірних кубах разом з деталізованими. Тому витратити час на обчислення агрегатів при виконанні запиту вже не потрібно;
- формування навіть найскладніших аналітичних запитів до БСД здійснюється без використання SQL з боку користувача.

Використання багатовимірної моделі даних пов'язане і з певними труднощами. Так, для її реалізації потрібний великий об'єм пам'яті. Це пов'язано з тим, що при реалізації фізичної багато вимірності використовується значна кількість технічної інформації. Крім того, багатовимірна структура важче піддається модифікації; при необхідності вбудувати ще одне вимірювання, потрібно виконати фізичну перебудову всього багатовимірного куба.

На підставі цього можна зробити висновок, що використання систем збереження, в основі яких лежить багатовимірне представлення даних, доцільно в тих випадках, коли об'єм даних порівняно невеликий, а сама багатовимірна модель має стабільний набір вимірів.

В принципі, багатовимірний куб може бути реалізований і за допомогою звичайної реляційної моделі. В цьому випадку має місце емуляція багатовимірного уявлення сукупністю плоских таблиць. Такі системи отримали назву ROLAP - Relational OLAP.

5.2.2 Реляційне сховище даних

На початку 70-х років минулого століття американським вченим Богаром Коддом була розроблена реляційна модель організації даних, яка дала початок новому етапу розвитку СУБД. Завдяки простоті та гнучкості реляційна модель стала домінуючою, а реляційні СУБД стали «де факто» промисловим стандартом.

Реляційна база даних (relational database) – це сукупність відносин, що містять всю інформацію, яка зберігається в базі. Фізично це виражається в тому, що інформація зберігається у вигляді двовимірних таблиць, зв'язаних за допомогою ключових полів.

Застосування реляційної моделі при створенні сховища даних часто дозволяє отримати ряд переваг, особливо щодо ефективності роботи з великими масивами даних. На основі моделі реляційного сховища даних (РСД) будуються ROLAP-системи (Relational OLAP). В основі технології РСД лежить принцип, відповідно до якого виміри зберігаються в плоских таблицях так само, як і в звичайних реляційних СУБД, а факти (дані, що агрегуються) в окремих спеціальних таблицях цієї ж бази даних. При цьому таблиця фактів є «осовною» для пов'язаних з нею таблиць вимірів. Вона містить кількісні характеристики об'єктів і по-дій, сукупність яких будуть аналізуватися в майбутньому.

На логічному рівні розрізняють дві схеми організації РСД - «зірка» та «сніжинка». Дана модель даних складається з двох типів таблиць: однієї таблиці фактів (facttable) – центр «зірки» – та декількох таблиць вимірів (dimensiontable) – промені «зірки». Таблиця фактів зазвичай містить одну або декілька полів числового типу, що дають числову характеристику певному аспекту предметної області (наприклад, об'єм продаж для торгової компанії або сума платежів для банку), і декілька цілочисельних полів-ключів для доступу до таблиць вимірів. Таблиці вимірів розшифровують ключі, на які посилається таблиця фактів.

Проте розміщення всієї інформації про виміри в одній таблиці не завжди є виправданим. Наприклад, якщо товари, об'єднані в групи, тобто має місце ієрархія, то для кожного товару доведеться показувати, до якої групи він відноситься, що приведе до багаторазового повторення назв груп. Це не тільки викликає надмірність таблиці, але і підвищує вірогідність виникнення суперечностей (якщо, наприклад, один і той же то-вар помилково віднесуть до різних груп). Тому, для ефективної роботи з ієрархічними вимірами була розроблена модифікація схеми «зірка», яка отримала назву «сніжинка».

Головною відмінністю схеми «сніжинка» є те, що інформацію про один вимір можна зберігати в декількох пов'язаних таблицях. Тобто, якщо хоч одна з таблиць вимірів має пов'язаних з нею одну чи більше таблиць вимірів, то в цьому випадку матиме місце схема «сніжинка»

Що ж стосується переваг та недоліків РСД в цілому, то варто відмітити наступне. До переваг РСД відноситься:

- практично необмежений об'єм даних, що зберігаються;
- оскільки реляційні СУБД лежать в основі багатьох облікових систем, які зазвичай і є основними джерелами даних для сховища даних, то використання реляційної моделі дозволяє спростити процедуру завантаження та інтеграції даних в сховищі;
- при необхідності додавання нових вимірів даних немає необхідності виконувати складну фізичну реорганізацію сховища на відмінну, наприклад, від багатовимірних сховища даних;
- забезпечується високий рівень захисту даних і хороші можливості розмежування прав доступу.

Головним недоліком РСД є можливість розмноження таблиць вимірів, в разі використання високого рівня ієрархії даних. Крім того, труднощі можуть викликати нетривіальні аналітичні запити, оскільки в цьому випадку доведеться створювати складні SQL-запити.

Таким чином, вибір реляційної моделі при побудові сховище даних доцільний в наступних випадках:

- коли обсяг даних для зберігання є дуже великим (тобто коли багатовимірні сховище даних стають неефективними);
- якщо ієрархія вимірів не є складною;
- коли потрібна часта зміна розмірності даних. В разі використання реляційної моделі можна вийти з положення шляхом додаванням нових таблиць, а для багатовимірної моделі доведеться виконувати складну перебудову фізичної структури сховища.

5.2.3 Гібридне сховище даних

Як MOLAP, так і ROLAP моделі сховищ даних мають свої переваги та недоліки. Наприклад, багатовимірна модель забезпечує високу швидкість реакції на запит, але не дозволяє ефективно управляти такими великими об'ємами даних як реляційна модель. Тоді логічно було б використовувати модель даних, яка була б комбінацією реляційної і багатовимірної моделі і дозволяла б поєднувати високу продуктивність, характерну для багатовимірної моделі, і можливість зберігати великі масиви даних, властиву реляційній моделі. Така модель, що поєднує в собі принципи реляційної і багатовимірної моделей, отримала назву гібридною або HOLAP - Hybrid OLAP.

Сховища даних, побудовані на основі HOLAP, називаються гібридними сховищами даних.

Головним принципом побудови гібридного сховища даних є те, що деталізовані дані зберігаються в реляційній структурі (ROLAP), що дозволяє зберігати великі об'єми даних, а агреговані - в багатовимірній (MOLAP), що дозволяє збільшити швидкість виконання запитів (оскільки при виконанні аналітичних запитів вже не потрібно обчислювати агрегати).

Для кращого розуміння сказаного, наведемо наступний приклад. Нехай облікова система, встановлена в супермаркеті, обслуговуючому щодня тисячі покупців. При цьому максимальному рівню деталізації даних відповідає покупка по одному чеку, в якому указується загальна сума покупки, найменування або коди придбаних товарів і сума по кожному товару. Оперативна інформація, що складається з деталізованих даних, консолідується в реляційній структурі сховища даних. Інтерес з погляду аналізу представляють узагальнені (агреговані) дані, наприклад, по групах товарів, відділах або деяких періодах. Тому початкові деталізовані дані агрегуються і обчислені агрегати зберігаються в багатовимірній структурі гібридного сховища даних.

Якщо дані облікової системи мають великий об'єм (декілька тисяч транзакцій в день і більше) і високий ступінь деталізації, а використовуються для аналізу в основному узагальнені дані, то гібридна архітектура сховища виявляється найбільш підходящою. Однак зрозуміло, що крім позитивних рис, гібридна модель має і недоліки:

складне адміністрування, що зумовлено більш складною процедурою поповнення даними такого сховища ;

– потрібно узгоджувати зміни в реляційній та багатовимірній частині сховища.

5.2.4 Віртуальне сховище даних

Невід'ємною проблемою використання сховищ даних, яка рано чи пізно настає, є надмірність. Надмірність призводить до зниження ефективності використання дискового простору і оперативної пам'яті ПК, а іноді і при дуже великих об'ємах інформації - до зниження продуктивності, зростання часу реакції на запит і навіть повної непрацездатності системи. В тій чи іншій мірі це характерно як для реляційних, так і для багатовимірних сховищ. Ситуація ускладнюється ще і тим, що сховище даних зберігають історичну інформацію та реалізує принцип незмінності даних. Це означає, що на відміну від звичайних систем оперативної обробки (OLTP-систем), де зберігаються тільки актуальні дані, а дані, що втратили актуальність, знищуються, сховище даних можуть тільки поповнюватися новими даними, а видалення історичних даних не проводиться. Крім цього, часто потрібно зберігати великі об'єми агрегованих даних. В сукупності всі ці чинники часто приводять до «вибухового» зростання об'ємів сховища даних.

Подолати проблему надмірності і навіть звести її до нуля можна шляхом використання віртуальних сховищ даних (ВСД). В основі концепції ВСД лежить принцип, відповідно до якого дані з локальних джерел, баз даних і облікових систем не консоліднуються в єдине сховище даних фізично, а витягуються, трансформуються та інтегруються безпосередньо при виконанні запиту в оперативній пам'яті комп'ютера.

Віртуальним сховищем даних називається система, яка, працюючи з розрізненими джерелами даних, емулює роботу звичайного сховища даних, витягуючи, трансформуючи і інтегруючи дані безпосередньо в процесі виконання запиту. Часто віртуальні сховища даних називають динамічними (ДСД) або DOLAP, оскільки формування багатовимірного куба відбувається динамічно на комп'ютері користувача.

При роботі з ВСД користувач фактично має справу з «ілюзією» сховища даних. Віртуальність означає, що ВСД існує тільки до тих пір, поки працює сама програма, якою сховище керується. Як тільки вона закривається, віртуальне сховище припиняє своє існування.

Недоліками ВСД можна назвати наступне:

- Джерела даних, інформація з яких потрапляє у ВСД, можуть бути недоступні, якщо доступ до них здійснюється по мережі. Тимчасова недоступність хоч одного з джерел може привести до неможливості виконання запиту або до спотворення інформації.
- Через можливість неузгодженості моментів поповнення джерел даних і відсутності підтримки в них хронології на один і той же запит в різні моменти часу можуть бути отримані різні дані.
- Неможлива робота з історичними даними, оскільки у ВОД доступні тільки ті дані, які знаходяться в джерелах в даний момент часу.
- Оскільки деякі типи джерел даних не оптимізовані за швидкістю доступу до них, то одержання даних від них займає певний час, що призводить до зниження швидкості виконання запитів віртуальними сховищами.

Таким чином, застосування ВСД є доцільним для підприємств, які не мають технічних засобів і кваліфікованого персоналу для підтримки фізичних сховищ даних. Особливо великі переваги від ВСД можна отримати при необхідності аналізувати «найсвіжішу» інформацію. У ВСД відсутній етап завантаження даних, тому часовий інтервал між появою інформації в OLTP- системі та її готовністю для аналізу даних мінімальний. При цьому слід враховувати, що оскільки ВСД підтримує історичну інформацію тільки за період актуальності OLTP-систем, його застосування виправдане тільки тоді, коли історичні дані для аналізу не потрібні.

5.2.5 Вітрини даних

Важливим поняттям сховищ даних, є вітрини даних (ВД) - datamarts. Ситуація, коли для аналізу необхідна вся інформація, що міститься в сховищі даних, виникає рідко. В більшості випадків підрозділи підприємства або організації використовують профільну інформацію, що стосується тільки того напрямку діяльності, який вони обслуговують. Як правило, об'єм такої тематичної інформації невеликий в порівнянні із загальним об'ємом сховища і цілком ефективно може обслуговуватися MOLAP-системою. Якщо виділити профільні дані, що найчастіше використовуються по певному на-прямку діяльності, в окремий набір і організувати його зберігання в окремій багатовимірній БДГ підключеній де-централізованого сховища даних, то це і буде вітрина даних.

Вітрина даних - це спеціалізоване, локальне, тематичне сховище, підключене до централізованого сховища даних для обслуговування окремого підрозділу організації або певного напрямку його діяльності.

Найчастіше для побудови вітрин даних використовується багатовимірна модель, оскільки для невеликих об'ємів даних вона забезпечує швидшу реакцію на запити, ніж: реляційна, хоча в деяких випадках використовується і реляційна модель.

Використання вітрин даних має наступні переваги:

- близькість до кінцевого користувача;
- дані тематично орієнтовані на конкретного користувача;
- відносно невеликий об'єм збережених даних, що не вимагає значних витрат на їх організацію і підтримку;
- хороші можливості по розмежуванню прав доступу користувачів, оскільки кожен користувач працює тільки зі своєю вітриною і має доступ тільки до інформації, що відноситься до певного напрямку діяльності.

Використання вітрин даних є найефективнішим у великих організаціях з великою кількістю підрозділів, кожен з яких вирішує власні аналітичні завдання. В цьому випадку вітрини даних можуть використовуватися як самостійно, так і разом з централізованим сховищем даних.

В поточному часі існує три типи організацій вітрин даних:

- незалежні вітрини даних;
- залежні вітрини даних;
- вітрини даних з федеративною системою організації.

В залежних вітринах даних на підприємстві розробляється спільне сховище даних підприємства в яке інформація поступає з єдиної системи обробки даних ETL. Окремі вітрини даних отримують інформацію із спільного сховища даних і подають результати користувачам. Така система організації вітрин забезпечує узгодженість і між окремими вітринами даних, що неможливо при незалежній організації.

Недоліком такої системи є те, що необхідно тримати на підприємстві власне сховище даних на фізичних носіях інформації.

Іншим підходом для створення сховища даних, який зберігає залежні вітрини без додаткових витрат на власні сховища даних на підприємстві є вітрини з федеративною системою організації. В такому підході організації вихідні дані обробляються і зберігаються централізованою системою ETL, але не передаються в сховища даних підприємства. Замість цього дані передаються системою безпосередньо на вітрини даних. Для передачі даних з вітрини створюються тимчасове зберігання даних яке можна представити як віртуальне сховище даних. В федеративній системі організації передача інформації забезпечується за допомогою схеми мета-даних і єдиних стандартів передачі та збереження даних для всіх вітрин. Така система забезпечує організацію сховища даних з невеликими витратами на створення і підтримку вітрин.

5.2.6 Поточний стан і майбутній розвиток сховищ даних

OLAP-сервери, або сервери багатовимірних БД, зберігають багатовимірні дані по-різному. В сховищі даних - і в звичайному, і в багатовимірному - поряд з детальними даними, додатково, зберігаються сумарні, узагальнені показники (агреговані показники, агрегати), такі, як сумарні обсяги продажів по місяцях, за категоріями товарів, тощо. Агрегати зберігаються в явному вигляді з метою прискорити виконання запитів. Тому при завантаженні даних в багатовимірну БД обчислюються і зберігаються всі сумарні показники або їх частини. Користувачі отримують в такому випадку швидше результати, тому що вони тільки зчитуються з бази даних, а не збираються із різних джерел і не обчислюються.

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте технології накопичення та зберігання даних.
2. Що таке «База даних» ?
3. Назвіть основні відмінності сховища даних від бази даних.
4. В чому полягає суть концепції організації зберігання даних?
5. Опишіть багатовимірне сховище даних.
6. Охарактеризуйте реляційне сховище даних.
7. Що собою являє гібридне сховище даних?
8. Які особливості у віртуального сховища даних?
9. Що таке «Вітрини даних» ?

6 ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

6.1 Поняття обробки інформації

Обробка даних — це впорядкований процес перетворення даних у відповідності з алгоритмом розв’язання завдання.

Процес обробки даних полягає в отриманні одних «інформаційних об’єктів» з інших «інформаційних об’єктів» шляхом виконання деяких алгоритмів і є однією з основних операцій, здійснюваних над даними.

На самому верхньому рівні можна виділити *числову і нечислову обробку*.

У зазначені види обробки вкладається різне трактування змісту поняття «дані».

При *числовій обробці* використовуються такі об’єкти, як змінні, вектори, матриці, багатовимірні масиви, константи та ін. При *нечисловій обробці* об’єктами можуть бути файли, записи, поля, ієрархії, мережі, відносини і т. ін.

З точки зору реалізації на основі сучасних досягнень обчислювальної техніки виділяють наступні види обробки даних:

- послідовна обробка, застосовувана в традиційній архітектурі комп’ютера з одним процесором;
- паралельна обробка, застосовувана при наявності декількох процесорів в комп’ютері;
- конвеєрна обробка, пов’язана з використанням в архітектурі комп’ютера одних і тих же ресурсів для розв’язання різних завдань, причому якщо ці завдання тотожні, то це послідовний конвеєр, якщо завдання однакові — векторний конвеєр.

При перетворенні даних здійснюється їх переклад з однієї форми подання або існування в іншу, що визначається потребами, які виникають в процесі реалізації інформаційних технологій. Реалізація всіх дій, які виконуються в процесі обробки даних, здійснюється за допомогою різноманітних програмних засобів (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Процес обробки даних

Видача (використання) даних. Після розв’язання задач обробки даних результат повинен бути виданий кінцевим користувачам в зручній для них формі. Ця операція реалізується в процесі видачі (використання) даних. Видача (використання) даних, як правило, здійснюється за допомогою технічних пристроїв у вигляді текстів, таблиць, графіків, зображень і т. ін.

6.2 Інформаційні технології обробки даних

Практичне застосування методів і засобів обробки даних може бути різним, тому доцільно виділити глобальну, базові та конкретні інформаційні технології обробки даних. Глобальна інформаційна технологія обробки даних включає моделі, методи і засоби, що формалізують інформаційні ресурси суспільства і дозволяють їх використовувати. Базова інформаційна технологія обробки даних призначена для певної області застосування – виробництво, наукові дослідження, навчання тощо. Конкретні інформаційні технології реалізують процеси обробки даних при розв’язанні функціональних завдань користувачів, таких як облік, планування, аналіз та ін. Розглянемо деякі види конкретних інформаційних технологій обробки даних.

Предметна інформаційна технологія. Предметна технологія взагалі являє собою послідовність технологічних етапів по модифікації первинних даних в результаті. Предметна інформаційна технологія являє собою послідовність процедур (дій), виконуваних з метою обробки даних традиційним способом, без залучення обчислювальної техніки.

Наприклад, технологія видачі кредиту банком може мати свої особливості залежно від виду кредиту, виду застави та ін. У ході виконання цих технологічних процесів співробітник банку обробляє відповідну інформацію. Забезпечуючи та функціональні інформаційні технології

Конкретні інформаційні технології обробки даних поділяються також на *забезпечуючі та функціональні інформаційні технології*.

Забезпечуючі інформаційні технології – це технології обробки даних, які можуть використовуватися як інструментарій у конкретних предметних областях для розв'язання різних завдань. Цей вид інформаційних технологій може бути класифіковано за класами задач, на які вони орієнтовані. Поєднання забезпечуючих і предметних інформаційних технологій створює функціональну інформаційну технологію.

Функціональна інформаційна технологія являє собою таку модифікацію забезпечуючих інформаційних технологій, в якій реалізується будь-яка з предметних технологій. Наприклад, робота співробітника кредитного відділу банку з використанням комп'ютера обов'язково передбачає застосування сукупності банківських технологій оцінки кредитоспроможності позичальника, формування кредитного договору та строкових зобов'язань, розрахунку графіка платежів та інших технологій, реалізованих у будь-якій інформаційній технології: СУБД, текстовому процесорі тощо. Розподілена функціональна інформаційна технологія

Накладення функціональних інформаційних технологій на управлінську структуру підприємства дозволяє створити розподілену систему розв'язання предметних завдань. Розподіленість інформаційних процесів реалізується за допомогою технічних засобів (комп'ютери учасників функціональної інформаційної технології при мережевому обміні даними) і програмних засобів. При цьому можуть бути використані технології розподілених баз даних (розподіленість даних, що зберігаються), або технології розподіленої обробки даних. Розподілені функціональні інформаційні технології знаходять широке застосування в практиці колективної роботи (системи автоматизованого проектування, автоматизовані банківські системи, інформаційні системи управління на підприємствах та ін.).

Об'єктно-орієнтована інформаційна технологія. Об'єктно-орієнтована технологія заснована на виявленні та встановленні взаємодії множини об'єктів і використовується найчастіше при створенні комп'ютерних систем на стадії проектування та програмування. Об'єктно-орієнтований підхід використовує об'єктну декомпозицію, за якою статична структура системи описується в термінах об'єктів і зв'язків між ними, а поведінка системи описується в термінах обміну повідомленнями між об'єктами. Розглянемо основні з них.

Об'єкт (від лат. *objectus* – предмет) взагалі означає те, на що направлена певна діяльність (на противагу суб'єкту, який здійснює таку діяльність).

Об'єктами системи можуть бути, наприклад, користувачі, програми, клієнти, документи, файли, таблиці, бази даних і т. ін. Об'єкт містить інструкції (програмний код), що визначають дії, які може виконувати об'єкт, і дані, що обробляються. Всі об'єкти наділені певними властивостями, які в сукупності виділяють об'єкт з множини інших об'єктів. Однією з властивостей об'єкта є метод його обробки.

Метод – програма дій над об'єктом або з його властивостями. Метод реалізується за допомогою програмного коду, пов'язаного з певним об'єктом, здійснює перетворення властивостей, змінює поведінку об'єкта. З розвитком систем обробки даних створюються стандартні бібліотеки методів, до складу яких включаються типізовані методи обробки об'єктів певного класу (аналог – стандартні підпрограми обробки даних при структурному підході), які можна запозичити для різних об'єктів.

Подія – зміна стану об'єкта. Зовнішні події генеруються користувачем (наприклад, введення даних з клавіатури або натисканням кнопки миші, вибір пункту меню, запуск макросу); внутрішні події генеруються системою. Об'єктно-орієнтований підхід є зручним засобом моделювання предметної області. Він базується на об'єктній моделі, що включає такі основні елементи:

- абстрагування;
- інкапсуляція;
- модульність;
- ієрархія.
-

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте сутність процесу обробки даних.
2. В чому полягають особливості числової і нечислової обробки даних?
3. Опишіть сучасні види обробки даних.
4. Охарактеризуйте операцію видачі (використання) даних.
5. Що таке «об'єкт»?
6. Як називається програма дій над об'єктом або з його властивостями?
7. Що таке «подія»?
8. Охарактеризуйте інформаційні технології обробки даних.

7. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДАНИХ

7.1 Найбільш поширені види комп'ютерних злочинів

Захист інформації є однією з вічних проблем. Протягом історії людства способи розв'язання цієї проблеми визначались рівнем розвитку технологій. У сучасному інформаційному суспільстві технологія відіграє роль активатора цієї проблеми — комп'ютерні злочини стали характерною ознакою сьогодення.

Комп'ютерними називають злочини, пов'язані з втручанням у роботу комп'ютера, і злочини, в яких комп'ютери використовуються як необхідні технічні засоби.

Серед причин комп'ютерних злочинів і пов'язаних з ними викрадень інформації головними є такі [15-19]:

- швидкий перехід від традиційної паперової технології зберігання та передавання інформації до електронної за одночасного відставання технологій захисту інформації, зафіксованої на машинних носіях;
- широке використання локальних обчислювальних мереж, створення глобальних мереж і розширення доступу до інформаційних ресурсів;
- постійне ускладнення програмних засобів, що викликає зменшення їх надійності та збільшення кількості уразливих місць.

Сьогодні ніхто не може назвати точну цифру загальних збитків від комп'ютерних злочинів, але експерти погоджуються, що відповідні суми вимірюються мільярдами доларів. Серед основних статей варто виокремити такі:

- збитки, до яких призводить ситуація, коли співробітники організації не можуть виконувати свої обов'язки через непрацездатність системи (мережі);
- вартість викрадених і скомпрометованих даних;
- витрати на відновлення роботи системи, на перевірку її цілісності, на доробку уразливих місць тощо.

Варто також враховувати й морально-психологічні наслідки для користувачів, персоналу і власників ІС та інформації. Що ж до порушення безпеки так званих «критичних» додатків у державному і військовому управлінні, атомній енергетиці, медицині, ракетно-космічній галузі та у фінансовій сфері, то воно може призвести до тяжких наслідків для навколишнього середовища, економіки і безпеки держави, здоров'я і навіть для життя людей.

Економічні та юридичні питання, приватна та комерційна таємниця, національна безпека – усе це зумовлює необхідність захисту інформації та ІС.

Згідно із *Законом України «Про захист інформації в автоматизованих системах»* захист інформації – це сукупність організаційно-технічних заходів і правових норм для запобігання заподіяння шкоди інтересам власника інформації чи АС та осіб, які користуються інформацією.

Найбільш поширені види комп'ютерних злочинів:

– Несанкціонований доступ до інформації, що зберігається у комп'ютері, та її розкрадання. Розрізнити ці дві категорії дуже важко. Найчастіше присвоєння машинної інформації та програмного забезпечення відбувається копіюванням, що зменшує ймовірність виявлення факту крадіжки. Можливі шляхи здійснення злочину:

– використання чужого імені або пароля («маскарад»). Одержати коди та паролі законних користувачів можна придбанням (звичайно з підкупом персоналу) списку користувачів з необхідними відомостями, знаходженням подібного документа в організаціях, де контроль за їх збереженням недостатній; підслуховуванням через телефонні лінії. Відомі випадки, коли секретна інформація, і не тільки приватного характеру, відпливала через дітей;

- незаконне використання привілейованого доступу;
- «зламування» системи;
- знаходження слабких місць у захисті системи чи недоробок у програмному забезпеченні;
- використання збоїв системи;
- крадіжка носіїв інформації;
- читання інформації з екрана монітора;
- збирання «сміття»;
- встановлення апаратури підслуховування та запису, підімкненої до каналів передавання даних;
- віддалене підімкнення;
- модифікація програмного забезпечення.

Підробка комп'ютерної інформації. Цей злочин можна вважати різновидом несанкціонованого доступу з тією різницею, що скоїти його може і стороння особа, і законний користувач, і розробник ІС. В останньому випадку може підроблятися вихідна інформація з метою імітування роботоздатності ІС і здачі замовнику свідомо несправної продукції. До цього самого виду злочинів можна віднести підтасування результатів виборів, голосувань і т. ін.

– Уведення у програмне забезпечення «логічних бомб» – невеликих програм, які спрацьовують з настанням певних умов і можуть призвести до часткового або повного виведення системи з ладу. Різновидом логічної бомби є «часова бомба», яка спрацьовує в певний момент часу.

7.2 Класифікація засобів захисту інформації

Ключові шляхи захисту інформації подані на рис. 7.1.



Рисунок 7.1 – Ключові шляхи захисту інформації

Морально-етичні засоби. До цієї групи належать норми поведінки, які традиційно склались або складаються з поширенням ЕОМ, мереж і т. ін. Ці норми здебільшого не є обов'язковими і не затверджені в законодавчому порядку, але їх невиконання часто призводить до падіння авторитету та престижу людини, групи осіб, організації або країни.

Правові засоби захисту — чинні закони, укази та інші нормативні акти, які регламентують правила користування інформацією і відповідальність за їх порушення, захищають авторські права програмістів та регулюють інші питання використання ІТ.

Адміністративні (організаційні) засоби захисту інформації регламентують процеси функціонування ІС, використання її ресурсів, діяльність персоналу, а також порядок взаємодії користувачів із системою таким чином, щоб найбільшою мірою ускладнити або не допустити порушень безпеки.

Засоби фізичного (технічного) захисту інформації – це різного роду механічні, електро або електронно-механічні пристрої, а також спорудження і матеріали, призначені для захисту від несанкціонованого доступу і викрадень інформації та попередження її втрат у результаті порушення роботоздатності компонентів ІС, стихійних лих, саботажу, диверсій і т. ін

Програмні засоби захисту забезпечують ідентифікацію та автентифікацію користувачів, розмежування доступу до ресурсів згідно з повноваженнями користувачів, реєстрацію подій в ІС, криптографічний захист інформації, захист від комп'ютерних вірусів тощо.

Криптографічний захист (шифрування) інформації – це вид захисту, який реалізується за допомогою перетворень інформації з використанням спеціальних (ключових) даних з метою приховування змісту інформації, підтвердження її справжності, цілісності, авторства тощо. На відміну від тайнопису, яке приховує сам факт передавання повідомлення, зашифровані повідомлення передаються відкрито, приховується їхній зміст.

Методи криптографії поділяють на дві групи – підставлення (заміни) і переставлення. Підстановчий метод передбачає, що кожна літера та цифра повідомлення замінюється за певним правилом на інший символ. Зокрема, для визначення порядку підставлення може використовуватись певне слово або фраза – ключ. У загальному випадку у криптографії ключ – це послідовність бітів, що використовуються для шифрування та розшифрування даних.

Системи біометричного захисту використовують унікальні для кожної людини вимірювані фізіологічні характеристики для перевірки особи індивіда. Цей процес називається електронною автентифікацією. Його суть – визначити, чи справді індивід є тією особою, якою він або вона себе називає. Це відрізняє автентифікацію від ідентифікації та авторизації.

Мета ідентифікації – перевірити, чи відомий індивід системі, наприклад перевіркою пароля, а авторизація полягає в наданні користувачеві доступу до певних ресурсів залежно від його особи.

Однак, і тут можна зробити зауваження. Подібний конкурс не можна вважати ідеальною перевіркою. Професійні пірати не будуть рекламувати свої здібності, а залишать їх для «власного користування». OpenHack швидше можна назвати конкурсом молодих талантів, оскільки досвід минулих змагань показав, що серед переможців є особи, надто малі, щоб водити автомобіль.

Проте залучення юних хакерів до суспільно корисної роботи може стати одним із заходів з попередження комп'ютерних злочинів і розкриття вже скоєних. Сьогодні хакерів активно залучають у спеціальні поліцейські підрозділи. Прикладом є індійська національна кібер-поліція (NationalCyberCopCommittee), «співробітниками» якої стали у 2000 році 19 хакерів у віці від 14 до 19 років.

Контрольні питання

1. Які у даний час види комп'ютерних злочинів найбільш поширені?
2. Вкажіть класи засобів захисту інформації.
3. В чому полягають особливості морально-етичних засобів та правових засобів захисту інформації?
4. Охарактеризуйте адміністративні засоби та засоби фізичного (технічного) захисту інформації.
5. Що розуміть під криптографічним захистом інформації?
6. Охарактеризуйте системи біометричного захисту інформації.

8 ОСНОВИ РОБОТИ З WEB-ЗАСОБАМИ

8.1 Популярні служби Інтернет

Сьогодні у світі є сотні тисяч великих та малих комп'ютерних мереж. Багато з них з'єднані між собою й утворюють єдиний інформаційний простір, який складається з мільйонів комп'ютерів. Цей єдиний віртуальний простір називають *Інтернетом*.

Обмін інформацією між серверами та клієнтами здійснюється за певними правилами, які називають *протоколами*. Всі дані, що циркулюють у глобальному інформаційному полі, розбито на невеликі блоки і вкладено в пакети. Кожний пакет окрім даних має заголовок, де зберігаються адреса відправника, адреса одержувача та інша інформація, необхідна для збирання пакетів у пункті призначення. Теоретично можливо, що різні пакети одного повідомлення пройдуть різними шляхами, але все одно досягнуть адресата і будуть зібрані в повне повідомлення.

Поділ даних на пакети та їх збирання у пункті призначення здійснюється під керуванням *протоколу TCP (TransmissionControlProtocol– протокол керування передаванням)*, а власне передавання пакетів мережею та досягнення ними адресата забезпечує протокол IP (*InternetProtocol– міжмережевий протокол*).

У Інтернеті використовується велика кількість протоколів, завдяки чому існує широкий спектр служб, які надаються та підтримуються за допомогою цієї глобальної мережі.

Найпопулярнішою зі служб є *Всесвітня павутина (WorldWideWeb– WWW)*, або просто Веб. Це розповсюджена по всьому світу інформаційна мультимедійна система, яка об'єднує в єдиному просторі інформацію різних типів. Робота у Веб подібна до віртуальної подорожі світом з відвідуванням цікавих місць. Ця служба базується на *протоколі HTTP (HyperTextTransferProtocol– протокол передавання гіпертексту)*.

Іншою службою є *FTP (FileTransferProtocol– протокол передавання файлів)*. Назва цієї служби збігається з назвою протоколу, який вона використовує.

Сервери, що підтримують цей протокол, називають FTP-серверами.

Частина дискового простору таких серверів доступна через Інтернет. Крім того, до служб Інтернету належать електронна пошта, служби миттєвого передавання повідомлень (наприклад, ICQ), служба новин Usenet та інші.

Усі комп'ютери, підключені до Всесвітньої мережі, працюють в автоматичному режимі, без участі людей. Для того щоб такий комп'ютер мав змогу передавати та приймати дані з використанням протоколу IP, він повинен мати унікальну адресу, яку називають *IP-адресою*.

У протоколі IPv4 вона має такий формат: xxx.xxx.xxx.xxx, де xxx – число від 0 до 255 (наприклад, 193.205.31.47). Призначенням IP-адрес займаються спеціальні організації. IP-адреса є зручною для комп'ютерів, але людям запам'ятати її важко. Тому серверам присвоюють так звані *доменні імена* – набори розділених крапками послідовностей символів, наприклад suitt.edu.ua.

Так само і для доступу до інтернет-ресурсу недостатньо знати лише IP-адресу або доменне ім'я комп'ютера, на якому цей ресурс розміщено. Необхідно вказати також папку та ім'я файлу відповідного ресурсу. Крім того, як зазначалося, в Інтернеті застосовуються різні протоколи, а отже, слід вказати ще й протокол. Адресу, що містить усі зазначені елементи, називають *URL (Uniform Resource Locator – єдиний вказівник на ресурс)* або адресою ресурсу.

Типовий URL має такий вигляд: протокол://адреса, де протокол визначає метод доступу до ресурсу, наприклад http, ftp; адреса. Основи Інтернету описує місце розташування ресурсу і включає назву сервера, шлях до документа і його ім'я.

Служба Веб підтримується сукупністю серверів, які здатні обмінюватися даними за протоколом HTTP. Цих серверів мільйони, й розповсюджені вони по всьому світу. На них містяться веб-сторінки — спеціальні документи, створені з використанням мови *HTML*. Кожна веб-сторінка має адресу URL, за допомогою якої вона може бути знайдена.

Гіпертекстові посилання (гіперпосилання, гіперзв'язок чи гіперлінк) – це об'єкт веб-сторінки, що містить інформацію про адресу іншої веб-сторінки або про певне місце на поточній [20]. Таким об'єктом може бути фрагмент тексту (зазвичай виділений кольором та підкресленням) або ілюстрація.

Процес переходу в інші місця поточної веб-сторінки або до інших веб-сторінок за допомогою гіперпосилань називають *навігацією*.

Зовнішній вигляд кожного сайту є унікальним, проте в усіх сайтів можна знайти спільні за функціональністю частини. На будь-якому сайті першою відкривається *головна сторінка*.

Щоб забезпечити швидкий перехід до основних тематичних розділів сайту, створюють *меню сайту* — список гіперпосилань на його розділи. Горизонтальне меню зазвичай розташовують у шапці, іноді дублюючи його в нижній частині сторінки, а вертикальне — переважно в лівій частині сторінки, у місці, звідки відвідувач починає її переглядати. Меню є одним із найважливіших компонентів сайту, користувач постійно звертає на нього увагу, і тому вимоги до нього високі.

Загалом же виділяють *три структури веб-сайтів* — *лінійну, деревоподібну та довільну*. Подорожуючи сайтом із лінійною структурою, з головної сторінки ви перейдете на другу сторінку, з неї — на третю і т. д.

На сайті з деревоподібною структурою з головної сторінки можна потрапити на одну зі сторінок другого рівня, звідти – на одну зі сторінок третього рівня і т. д. Сайт із довільною структурою видається зовсім неорганізованим, але саме у цьому й полягає принцип його створення. Подорожуючи таким сайтом, ви можете переходити з однієї його сторінки на інші у різні способи, і ваш шлях назад не обов'язково має бути таким самим.

Для того щоб сайт став доступним широкому колу відвідувачів, йому необхідно призначити доменне ім'я і розмістити в мережі Інтернат. Розміщення сайту на сервері та подальше його адміністрування називають *хостингом*.

Однією з найпростіших форм автоматизованого створення веб-ресурсів є *блоги (онлайнві щоденники)*, які дають змогу публікувати та впорядковувати (зазвичай у хронологічному порядку) на веб-сторінках різноманітні записи.

8.2 Створення HTML-документа

Гіпертекст – це текст, у який вбудовані спеціальні коди, що задають форматування тексту, наявність у ньому ілюстрацій, мультимедійних вставок та гіперпосилань. Ці коди визначені у мові програмування *HTML (HyperTextMarkupLanguage — мова гіпертекстової розмітки)*. Тобто веб-сторінка фактично є документом у форматі HTML. Процес вставляння в текст кодів HTML називають розміткою.

Браузери підтримують мову HTML і під час завантаження веб-сторінки читають наявні у ній коди та виконують задані за їх допомогою операції (форматують текст, вставляють у нього зображення тощо). Таким чином, вигляд сторінки у вікні браузера залежить від того, які коди містяться у її документі.

Поняття тегу. Коди мови HTML, за допомогою яких розмічають вихідний текст, називають тегами. Під час відображення документа в браузері самих тегів не видно, але вони впливають на зовнішній вигляд документа. Усі теги починаються із символу < і закінчуються символом > — їх називають кутовими дужками. Після відкритої кутової дужки розміщують ключове слово, яке вказує на призначення тегу. Регістр у назвах тегів не має значення, хоча загальноновживаними є великі літери. Приклади тегів HTML: <TITLE>, <BODY>, <TABLE>, , , </CENTER>.

Зазвичай тег впливає на певний фрагмент документа, наприклад на абзац. У таких випадках використовують пару тегів (відкривальний і закривальний). Перший із них задає ефект, а другий — припиняє його дію. Закривальний тег починається із символу / (слеш). Приклади парних тегів:

<HTML></HTML>, , <HEAD></HEAD>, <H3></H3>, <ADDRESS></ADDRESS>, .

Деякі теги задають разовий ефект у місці своєї появи, тоді закривальний тег не потрібен. Приклади одинарних тегів:
, <HR>, <META>, <BASEFONT>, <FRAME>, <INPUT>.

Якщо між кутовими дужками помилково вказане ключове слово, яке відсутнє в мові HTML, то весь тег буде проігноровано. Відкривальні теги можуть містити атрибути, які впливають на ефект, створюваний тегом. *Атрибути* – це додаткові ключові слова, відокремлені від основного ключового слова тегу та один від одного символами пробілу.

Для деяких атрибутів слід задавати значення, яке відділяють від імені атрибута символом =. Значення атрибута беруть у лапки, але в багатьох випадках їх можна і не ставити. Закривальні теги атрибутів не містять.

Приклади тегів з атрибутами:

```
<BODY BGCOLOR="#000000" TEXT="#FFFFFF"
BACKGROUND="rain.gif">
<OPTION SELECTED>
<FRAME SCR="file.html" NORESIZE>
```

Для того щоб через деякий час розробник або інша людина, яка переглядатиме код HTML, могла краще його зрозуміти, у текст вставляють примітки – *коментарі*. Вони починаються зі спеціального тегу <!. Будь-який записаний після нього текст браузер розглядає як коментар і не відображає під час відтворення документа. Закінчують коментар тегом —>. Коментар може містити будь-які символи, крім >, а отже, не може включати в себе теги

Отже, основну структуру HTML-документа визначають чотири парні теги. їхня наявність передбачена у всіх таких документах;

```
<HTML>
<HEAD
<TITLE>Заголовок документа</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
```

Текст, що відображається на екрані

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

Для того щоб розбити текст на логічні частини, використовують *заголовки*. Мова HTML підтримує шість рівнів заголовків документів. Вони позначені тегами від <H1>...</H1> до <H6>...</H6>.

На екрані ці заголовки відображаються різними шрифтами (зазвичай напівжирними). Хоча в мові HTML є теги форматування, які можуть змінювати зображення шрифту, користуватися ними для заголовків не рекомендовано.

Вправа 1

Створимо HTML-документ за допомогою найпростішого текстового редактора.

1. Відкрийте текстовий редактор Блокнот (Notepad).
2. Для створення HTML-документа наберіть такий текст:

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Купівля\продаж</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<H1>Торговельні об'єкт Одеси</H1>
<H2>Супермаркети</H2>
<P>На Одещині діє мережа магазинів Інтермаркет . У кожному райо-
ні є торговельний об'єкт. Одним із таких магазинів став нещодавно
відкритий супермаркет "АРСЕН"<P>.
<HR> Це торгівельний центр і з багатьма відділами та зручною сис -
темою обслуговування покупців.
<BR>Його можна назвати торгівельним містечком .
</BODY>
<HTML>
```

3. Збережіть файл на жорсткому диску у створеній заздалегідь папці, назвавши його, наприклад, 1.html. Закрийте текстовий редактор.

4. Запустіть браузер Internet Explorer та відкрийте файл 1.html. Перегляньте отриманий результат.

5. Проаналізуйте, як відтворено веб-сторінку. Якщо потрібно внести зміни, виберіть команду Перегляд HTML-коду в меню Вигляд.

Збережіть зміни та оновіть веб-сторінку за допомогою клавіші F5 або кнопки Оновити панелі інструментів.

Як буде відтворено цей документ у вікні браузера Internet Explorer.

Контрольні питання

1. Які популярні служби Інтернет вам відомі?
2. Що собою являє служба Веб?
3. Що таке «Гіпертекст» ?
4. Визначте поняття «тег» .
5. Вкажіть призначення відкривального та закривального тегів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беляков К. І. Методологічні питання інформаційної підготовки сучасного фахівця. Харків: вісник Національного університету внутрішніх справ, 2002. С. 151–159.
2. Ситник В. та ін. Основи інформаційних систем. Київ : КНЕУ, 1997.
3. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютерів. Київ : ТОВ «Центр навчальної літератури», 2012. 264 с.
4. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі. Книга 1 : навч. посіб. (рекомендовано МОН України). Львів : Магнолія 2006, 2021. 256 с. URL: <https://mybook.biz.ua/ua/eom-informaciyni-ta-kompyuterni-mereji/kompyuterni-mereji-kniga1-navchalniy-posibnik-dlya-tehnichnih-specialnostey-vnz-rekomendovano-mon/>
5. Що таке інформаційно обчислювальні системи?
URL: <https://klaster.ua/ua/stati-i-obzory/chto-takoe-informacionno-vychislitel'naja-sistema/?srsId=AfmBOopfOM2uivwBSIBIMCavB5ZsoSTwEgFcK7PXo96r0izuqeBNsrsk>
5. Тарнавський Ю. А., Кузьменко І. М. Організація комп'ютерних мереж : підручник для студентів. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259 с.
URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf
6. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д. Телекомунікаційні системи та мережі. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 384 с.
7. Буров Є. Комп'ютерні мережі. Львів: БаК, 2005. 468 с.
8. Воробієнко П. П., Нікітюк Л. А., Резніченко П. І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : підручник. Київ : САМІТ-Книга, 2010. 708 с.
9. Зайченко Ю. П. Комп'ютерні мережі. Київ: Видавничий Дім "Слово", 2003. 288 с.
10. Основні поняття Інтернет. Пошукові системи. 2016.
URL: <https://wiki.cusu.edu.ua/>
11. Інформаційні системи та їх роль в управлінні економікою. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/6742>.
12. Закон України про інформацію URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>
13. Schneidewind N. F. Computer, Network, Software, and Hardware Engineering with Applications. 1st Edition. Wiley-IEEE Press, 2012.
14. Englander I. The Architecture of Computer Hardware, Systems Software and Networking.

- 15 Технології забезпечення безпеки мережевої інфраструктури. Київ: КУБГ, 2019. 218 с.
16. Лахно В. А., Васіліу Є. В., Гладких В. М., Домрачев В. М., Сивкова Н. М. Методи та засоби захисту інформації : навч. посіб. Київ : ЦП «Компринт» О. В., 2021. 444 с.
17. Олейніков А. М. Методи та засоби захисту інформації : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Харків : НТМТ, 2014. 298 с.
18. Tanenbaum A., Feamster N., Wetherall D. Computer Networks. 6th Edition. Pearson Education, 2020. 960 p. URL: <https://www.amazon.com/>
19. Тарнавський Ю. А., Кузьменко І. М. Організація комп'ютерних мереж : підручник для студентів. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259 с.
20. Брезгунова І. В., Гринчук С. Н. Основи веб-проектування : навч.-метод. посібник. Мінськ : РИВШ, 2013. 126 с.