

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Київський національний університет
будівництва і архітектури**

**Кафедра інформаційних технологій проектування
та прикладної математики**

О.О. Терентьев
доктор технічних наук, професор

ВСТУП ДО ФАХУ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для студентів спеціальності:

126 «Інформаційні системи і технології»

Київ, 2019 р.

Терентьев О.О. Вступ до фаху: Конспект лекцій. – Київ: КНУБА, 2019. – 55с.

Конспект лекцій розроблений на кафедрі інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури для студентів денної форми навчання спеціальностей: 126 «Інформаційні системи і технології».

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики, протокол № 1 від 09.09.2019 р.

Рецензент: завідувач кафедри інформаційних технологій, доктор технічних наук, професор Цюцюра С.В.

ВСТУП

Інформаційні системи мають велике значення у всіх сферах життя людства, тому суспільство зацікавлене у їх розвитку та підвищенні ефективності.

Єдиного усталеного і загальноприйнятого визначення поняття «інформаційна система» на сьогодні не існує, та й навряд чи воно може існувати. Справа в тому, що залежно від необхідності в різних випадках використовуються різні точки зору на такий складний продукт високих технологій, яким є сучасні інформаційні системи. У самому широкому сенсі інформаційна система є сукупністю технічного, програмного та організаційного забезпечення, а також персоналу, яка призначена для того, щоб своєчасно забезпечувати людей належною інформацією.

Звичайно, залежно від конкретної сфери застосування інформаційні системи відрізняються за своїми функціями, архітектурою, принципами реалізації. Однак можна виділити декілька складових, які є спільними для всіх інформаційних систем. По-перше, будь-яка інформаційна система призначена для збору, зберігання і обробки інформації, тому в її основі лежить банк для зберігання і доступу до даних, що реалізується через низку програмних засобів. По-друге, інформаційні системи орієнтуються на користувача, наприклад, правознавця. Користувачі можуть бути не досить обізнаними у плані використання всіх можливостей інформаційних систем, тому вона мусить мати простий, зручний, легко освоюваний інтерфейс.

Навчальна дисципліна «Інформаційні системи і технології» є загально-освітньою для низки дисциплін інформаційного спрямування.

Мета навчання: набуття знань про технологічні та методичні основи будови інформаційних систем (ІС); оволодіння навичками використання ІС та технологій, що забезпечують ефективну роботу користувачів у сучасному інформаційному середовищі.

Предмет: апаратне та програмне забезпечення ІС; технології використання багатофункціональних та спеціалізованих пакетів програм; прийоми захисту інформації; застосування мережних технологій для пошуку, представлення інформації та спілкування.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- поняття і основні елементи ІС;
- організаційно-методичні засади створення і функціонування ІС та стадії їх життєвого циклу;
- склад, прийоми використання системного та прикладного програмного забезпечення для створення елементів ІС;
- призначення, основні характеристики та особливості використання існуючих автоматизованих ІС;
- засоби обслуговування контенту та захисту інформації в ІС;
- можливості використання мережних технологій і доступу до інформації у локальних та глобальній мережах;

уміти:

- створювати елементи ІС на базі різних пакетів прикладних програм;
- використовувати пропрієтарне та вільно розповсюджене програмне забезпечення для створення, накопичення та обробки інформації;
- забезпечувати упорядкування інформації і доступ до неї за рахунок структуризації і використання відповідних систем пошуку;
- застосовувати ІС для роботи з інформацією при веденні обліків різного призначення, створення довідкових систем тощо;
- ефективно використовувати інформаційні та технічні ресурси мереж.

Розділ I. ОСНОВИ ЗНАНЬ ПРО ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

1. Поняття про інформацію та інформаційні системи

1.1. Поняття інформації. Кількісні міри оцінки інформації

Термін «інформація» – широко використовується у сучасному суспільстві. Ми вкладаємо в нього вельми широкий смисл і можемо пояснити його, як правило, на інтуїтивному рівні. Інформація надходить телефоном, комп'ютерними мережами, через радіо і телебачення, газети і журнали, зберігається у бібліотеках, архівах, базах даних тощо. Термін «інформація» походить від латинського *informatio*, що означає відомості, роз'яснення, виклади, поняття. Проте, незважаючи на широке поширення цього терміна, поняття «інформація» є найбільш дискусійним і спірним у науці.

У найприйнятнішому сенсі інформація – це відомості, знання, повідомлення, які є об'єктом зберігання, передавання, перетворення і допомагають розв'язати поставлене завдання. Інформація – нові відомості, які можуть бути використані людиною для вдосконалення її діяльності і поповнення знань. Інформувати, в теорії інформації, – означає повідомити щось раніше невідоме.

У побуті ми часто живимо слово «дані» як синонім інформації, проте, між ними є істотна різниця. Наприклад, часто зустрічається, що «інформація передається комп'ютерними мережами», «інформація оброблюється комп'ютерами», «інформація зберігається в базах даних». У всіх цих випадках відбувається підміна понять. Річ у тім, що комп'ютерними мережами передаються тільки дані, комп'ютери обробляють тільки дані, а в базах даних теж зберігаються лише дані. Чи стануть ці дані інформацією, а якщо так, то якою, – залежить не тільки від них, а й від численних апаратних, програмних та природних методів.

Дані (повідомлення) – це різні форми реалізації і пред-

ставлення інформації. Так, інформація, що передана однією людиною іншій, може бути закодована у вигляді мови, текстів, жестів, поглядів, зображень, графіків, таблиць тощо. У технічних пристроях, наприклад в ЕОМ, дані можуть бути репрезентовані електричними, магнітними або світловими імпульсами. Оброблення даних відповідними методами дає змогу визначати інформацію, а згодом і знання про той чи інший предмет, процес чи явище. Дані слугують сировиною для створення інформації, отриманої в результаті оброблення даних.

Одне й те саме інформаційне повідомлення може містити різну кількість інформації. Так, повідомлення, написане іноземною мовою, не несе жодної інформації людині, яка не знає цієї мови, але може бути високоінформативним для людини, яка володіє цією мовою (методом оброблення повідомлення). Жодної інформації не містить і повідомлення, якщо його зміст незрозумілий або вже відомий.

Аби дані (повідомлення) набули сенсу і стали інформацією, необхідно, як правило, знати безліч взаємопов'язаних методів їх оброблення. Щоб, наприклад, прочитати текст, спостерігач мусить володіти методом зору, потрібні також достатнє освітлення і знання абетки тієї мови, якою написано текст, і треба, нарешті, розуміти терміни і поняття, використані в повідомленні.

Таким чином, можна сказати, що інформація – це смисловий продукт взаємодії даних та адекватних їм методів обробки.

Основи теорії інформації. Одиниці вимірювання інформації

Інформацію, що міститься у повідомленні, можна тлумачити в сенсі її новизни або, інакше, зменшення невизначеності наших знань про об'єкт чи явище. Припустимо, ви опинилися на перехресті в незнайомому місті і не знаєте, як пройти до вокзалу. Ваш стан можна визначити як невизначеність. Але перехожий показав дорогу до вокзалу. Тепер у вас з'явилася інформація, а невизначеність зникла. Обрання одного з можливих станів ліквідує невизначеність, створюючи тим самим інформацію. Чим більше невизначеність обрання, тим більше інформація.

ції, оскільки результат обрання передбачити дуже складно і він має великий ступінь несподіванки.

Найпростішим випадком є обрання альтернативи з двох подій. Тому за одиницю інформації доцільно взяти кількість інформації, яка міститься в обранні однієї з двох рівноймовірних подій. Ця одиниця називається «двійковою одиницею», або бітом (*binary digit – bit*). Отже, при будь-якій невизначеності звуження області вибору (невизначеності) вдвічі дає одну одиницю інформації.

Якщо, наприклад, книга лежить на одній з двох полиць – верхній або нижній, то повідомлення про те, що книга лежить на верхній (або нижній) полиці, несе один біт інформації.

Науковий підхід до оцінювання інформації запропонував у 1928 р. американський інженер Р. Хартлі. Він увів у теорію інформації формулу, згодом названу його ім'ям, – формулу Хартлі:

$$I = \log_2 N, \text{ або інакше } 2^I = N,$$

де N – кількість рівноймовірних подій, I – кількість бітів в повідомленні.

За цією формулою інформація про те, що книга лежить на одній з трьох або чотирьох полиць містить $I_{(3)} = \log_2 3 = 1,585$ та $I_{(4)} = \log_2 4 = 2$ біти інформації відповідно.

Формулу вимірювання кількості інформації можна отримати емпірично: для зняття невизначеності в ситуації з двох рівноймовірних подій необхідний один біт інформації, при невизначеності, що складається з чотирьох подій (книга лежить на одній із чотирьох полиць), досить два біти інформації, з восьми – три біти і т. д. Продовживши цей рядок, ми й доходимо до формули Хартлі.

Розглянемо способи обчислення кількості інформації в повідомленні про одну з N подій, але вже не рівноймовірних. Так, якщо в коробці знаходяться п'ять чорних куль і дві білі, то ймовірність обрання чорної кулі є більшою. Відмінник із більшим ступенем імовірності розв'яже завдання, ніж неуспішний студент.

Якщо ймовірність появи якої-небудь події позначити

через $P_1, P_2, \dots, P_{k-1}, P_k$, то загальна кількість інформації після звершення всіх $N, N \geq k$ подій дорівнює: $I = -N \sum_i P_i \log_2 P_i$, а на одну подію в середньому доводиться інформації

$$I_{cp} = -\frac{1}{N} \sum_i P_i \log_2 P_i$$

Цю формулу вперше ввів американський математик К. Шеннон в 1948 р., і вона названа його ім'ям – формулою Шеннона. Ця формула йменується середнім значенням інформації, або інформаційною ентропією. У разі, якщо ймовірності P_1, P_2, \dots, P_N є рівними і кожна з них дорівнює $1/N$, то формула Шеннона перетворюється на формулу Хартлі.

Відмітимо, що кількість записаної або переданої інформації (обсяг повідомлення), представленої у двійкових одиницях, і кількість інформації, поміщеної в даному повідомленні, можуть і не збігатися. За теорією інформації, невизначеність, що знімається в результаті передавання однієї сторінки тексту приблизно з двох тисяч знаків, може становити всього декілька бітів (неінформативне повідомлення), тоді як ця сама сторінка при кодуванні букв 8-елементними кодовими комбінаціями міститиме 16 000 біт, хоча це не є кількість інформації, що поміщена в цьому тексті.

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).

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 достовірна й адекватна, 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. Інформація та знання

Питання про те, що є інформація і знання має для інформатики принципове значення, бо воно найтіснішим чином пов'язане з проблемою предмета інформатики.

Термін «інформація» став в 50-ті рр. минулого століття символом всього точного, математичного і сучасного. Багатьом фахівцям того часу здавалося природним ототожнення інформації і знання. Загальним стало уявлення, що знання передається природними або штучними інформаційними каналами як рідина по трубі з тією тільки різницею, що джерело при цьому не вичерпується.

Насправді все не так. Щоб набути власне знання з отриманої інформації, треба до цього прагнути, уміти і володіти попередніми знаннями, до яких можна додати нові. Знання не вливаються в голову як в якусь порожнечу перекачувалася б рідина.

Процеси поводження із знанням не можна розглядати відчуженими від особи, яка намагається зрозуміти і оволодіти ними. Специфіка знання – невід'ємність його від людини.

Інформація, в протилежність знанню, не пов'язана з конкретною особою, вона однаково доступна всім, хоча можливості перетворити її на знання індивідуальні, бо спираються на особистий досвід. Тому правомірно сказати, що інформація – це відчужене від індивідуума і усупільнене шляхом вербалізації і закріплення на матеріальному носіїв знання. Це означає, що інформація є перетвореною формою знання.

Важливо підкреслити, що інформація як перетворена форма знання не співпадає з самим знанням. Інформація існує у вигляді текстів (в узагальненому розумінні цього слова), що зберігаються і передаються в суспільстві, а знання існує як особисте надбання тих, хто знає, переймає його один у одного через інформацію.

Спосіб передачі знань, який виключає (або принаймні

прагне виключити) будь-яку неоднозначність їх прочитання, називається формалізацією. Саме слово «формалізація» має достатньо розпливчатий характер: перехід від усного тексту до письмового вже є в деякому розумінні формалізацією. Точніше можна сказати, що формалізацією ми називаємо представлення знань у вигляді, доступному для кодування, тобто запис тих або інших даних, що характеризуються, по-перше, фіксованим набором символів (алфавітом), що використовуються, і, по-друге, фіксованою формою застосування і поєднання цих символів – граматику.

Таким чином, знання, представлені у вигляді, доступному для кодування, ми називатимемо даними, а їх зміст – інформацією. Можна сказати, що дані несуть інформацію про знання, що стоять за ними. Без феномена знання інформація позбавляється сенсу, перетворюється на просту знакову форму.

Тепер інформатику можна було б визначити як науку про способи формалізації знань, або точніше про способи представлення знань у вигляді даних і про способи поводження з цими даними. Тому можна стверджувати, що сучасна інформатика займається суттю абсолютно різної природи – перетвореннями символів, закодованих електричними сигналами в ЕОМ, і допомогою в отриманні фахівцями знань, якими вже володіють інші фахівці.

Ось ця подвійність інформатики – нерозривний її зв'язок з феноменами знання і інформації – робить її невід'ємною від соціального контексту, тобто сфера компетенції інформатики розповсюджується практично на всю нашу культуру.

1.4. Інформаційний процес

Отримання, перетворення і використання інформації є необхідною умовою життєдіяльності і функціонування біологічних, соціальних, технічних і соціально-технічних систем.

Безліч дій, що виконуються з інформацією, називається інформаційним процесом. Будь-який інформаційний процес включає в себе процеси збору (отримання інформації), зберігання, передачі, обробки і відображення інформації.

Наприклад, схема передачі інформації при здачі студентами сесії може бути представлена у такому вигляді.

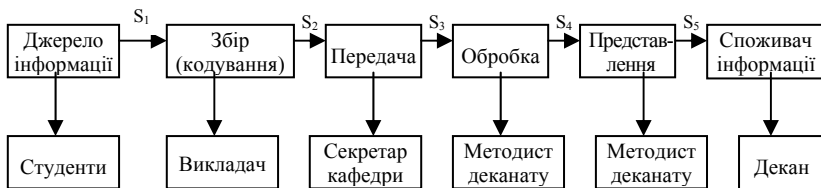


Рис. 1.1. Інформаційний процес в період сесії

Сигнал S1 – це відповіді студентів на іспитах, які аналізуються і кодуються викладачем за відповідною системою (фаза Збір). У результаті формується відомість складання іспиту (сигнал S2), яка секретарем кафедри передається в деканат (фаза Передача). У деканаті відомість потрапляє до методиста, який заповнює спеціальний журнал успішності за весь час навчання студента у вузі (фаза Обробка). Після закінчення терміну сесії методист готує для декана довідку про результати сесії у всіх навчальних групах (фаза Представлення). Ця довідка і є сигнал S5, який поступає деканові для вирішення різних навчальних завдань.

Можна сказати, що все наше життя – це постійний інформаційний процес.

1.5. Поняття про дані. Основні структури даних

Дані – діалектичний складник інформації. Вони є зареєстрованими сигналами. При цьому фізичний метод реєстрації може бути будь-яким: механічне переміщення фізичних тіл, зміна їх форми або параметрів якості поверхні, зміна електричних, магнітних, оптичних характеристик, хімічного складу і т.д. Наприклад, на папері дані реєструються шляхом зміни оптичних характеристик віддзеркалення її поверхні; у якості носіїв, що використовують зміну магнітних властивостей, можна назвати магнітні стрічки і диски. При цьому один із станів приймається за 0, а інший за 1.

У ході інформаційного процесу над даними проводиться безліч різних операцій, основними з яких є:

- збір даних – накопичення даних з метою забезпечення достатньої повноти інформації для ухвалення рішень;
- формалізація даних – приведення даних, що надходять із різних джерел, до однакової форми, щоб зробити їх зіставними між собою і виключити неоднозначність тлумачення;
- фільтрація даних – відсіювання «зайвих» даних, в яких немає необхідності для прийняття рішень, або, іншими словами, вибір тільки потрібних даних;
- сортування даних – впорядкування даних за заданою ознакою з метою зручності використання;
- групування даних – об'єднання даних за заданою ознакою з метою підвищення зручності використання;
- архівація даних – зменшення об'єму даних для зниження економічних витрат на зберігання і транспортування даних;
- захист даних – комплекс заходів, спрямованих на запобігання втраті, відтворенню і модифікації даних;
- транспортування даних – прийом і передача даних між віддаленими джерелами інформаційного процесу; при цьому джерело даних в інформатиці прийнято називати сервером, а споживача – клієнтом;
- перетворення даних – переклад даних з однієї форми в іншу або з однієї структури в іншу.

Основні структури даних

Робота з великими наборами даних істотно спрощується, якщо дані заздалегідь впорядковані, тобто утворюють задану структуру. Існує три основні типи структур даних: лінійна, ієрархічна і таблична. Їх можна розглянути на прикладі звичайної книги.

Якщо розібрати книгу на окремі аркуші і перемішати їх, книга втратить своє призначення. Вона як і раніше представлятиме набір даних, але підібрати адекватний метод для отримання з неї інформації вельми непросто. Якщо ж зібрати всі аркуші книги в правильній послідовності, ми отримаємо просту структуру даних – лінійну. Таку книгу вже можна читати, хоча для

пошуку потрібних даних її доведеться прочитати підряд, починаючи з самого початку, що не завжди зручно.

Для швидкого пошуку даних існує ієрархічна структура. Так, наприклад, книги розбивають на частини, розділи, розділи, параграфи і т.д. Елементи структури нижчого рівня входять в елементи структури більш високого рівня: розділи складаються з глав, глави з параграфів тощо.

Можна сказати, що лінійна структура – це простий список, який відрізняється тим, що адреса кожного елемента даних однозначно визначається його номером. Проставляючи номери на окремих сторінках розсіпаної книги, ми створюємо структуру списку.

Табличні структури відрізняються від облікових (лінійних) тим, що елементи даних визначаються адресою комірки, яка складається не з одного параметра, як в списках, а з декількох. Для таблиці множення, наприклад, адреса комірки визначається номером рядка і стовпця. Потрібна комірка знаходиться на їх перетині, а елемент вибирається з комірки.

Таким чином, табличні структури даних (матриці) – це впорядковані структури, в яких адреса елемента визначається номером рядка і номером стовпця, на перетині яких знаходиться комірка, що містить шуканий елемент.

Нерегулярні дані, які важко представити у вигляді списку або таблиці, часто представляють у вигляді ієрархічних (деревовидних) структур. З подібними структурами ми дуже добре знайомі у буденному житті, вони широко застосовуються в наукових систематизаціях і класифікаціях, бібліотечних каталогах (рис. 1.2.)

В ієрархічній структурі адреса кожного елемента визначається шляхом доступу (маршрутом), що веде від вершини структури до даного елемента. Наприклад, елемент «1-2 сесія» має наступну адресу доступу: 0/1.3/2.1/3.1.

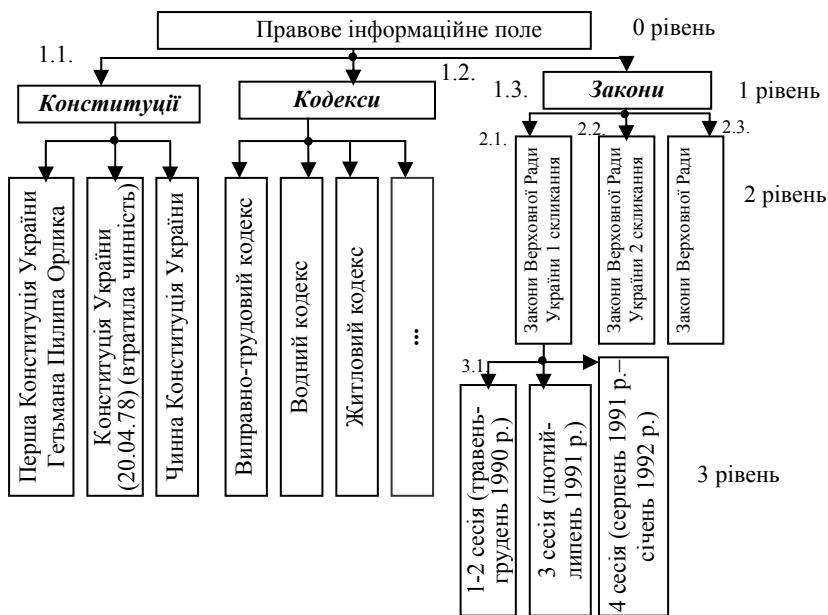


Рис. 1.2. Приклад ієрархічної структури даних

Облікові і табличні структури є простими. Ними легко користуватися, оскільки адреса кожного елемента задається числом (для списку) або двома числами для таблиці. Вони також легко упорядковуються. Основним методом впорядкування є сортування. Дані можна сортувати за будь-яким вибраним критерієм, наприклад, за абеткою, збільшенням порядкового номера і т.д. Проте у простих структур даних є істотний недолік – їх важко оновлювати. Якщо, наприклад, перевести студента з однієї групи в іншу, зміни треба вносити відразу до двох журналів. При записі переведеного студента в кінець списку групи порушується впорядкування за абеткою, а при записі відповідно за алфавітом змінюються порядкові номери всіх студентів, які розташовані за ним.

Ієрархічні структури даних формою складніші, ніж лінійні і табличні, але вони не створюють проблем з оновлення даних. Їх легко змінювати шляхом створення нових рівнів або додавання елемента будь-якого рівня.

1.6. Поняття інформаційної системи

Створення сучасних ЕОМ дало можливість автоматизувати обробку даних у всіх галузях людської діяльності. Без систем обробки даних неможливо уявити промислові технології, управління економікою на всіх рівнях, наукові дослідження, освіту, роботу транспорту, видавничу справу тощо. Значно розширилися сфери застосування комп'ютерної техніки з появою персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж. Найбільш розповсюдженими системами обробки даних є інформаційні системи (ІС).

Визначення інформаційної системи.

Автоматизованою інформаційною системою називається комплекс, що включає обчислювальне і комунікаційне обладнання, програмне забезпечення, лінгвістичні засоби і інформаційні ресурси, а також системний персонал. Цей комплекс забезпечує підтримку динамічної інформаційної моделі деякої частини реального світу для забезпечення інформаційних потреб користувачів. Частина реального світу, яка моделюється інформаційною системою, називається її предметною областю.

Під терміном динамічна модель розуміють змінність моделі у часі. Це «жива», діюча модель, в якій відображаються зміни, що відбуваються у предметній області. Така модель у багатьох випадках повинна мати пам'ять для збереження не тільки поточного стану, а й попередньої історії.

Модель предметної області реалізується у вигляді певних інформаційних ресурсів, тому вона називається інформаційною моделлю.

Автоматизована інформаційна система може входити як компонента (підсистема) у більш складну систему, таку, як, наприклад, загальна система діловодства у судовій адміністрації, або система підтримки прийняття рішень в установі чи на підприємстві. Прототипами інформаційних систем є різні картотеки, збірки паперових документів. Наведене визначення охоплює інформаційні системи всіх видів, у тому числі, фактографічні системи, що використовують бази даних і оперують структурованими даними; системи текстового пошуку, що оперують до-

кументами на природних мовах; інформаційні системи у мережі Інтернет тощо.

Підтримка динамічної інформаційної моделі предметної області – це основне, що властиве будь-якій інформаційній системі незалежно від характеру інформаційних ресурсів, якими вона оперує.

1.7. Функції інформаційних систем

Основні функції, які має виконувати інформаційна система для виконання призначених для них задач, пов'язані з підтримкою динамічної інформаційної моделі предметної області та забезпеченням інформаційних потреб її користувачів. До цих функцій відносяться:

- збір і реєстрація інформаційних ресурсів;
- збереження, обробка, актуалізація інформаційної моделі предметної області;
- обробка запитів користувачів.

Збір і реєстрацію інформаційних ресурсів забезпечує «фотографування» предметної області, формування і підтримку на цій основі багатофакторної моделі предметної області.

Збереження інформаційних ресурсів – ця функція інформаційних систем пов'язана з необхідністю управління двома видами ресурсів – ресурсами даних, що зберігаються, і ресурсами пам'яті. Для управління інформаційними ресурсами використовується індексація файлів. Індекс дозволяє визначити адресу розміщення потрібного файлу за індексуєчими властивостями цього файлу (значенням деяких атрибутів, асоційованих з файлом). Управління пам'яттю виконується засобами файлової системи або системою управління файлами.

Актуалізація інформаційних ресурсів. У відповідності до визначення інформаційна система повинна підтримувати динамічну інформаційну модель предметної області. Для того, щоб модель була дійсно корисною, необхідно своєчасно і адекватно відображати у ній зміни стану предметної області, тобто потрібно актуалізувати модель, відповідно змінювати інформаційні ресурси системи. Актуалізація полягає у приведенні їх у відповідність до поточного стану предметної області системи.

Обробка запитів користувачів. Деякі інформаційні системи (наприклад, пошуку) здатні надавати користувачам інформаційні ресурси, які були введені у систему і збережені без трансформації. У той же час системи з базами даних здатні видавати інформацію, яка є похідною від раніше введених у систему і збережених у базі даних. Похідні дані також забезпечуються на Web-сайтах з динамічною генерацією сторінок. Можливість обробки інформаційних ресурсів передбачена у наведеному визначенні інформаційної системи. При цьому характер і зміст обробки інформаційних ресурсів не обмежується, а залежить від призначення і особливостей інформаційної системи.

1.8. Системи управління як інформаційні системи

Інформаційні системи створюються для забезпечення інформаційних потреб суспільства. Так само різні соціальні, економічні, виробничі, юридичні об'єкти призначені для задоволення різних потреб певних суспільних груп і верств населення. Такі об'єкти узагальнено можна назвати організаціями. У будь-якій організації можна виділити об'єкт управління (або процес, який потребує управління) та управляючу частину (орган управління). Їх сукупність визначається як система управління (рис. 1.3).

Управляюча частина впливає на об'єкт управління за рахунок певної дії. Для того, щоб управляюча частина могла виконувати управління, їй потрібно співставляти фактичний стан процесу управління з метою управління. Для цього об'єкт управління має інформувати управляючу частину про свій стан. Взаємодія обох частин відбувається у вигляді передачі інформації, тобто у системі управління завжди присутній замкнений інформаційний контур.

У межах інформаційного контуру зберігається і передається інформація про цілі управління, стан об'єкта управління, управляючі дії. Інформаційний контур разом із засобами збору, передачі, обробки і зберігання інформації, а також персоналом, що виконує перераховані дії з інформацією, утворюють інформаційну систему організації.

Система управління



Рис. 1.3. Функціональна схема інформаційного контуру

Ієрархічність систем управління. Зазвичай виділяють три рівні управління в організації: вищий, середній, нижній. Кожен з них характеризується своїм власним набором функцій, рівнем компетенції і потребує відповідної інформації. Вищий рівень виконує стратегічне управління, визначає місію організації, цілі управління, довгострокові плани, стратегію їх реалізації тощо. Середній рівень – це тактичне управління. На ньому створюють тактичні плани, виконують контроль їх виконання, контролюються ресурси і т. ін. На нижньому рівні управління виконується оперативне управління, реалізуються календарні плани, виконується оперативний контроль і облік (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Управлінська ієрархія

Визначений розподіл обов'язків на кожному з рівнів управління приводить до закріплення за елементами управляючої частини певних функцій управління: планування, обліку і контролю, мотивації, аналізу і регулювання. Наявність функціональних елементів управляючої частини приводить до виникнення відповідних підсистем в їх інформаційних системах.

Прийняття рішень. Акт цілеспрямованої дії на об'єкт управління, що базується на інформації про нього, визначеній цілі і програмі досягнення цієї цілі, називається прийняттям рішення, а процес формування рішення – процесом прийняття рішень. Рішення, що приймаються, відносяться до тієї чи іншої функції управління.

Задача інформаційної системи. Забезпечення процесу прийняття рішень, а саме – надання потрібної інформації у потрібний час і в необхідному місці – є однією з основних задач інформаційної системи організації. Характер рішень, процес їх прийняття, дискретність прийняття рішень суттєво впливають на функціонування інформаційної системи організації та технології, що застосовують. Такі системи відносяться до класу систем підтримки прийняття рішень. В цілому, це описаний кібернетичний підхід до системи управління організацією.

Слід зазначити, що на інформаційну систему впливає організаційна структура, персонал, прийняті процедури виконання завдань тощо, тобто визначає, яка саме інформація зберігається у системі, яким чином вона зберігається і оброблюється, як працює ця система і т. ін.

Клієнт-серверна і файл-серверна технології. За способом збереження інформації системи поділяють на два класи:

- файл-серверна технологія;
- клієнт-серверна технологія.

Файл-серверна технологія – це робота в мережному просторі з доступом до файлів систем управління базами даних (СУБД), що зберігаються на сервері. Фактично системи, побудовані з використанням файл-серверної технології, працюють на окремому комп'ютері, тобто всі необхідні для роботи дані при обробці спочатку завантажуються з сервера на робочий комп'ютер користувача і на ньому виконується вся обробка. Із

збільшенням числа комп'ютерів в мережі або зростанням розмірів баз даних (БД) з цією технологією починають виникати проблеми, пов'язані з різким падінням продуктивності. Це пов'язано із збільшенням обсягу даних, переданих по мережі, адже вся обробка проводиться на комп'ютері користувача. Наприклад, якщо користувачеві потрібна пара рядків з таблиці обсягом у сотні тисяч записів, то спочатку вся таблиця з файл-сервера передається на його комп'ютер, а потім СУБД відбирає потрібні записи.

Клієнт-серверна технологія розділяє додаток на дві частини, серверну і клієнтську, використовуючи кращі якості обох сторін. Клієнтська частина знаходиться на робочому комп'ютері користувача і забезпечує інтерактивний, легкий у використанні, звичай графічний інтерфейс. Сервер (програма) забезпечує управління даними, поділ інформації, досконале адміністрування і виконання функцій безпеки – знаходиться на спеціально виділеному комп'ютері – сервері. У сучасних умовах з використанням Web-інтерфейсу перевагу віддають клієнт-серверній технології у побудові інформаційних систем.

1.9. Класифікація інформаційних систем

Існує декілька підходів до класифікації інформаційних систем. Це пов'язано з надзвичайно широким спектром функцій, що виконують ІС.

Особливості архітектури. За ступенем розподіленості відрізняють:

- настільні (desktop), або локальні ІС, в яких всі компоненти (БД, СУБД, клієнтські програми) знаходяться на одному комп'ютері;
- розподілені (distributed) ІС, в яких компоненти розгашені на декілька комп'ютерів.

Розподілені ІС, у свою чергу, поділяють на:

- файл-серверні ІС (ІС з архітектурою «файл-сервер»);
- клієнт-серверні ІС (ІС з архітектурою «клієнт-сервер»).

Клієнт-серверні ІС поділяють на дволанкові і багатолаанкові. У дволанкових (*англ.* two-tier) ІС всього два типи «ла-

нок»: сервер баз даних, на якому знаходяться БД і СУБД (back-end), і робочі станції, на яких знаходяться клієнтські програми (front-end). Клієнтські програми звертаються до СУБД безпосередньо.

У багатоланкових (*англ.* multi-tier) ІС додаються проміжні «ланки»: сервери додатків (application servers). Користувальницькі клієнтські програми не звертаються до СУБД безпосередньо, вони взаємодіють з проміжними ланками. Типовий приклад застосування багатоланкової системи – сучасні Web-додатки, що використовують бази даних. У таких додатках крім ланки СУБД і клієнтської ланки, що виконується у Web-браузері, є як мінімум одна проміжна ланка – Web-сервер з відповідним серверним ПЗ.

Класифікація за ступенем автоматизації. За ступенем автоматизації ІС поділяються на:

- автоматизовані: інформаційні системи, в яких автоматизація може бути неповною (тобто потрібне постійне втручання персоналу);
- автоматичні: інформаційні системи, в яких автоматизація є повною, тобто втручання персоналу не потрібно або потрібно тільки епізодично.

«Ручні ІС» («без комп'ютера») існувати не можуть, оскільки існуючі визначення показують обов'язкову наявність у складі ІС апаратно-програмних засобів. Внаслідок цього поняття «автоматизована інформаційна система», «комп'ютерна інформаційна система» і просто «інформаційна система» є синонімами.

Класифікація за характером обробки даних. За характером обробки даних ІС поділяються на:

- інформаційно-довідкові, або інформаційно-пошукові ІС, в яких немає складних алгоритмів обробки даних, а метою системи є пошук і видача інформації в зручному вигляді;
- ІС обробки даних, або вирішальні ІС, в яких дані піддаються обробці за складними алгоритмами. До таких систем, в першу чергу, відносять автоматизовані системи управління та системи підтримки прийняття рішень.

Класифікація за сферою застосування. Оскільки ІС

створюються для задоволення інформаційних потреб у рамках конкретної предметної області, то кожній предметній області (сфері застосування) відповідає свій тип ІС. Перераховувати всі ці типи не має сенсу, тому що кількість предметних областей дуже велика, але можна вказати як приклад наступні типи ІС.

- Інформаційно-довідкова система – інформаційна система, призначена для пошуку інформації у рамках певної предметної області.

- Економічна інформаційна система – інформаційна система, призначена для виконання функцій управління на підприємстві.

- Інформаційно-аналітична система криміналістичних обліків – інформаційна система, призначена для аналітичної підтримки правоохоронної діяльності.

- Медична інформаційна система – інформаційна система, призначена для використання в лікувальному чи лікувально-профілактичному закладі.

- Географічна інформаційна система – інформаційна система, що забезпечує збір, зберігання, обробку, доступ, відображення і розповсюдження просторово-координованих даних (просторових даних).

Класифікація за масштабністю охоплення завдань.

- Персональна ІС призначена для вирішення деякого кола завдань однієї людини.

- Групова ІС орієнтована на колективне використання інформації членами робочої групи або підрозділу.

- Корпоративна ІС в ідеалі охоплює всі інформаційні процеси цілого підприємства, забезпечуючи їх повну узгодженість і прозорість. Такі системи іноді називають системами комплексної автоматизації підприємства.

Контрольні питання до теми 1

1. Поясніть поняття «інформація».
2. Як ви розумієте зміст терміна «знання»?
3. Назвіть одиницю вимірювання кількості інформації.
4. Хто і коли запропонував формулу вимірювання інформації?
5. Якими є форми представлення інформації?
6. Перерахуйте якісні властивості інформації.
7. Що таке інформаційний процес? Наведіть приклади.
8. Поясніть поняття «дані».
9. Які операції з даними ви знаєте?
10. Які структури даних ви знаєте? Наведіть приклади.
11. Надайте визначення автоматизованої інформаційної системи.
12. Що собою являє інформаційна модель?
13. Перерахуйте етапи розвитку інформаційних систем.
14. Назвіть функції інформаційних систем.
15. У чому полягає взаємодія управляючої частини та об'єкта управління у рамках системи управління?
16. Що передбачає ієрархічність систем управління?
17. Охарактеризуйте клієнт-серверну технологію доступу до інформації.
18. Охарактеризуйте файл-серверну технологію доступу до інформації в ІС.
19. Назвіть види класифікацій інформаційних систем.

2. Апаратні, програмні і системні засоби інформаційних систем

2.1. Апаратні компоненти інформаційних систем

Технічне забезпечення (ТЗ) – це комплекс технічних засобів, що забезпечують роботу ІС; методичні та керівні матеріали, технічна документація. Обслуговує ці технічні засоби відповідний персонал.

У складі комплексу технічних засобів забезпечення ІС виділяють:

- засоби комп'ютерної техніки;
- засоби комунікаційної техніки;
- засоби організаційної техніки.

Засоби комп'ютерної техніки складають базис всього комплексу технічних засобів ІС і призначені для обробки і перетворення різних видів інформації, що використовується в повсякденній діяльності.

• Персональні комп'ютери (ПК) – обчислювальні системи, усі ресурси яких повністю спрямовані на забезпечення діяльності одного працівника (ПК IBM PC і комп'ютери Macintosh фірми Apple).

• Корпоративні комп'ютери (main frame) – обчислювальні системи, що забезпечують спільну діяльність багатьох працівників у рамках однієї організації, одного проекту, однієї сфери інформаційної діяльності при використанні одних і тих же інформаційно-обчислювальних ресурсів. Це багатокористувальницькі обчислювальні системи. Сфера застосування: реалізація ІС у великих організаціях, які обслуговують багатьох користувачів у рамках однієї функції (інформаційно-довідкові системи, біржові і банківські системи, бронювання і продаж квитків і т.д.).

• Суперкомп'ютери – це обчислювальні системи з граничними характеристиками обчислювальної потужності та інформаційних ресурсів (військова, космічна галузі діяльності, фундаментальні наукові дослідження, глобальний прогноз погоди).

Засоби комунікаційної техніки забезпечують одну з основних функцій управлінської діяльності – передачу інформації в рамках системи управління та обмін даними з зовнішнім середовищем, припускають використання різноманітних методів і технологій, у т. ч. і з застосуванням комп'ютерної техніки.

До засобів комунікаційної техніки відносяться:

- засоби та системи стаціонарного та мобільного телефонного зв'язку;
- засоби та системи телеграфного зв'язку;
- засоби та системи факсимільної передачі інформації та модемного зв'язку;
- засоби та системи кабельного та радіозв'язку, включаючи оптоволоконну і супутникову технологію (обчислювальні мережі).

Засоби оргтехніки призначені для автоматизації та механізації управлінської діяльності.

Усю сукупність оргтехніки можна об'єднати у наступні групи:

- носії інформації;
- засоби виготовлення текстових і табличних документів;
- засоби репродуктографії та оперативної поліграфії;
- засоби обробки документів;
- засоби зберігання, пошуку і транспортування документів;
- банківська оргтехніка;
- мала оргтехніка;
- офісні меблі та обладнання;
- інша оргтехніка.

2.2. Програмні компоненти інформаційних систем

Програмне забезпечення (ПЗ) – сукупність програм, що реалізують функції і завдання ІС та забезпечують роботу комп'ютерних технічних засобів; інструктивно-методичні матеріали щодо застосування ПЗ; а також обслуговуючий персонал, який займається розробкою і супроводом ПЗ на весь період життєвого циклу ІС.

ПЗ поділяється на:

- загальносистемне;
- прикладне.

Загальносистемне ПЗ класифікується на:

- ОС (операційна система);
- тестові та діагностичні програми (утиліти);
- антивірусні програми;
- програми для забезпечення мережної роботи тощо.

Операційні системи є основними програмними комплексами, які виконують такі основні функції:

- тестування працездатності обчислювальної системи і її настройка при першому включенні;
- забезпечення апаратного, програмного і користувальницького інтерфейсів.

Прикладне ПЗ класифікується на:

- системи підготовки текстових документів;
- електронні таблиці;
- СУБД;
- системи обробки інформації у певних предметних областях;
- особисті ІС;
- системи підготовки презентацій;
- системи для розробки програмного забезпечення;
- системи управління проектами;
- експертні системи (ЕС) та інформаційні системи підтримки прийняття рішення;
- системи індивідуального проектування та удосконалення управління;
- інші програмні системи, у тому числі для дозвілля і розваг.

2.3. Системи забезпечення в ІС

Для інформаційних систем виділяють такі види забезпечень.

Математичне забезпечення (МЗ) – сукупність математичних методів і моделей, алгоритмів обробки інформації, використовуваних для вирішення економічних завдань і в процесі

проектування інформаційних систем; технічна документація (опис задач, завдань з алгоритмізації математичних моделей, завдань і конкретних прикладів їх вирішення); персонал (фахівці з обчислювальних методів, проєктувальники ІС, постановники задач управління і т.д.).

Організаційне забезпечення (ОЗ) – комплекс документів, що регламентують діяльність персоналу ІС в умовах функціонування ІС (взаємодія працівників управлінських служб і персоналу ІС з технічними засобами і між собою). ОЗ реалізується в методичних і керівних матеріалах за стадіями розробки, впровадження та експлуатації ІС.

Правове забезпечення (ПрЗ) – сукупність правових норм, що визначають створення, юридичний статус і функціонування ІС, регламентують порядок одержання, перетворення (обробки) і використання інформації (закони, укази, постанови держорганів влади, накази, інструкції та інші нормативні документи міністерств, відомств і місцевих органів влади).

Ергономічне забезпечення (ЕЗ) – сукупність методів і засобів, використовуваних на різних етапах розробки та функціонування ІС, призначена для створення оптимальних умов високоефективної діяльності людини (персоналу) в ІС для її швидкого освоєння. До ЕЗ відносяться: комплекси різної документації, що містять ергономічні вимоги до робочих місць, інформаційних моделей, умов діяльності персоналу, а також способи реалізації цих вимог і здійснення ергономічної експертизи рівня їх реалізації.

Лінгвістичне забезпечення (ЛЗ) – сукупність мовних засобів:

- мови управління та маніпулювання даними (мова СУБД);
- система термінів і визначень, використовуваних у процесі розробки та функціонування ІС;
- інформаційні мови для опису структури інформаційної бази ІС (документів, показників, реквізитів) та ін.

Інформаційне забезпечення (ІЗ) – сукупність проектних рішень за обсягами, розміщенням, формами організації інформації, що циркулює в автоматизованій інформаційній системі

(інформаційні потоки). Воно включає в себе сукупність показників, довідкових даних, класифікаторів та кодифікаторів інформації, уніфіковані системи документації, спеціально організовані для обслуговування, масиви інформації на відповідних носіях, а також персонал, що забезпечує надійність зберігання, своєчасність і якість технології обробки інформації.

2.4. Методи створення інформаційних систем

Методи розробки інформаційних систем підприємств можна розділити на структурні, об'єктно-орієнтовані і CASE-методи. Кожна із цих груп методів містить у собі кілька варіантів конкретних методик.

Структурні методи на сьогоднішній день мають найбільше розповсюдження. Структурним прийнято називати такий метод дослідження системи або процесу, що починається із загального огляду об'єкта дослідження, а потім передбачає його послідовну деталізацію.

Структурні методи мають три основні особливості:

- розчленовування складної системи на частини, що уявляють як чорні ящики, а кожний чорний ящик реалізує певну функцію системи керування;
- ієрархічне впорядкування виділених елементів системи з визначенням взаємозв'язків між ними;
- використання графічного подання взаємозв'язків елементів системи.

Модель, побудована із застосуванням структурних методів, являє собою ієрархічний набір діаграм, що графічно зображують функції, виконувані системою, й взаємозв'язки між ними, тобто це малюнки, на яких показаний набір прямокутників, певним чином пов'язаних між собою. У діаграми також включається текстова інформація для забезпечення точного визначення змісту функцій і взаємозв'язків. Використання графічного подання процесів істотно підвищує наочність моделі й полегшує процес її сприйняття. Від звичайних малюнків, за допомогою яких можна уявити процес керування, структурні діаграми відрізняються тим, що виконуються за цілком визначе-

ними правилами, а процес їх складання й аналізу підтримується відповідним програмним забезпеченням.

У числі методологій структурного аналізу до найпоширеніших можна віднести наступні:

- SADT (Structured Analysis and Design Technique) – технологія структурного аналізу й проектування та її підмножина стандарт IDEF (IcamDefinition);
- DFD (Data Flow Diagrams) – діаграми потоків даних;
- ERD (Entity-Relationship Diagrams) – діаграми «сутність-зв'язок»;
- STD (State Transition Diagrams) – діаграми переходів станів.

Об'єктно-орієнтовані методи. Об'єктно-орієнтований підхід до побудови системи управління відрізняється від структурного більшим рівнем абстракції й ґрунтується на уявленні системи у вигляді сукупності об'єктів, взаємодіючих між собою шляхом передачі певних повідомлень. Об'єктами предметної області можуть служити конкретні предмети або абстраговані сутності – замовлення, клієнт і т. п.

На відміну від структурних методів тут потрібно оперувати такими поняттями, як класи, екземпляри, інкапсуляція, поліморфізм, спадкування та ін., тому обмежимося лише декількома практичними зауваженнями.

У результаті застосування об'єктно-орієнтованого підходу модель системи так само, як і при використанні структурних методів, представляється сукупністю діаграм, які будуються за певними правилами. Одним із прикладів об'єктно-орієнтованих методологій може служити методологія UML (Unified Modeling Language). Відзначимо, що об'єктно-орієнтований підхід не протиставляється структурному, а може служити його доповненням, наприклад, для формалізації моделі бізнесу може використовуватися методологія IDEF, а при побудові моделі системи управління – методологія UML.

CASE-технологія. CASE-технологія (Computer Aided System Engineering) створення і супроводу інформаційних систем (IC) є методологією проектування IC, а також набором інструментальних засобів, що дозволяють у наочній формі моде-

лювати предметну область, аналізувати цю модель на всіх етапах розроблення і супроводу ІС і розробляти застосування відповідно до інформаційних потреб користувачів.

Інакше можна визначити, що CASE-технологія являє собою сукупність методологій аналізу, проектування, розробки і супроводу складних систем програмного забезпечення, підтриману комплексом взаємопов'язаних засобів автоматизації.

Більшість існуючих CASE-засобів ґрунтується на методологіях структурного (в основному) або об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування, що використовують специфікації у вигляді діаграм або текстів для описання зовнішніх вимог, зв'язків між моделями системи, динаміки поведінки системи й архітектури програмних засобів.

Відповідно до огляду передових технологій (Survey of Advanced Technology), складеному фірмою Systems Development Inc. за результатами анкетування більш ніж 1000 американських фірм, CASE-технологія потрапила до розряду найстабільніших інформаційних технологій (більш ніж 85 % проектів, що провадилися з використанням CASE-засобів, завершилися успішно). Для успішної реалізації проекту об'єкт проектування (ІС) повинен бути насамперед адекватно описаний, побудовані повні і несуперечливі моделі ІС. Накопичений дотепер досвід проектування ІС показує, що це логічно складна, трудомістка і тривала за часом робота, яка потребує високої кваліфікації спеціалістів, що беруть у ній участь. Сучасні методології і технології, що їх реалізують, поставляються в електронному вигляді разом з CASE-засобами і включають бібліотеки процесів, шаблонів, методів, моделей та інших компонент, що призначені для будови ПЗ того класу систем, на який ця методологія орієнтована. Однією з поширених є методологія DATARUN. Вона базується на системному підході в описі діяльності організації. Побудова моделі ІС починається з опису процесів, з яких потім добуваються первісні дані. Первісні дані описують продукти або послуги організації, виконувані операції (транзакції) та потрібні ресурси. Первісні дані, коли вони певним чином організовані у модель даних, становляться основою для проектування архітектури ІС. При цьому враховується

модель бізнес-процесів організації.

У цілому можна визначити, що CASE-засоби засновано на парадигмі методологія / метод / нотація / засіб. Методологія визначає керівні вказівки для оцінки і вибору проекту розроблюваного ПЗ, кроки роботи і їх послідовність, а також правила розподілу і призначення методів. Метод – це систематична процедура або техніка генерації описів компонентів ПЗ (наприклад, проектування потоків і структур даних). Нотації призначені для опису структури системи, елементів даних, етапів обробки і включають: графи, діаграми, таблиці, блок-схеми, формальні та природні мови. Засоби – інструментарій для підтримки і посилення методів. Ці інструменти підтримують роботу користувачів при створенні та редагуванні графічного проекту в інтерактивному режимі, вони сприяють організації проекту у вигляді ієрархії рівнів абстракції, виконують перевірки відповідності компонентів.

2.5. Стадії і етапи життєвого циклу інформаційних систем

Як і будь-який виготовлений продукт, інформаційна система має свій життєвий цикл, тобто проміжок часу від початку створення до моменту припинення експлуатації. Інформаційна система є особливим продуктом, без якого будь-яка організація існувати не в змозі, тому можна говорити лише про припинення експлуатації даного покоління інформаційної системи, окремих її підсистем і елементів.

Життєвий цикл закінчується, як правило, не в результаті фізичного зносу інформаційної системи, а через її моральне старіння. Моральний знос, моральне старіння – припинення відповідності інформаційної системи поставленим до неї вимогам. При моральній зношеності можливі модифікації інформаційної системи є економічно не вигідними або неможливими, що тягне за собою необхідність розробки нової інформаційної системи. Застарівання і заміна новим – цілком природний процес для інформаційних технологій.

Життєвий цикл – період створення і використання ін-

формаційної системи, що охоплює її різні стани, починаючи з моменту виникнення необхідності в даній інформаційній системі і закінчуючи моментом її повного виходу з експлуатації.

У життєвому циклі автоматизованих інформаційних систем (АІС) виділяють п'ять стадій.

1. Проектне обстеження (планування та аналіз вимог). На даній стадії проводиться системний аналіз існуючої ІС, визначаються вимоги до створюваної ІС, оформляються техніко-економічне обґрунтування і технічне завдання на розробку.

2. Проектування. Здійснюється розробка складу функцій, що автоматизуються (функціональної архітектури), і складу підсистем забезпечення (системної архітектури) та оформлення технічного проекту ІС.

3. Розробка інформаційної системи – робоче і фізичне проектування, програмування, розробка і налагодження програм, наповнення бази даних, створення робочої інструкції для персоналу, оформлення робочого проекту.

4. Введення інформаційної системи в експлуатацію. На даному етапі проводиться комплексне налагодження підсистем ІС, тестування, дослідна експлуатація, навчання персоналу, етапне впровадження ІС в експлуатацію по підрозділах організації та оформлення акта про приймально-здавальні випробування інформаційної системи.

5. Експлуатація інформаційної системи: повсякденна експлуатація, супровід, модернізація, збір рекламаций і статистики про функціонування ІС, виправлення помилок і недоробок, оформлення вимог до модернізації системи та її виконання.

Стадії 2 і 3 нерідко об'єднуються в одну – стадію системного синтезу.

Життєвий цикл носить ітеративний характер: реалізовані етапи життєвого циклу, починаючи з самих ранніх, циклічно повторюються згідно з новими вимогами та змінами зовнішніх умов. На кожному етапі життєвого циклу формується набір документів і технічних рішень, які є вихідними для наступних рішень. Найбільшого поширення набули три моделі життєвого циклу інформаційної системи:

- каскадна модель – перехід на наступний етап після по-

вного закінчення робіт з попереднього етапу;

- ітераційна модель – поетапна модель розробки інформаційної системи та інформаційних технологій з циклами зворотних зв'язків між етапами. Тут міжетапні коригування забезпечують меншу трудомісткість розробки в порівнянні з каскадною моделлю, але кожен з етапів розтягується на весь період розробки;

- спіральна (прототипна) модель – робиться наголос на початкові етапи життєвого циклу: аналіз вимог, проектування специфікацій, попереднє та детальне проектування. На цих етапах перевіряється і обґрунтовується реалізація технічних рішень шляхом створення прототипів. Кожен виток спіралі відповідає поетапній моделі створення фрагмента інформаційної системи та інформаційної технології, на ньому уточнюються цілі і характеристики проекту, визначається його якість, плануються роботи наступного витка спіралі. Відбувається послідовне поглиблення і конкретизація деталей проекту інформаційної системи, обирається обґрунтований варіант, який доводиться до реалізації.

При використанні спіральної моделі більш чітко здійснюється накопичення та повторне використання проектних рішень, засобів проектування, моделей і прототипів інформаційної системи та інформаційної технології та проводиться аналіз ризиків і витрат у процесі проектування систем і технологій.

2.6. Задачі операційної системи

Будь-який комп'ютер працює під управлінням програм, тобто всі дії, які він виконує, – це дія елементарних команд, що становлять ту чи іншу програму. У цьому полягає програмний принцип роботи комп'ютерів. Програми можуть бути складними, кількість команд у них необмежена, а змістовне наповнення відповідає конкретній проблемній сфері. Після виконання чергової програми у центральні пристрої комп'ютера завантажуються наступна і т. д. Навіть якщо жодна програма (з точки зору користувача) не виконується, то комп'ютером у режимі чекання управляє операційна система, яка також є програмою. Можна

визначити, що програма для комп'ютера – це послідовність машинних команд, призначена для вирішення конкретного завдання.

Основною серед системних програм є операційна система. Операційна система – це комплекс програм, який виконує наступні завдання:

- перевірка працездатності комп'ютера та завантаження основної частини операційної системи в оперативну пам'ять;
- управління роботою апаратних засобів та забезпечення потрібними ресурсами програм, які запускаються і виконуються на комп'ютері;
- підтримання інтерфейсу користувача при його роботі на комп'ютері;
- ведення прийнятої моделі організації даних (наприклад, ієрархічної).

Сервісні програми (утиліти) призначено для виконання обслуговуючих дій. Це програми, які виконують, наприклад, такі дії: розмітка дисків, тестування та оптимізація роботи з пристроями, очищення дисків, захист інформації у комп'ютерах, поєднаних у мережі, та ін.

Найбільш поширеними на ПК є операційні системи сімейства Windows (95, 98, NT4, Millenium, 2000, XP, Vista, 7, 8), Unix (Linux, FreeBSD, Ubuntu, Debian), OS/2, BeOS, Symbian та ін. Для мобільних пристроїв використовують Palm OS, Windows CE, Windows Mobile, Android, BlackBerry OS, Linux та інші.

Мережні операційні системи мають засоби управління локальними ресурсами комп'ютера: функції розподілу оперативної пам'яті між процесами, планування та диспетчеризації процесів, управління процесорами в мультипроцесорних машинах, управління периферійними пристроями та ін. У той же час мережна операційна система здатна надавати власні ресурси та певні послуги для загального користування, тобто має серверну частину (сервер). До функцій сервера можна віднести блокування файлів і записів, необхідних для сумісного використання, ведення довідника імен мережних ресурсів, оброблення запитів віддаленого доступу до власної файлової системи і бази даних,

управління чергами запитів віддалених користувачів до своїх периферійних пристроїв. Також мережна операційна система має клієнтську частину, яка забезпечує доступ до віддалених ресурсів та послуг.

Ця частина перенаправляє в мережу запити до віддалених ресурсів від додатків і користувачів та приймає відповіді від серверів.

2.7. Багатозадачні та багатокористувальницькі операційні системи

Багатозадачність (англ. multitasking) – властивість операційної системи або середовища програмування забезпечувати можливість паралельної (або псевдопаралельної) обробки декількох процесів. Справжня багатозадачність операційної системи можлива тільки в розподілених обчислювальних системах. Існує два типи багатозадачності:

процесна багатозадачність (заснована на процесах – одночасно виконуваних програмах). Тут програма є найменшим елементом коду, яким може керувати планувальник операційної системи. Ця багатозадачність відома більшості користувачів (наприклад, одночасна робота в текстовому редакторі і прослуховування музики);

потоківа багатозадачність (заснована на потоках). Найменший елемент керованого коду – потік (одна програма може виконувати два і більше завдань одночасно).

Багатозадачні системи проводять розподіл ресурсів динамічно, коли завдання стартує в пам'яті або залишає пам'ять залежно від її пріоритету і від стратегії системи. Таке багатозадачне середовище має певні особливості:

- кожне завдання має свій пріоритет, відповідно до якого отримує процесорний час і пам'ять;
- система організує черги завдань так, щоб всі завдання отримали ресурси залежно від пріоритетів і стратегії системи;
- система організує обробку переривань, за якими завдання можуть активуватися, деактивуватися і видалятися;
- по закінченні покладеного кванта часу ядро тимчасово

переводить завдання зі стану виконання в стан готовності, віддаючи ресурси іншим завданням;

- при нестачі пам'яті сторінки невиконуваних завдань можуть бути витіснені на диск (свопінг), а потім через певний час відновлюватися системою в пам'яті;

- система забезпечує захист адресного простору завдання від несанкціонованого втручання інших завдань;

- система забезпечує захист адресного простору свого ядра від несанкціонованого втручання завдань;

- система гарантує кожній задачі, що рано чи пізно вона буде активована;

- система обробляє запити реального часу;

- та ін.

Багатокористувальницькі (англ. multiuser) операційні системи – системи, які мають можливості паралельної роботи декількох користувачів одночасно. Кожен користувач має доступ до ресурсів комп'ютера через власний термінал. При цьому термінал може бути достатньо простим. У багатокористувальницьких ОС існують засоби захисту інформації кожного користувача від несанкціонованого доступу інших користувачів.

Поділ робочого часу процесора між різними завданнями покладено в основу «багатокористувальницьких» систем, в яких один (як правило) центральний процесор і блок оперативної пам'яті з'єднується з численними терміналами. При цьому частина завдань (таких, як введення або редагування даних оператором) могла виконуватися в режимі діалогу, а інші завдання (такі, як масивні обчислення) – в пакетному режимі.

Поширення багатокористувальницьких систем вимагало вирішення задачі розділення повноважень, що дозволяє уникнути можливості зміни виконуваної програми або даних однієї програми в пам'яті комп'ютера іншою програмою (навмисно або помилково), а також зміни самої системи прикладною програмою.

Реалізація поділу повноважень в операційних системах була підтримана розробниками процесорів, що запропонували архітектури з двома режимами роботи процесора – «реальним» (в якому виконуваний програмі доступний весь адресний прос-

тір комп'ютера) і «захищеним» (в якому доступність адресного простору обмежена діапазоном, виділеним при запуску програми на виконання).

У сучасних інформаційних системах використовують багатозадачні і багатокористувальницькі ОС.

2.8. Основні характеристики Windows

Windows 7 – призначена для користувача операційна система сімейства Windows NT, наступна за часом виходу за Windows Vista і попередня Windows 8. У лінійці Windows NT система має номер версії 6.1 (Windows 2000 – 5.0, Windows XP – 5.1, Windows Server 2003 – 5.2, Windows Vista і Windows Server 2008 – 6.0). Серверною операційною системою того ж сімейства є Windows Server 2008 R2, інтегрованою операційною системою цього сімейства (полегшеною версією, вбудованою в пристрої) – Windows Embedded Standard 2011 (Quebec), мобільною – Windows Embedded Compact 2011 (Chelan, Windows CE 7.0).

У цій операційній системі реалізована підтримка Unicode 5.1. Панель пошуку Instant Search тепер розпізнає більше мов. Дана ОС має підтримку мультитач-управління.

Меню Пуск. Усі версії ОС мають 50 нових шрифтів. Існуючі шрифти вдосконалені для коректного відображення всіх символів. Windows 7 – перша версія Windows, яка включає більше шрифтів для відображення нелатинських символів, ніж для відображення латинських. Панель управління шрифтами також піддалася поліпшенню за умовчанням, в ній будуть відображатися тільки ті шрифти, розкладка для яких встановлена в системі.

Windows 7 підтримує псевдоніми для папок на внутрішньому рівні. Наприклад, папка Program Files в деяких локалізованих версіях Windows була перекладена і відображалася з перекладеним ім'ям, проте, на рівні файлової системи залишалася англійською. Також в систему (крім версії Windows 7 Starter) вбудовано близько 120 фонових малюнків, унікальних для кожної країни і мовної версії.

Додатковою перевагою Windows 7 можна вважати

більш тісну інтеграцію з виробниками драйверів. Більшість драйверів визначаються автоматично, при цьому в 90% випадків зберігається зворотна сумісність з драйверами для Windows Vista.

У Windows 7 була також поліпшена сумісність зі старими програмами, деякі з яких було неможливо запустити на Windows Vista. Особливо це стосується старих ігор, розроблених під Windows XP. Також в Windows 7 з'явився режим Windows XP Mode, що дозволяє запускати старі програми у віртуальній машині Windows XP, що забезпечує практично повну підтримку старих додатків.

Нова 11-я версія DirectX вперше випущена саме у складі цієї ОС, має наступні покращення: додана підтримка нових обчислювальних шейдерів, можливість багатопотокового рендерінгу, поліпшена теселяція, з'явилися нові алгоритми компресії текстур і ін.

Програвач Windows Media Player 12 отримав новий інтерфейс і став універсальним на відміну від попередника, якому потрібно було багато версій для відтворення. Однак він не може відтворювати ліцензійні Blu-Ray диски з відео, але має можливість читувати і записувати на них дані.

Функція Віддаленого робочого столу також зазнала змін. Була введена підтримка інтерфейсу Aero Peek, Direct 2D і Direct3D 10.1, підтримка декількох моніторів, розширень мультимедіа, DirectShow, а також можливість відтворення звуку з малими затримками.

Мережна технологія Branch Cache дозволяє кешувати вміст інтернет-трафіка. Якщо користувачеві в локальній мережі потрібно файл, який вже був завантажений кимось із користувачів його мережі, він зможе отримати його з локального кеш-сховища, а не використовувати канал з обмеженою пропускнуою здатністю. Технологія розрахована на великі мережі і пропонується для впровадження на підприємствах у складі Корпоративної і Максимальної версій ОС.

Панель завдань. Вона збільшена на десять пікселів і має оновлений зовнішній вигляд. Також на панелі містяться тільки значки без підписів, аналогічно Dock у Mac OS X. Панель за-

вдань можна зробити попереднього вигляду як у Windows Vista у «Властивостях». В оновленій панелі також під «Годинами» стоїть поточна дата. У правому кутку знаходиться кнопка «Згорнути всі вікна». При наведенні курсору на значок відкритої програми підсвічування змінює колір, якщо, наприклад, значок червоний, то і підсвічування червоне. Також панель завдань можна зробити не тільки вниз, але й перемістити вліво, вправо і навіть вгору. Також, якщо у властивостях панелі завдань поставити галочки на пунктах «Закріпити панель завдань» і «Використовувати маленькі значки», а в меню «Кнопки панелі завдань» вибрати пункт «Групувати при заповненні панелі завдань», то вигляд панелі завдань набуде вигляду, схожого на Windows Vista.

Безпека. У Windows 7 реалізоване більш гнучке налаштування User Account Control (UAC), яке на відміну від Windows Vista має ще два проміжні стани – «Повідомляти, тільки при спробах програм внести зміни в комп'ютер» (положення за замовчуванням), «Повідомляти, тільки при спробах програм внести зміни в комп'ютер (Не затемнювати робочий стіл)».

Внесено зміни в технологію шифрування BitLocker і додана функція шифрування знімних носіїв BitLocker to go, що дозволяє шифрувати знімні носії, причому навіть за відсутності модуля TPM.

Додана можливість захисту даних на USB-накопичувачах за допомогою Enhanced Storage.

Поліпшення торкнулися і брандмауера Windows: повернулася функція повідомлення користувача про блокування програми, яка намагається отримати доступ до мережі.

За допомогою групової політики і функції AppLocker можна заборонити запуск певних додатків.

Функція DirectAccess дозволяє встановлювати безпечно з'єднання з сервером у фоновому режимі на відміну від VPN, якому потрібна участь користувача. Також DirectAccess може застосовувати групові політики до входу користувача в систему.

Функція Aero Peek. Windows 7 підтримує графічний інтерфейс Aero. В інтерфейсі Windows Aero додана нова функція

Aero Shake, що дозволяє згорнути всі неактивні програми рухом миші. Для її активації досить захопити заголовок вікна і трохи «потрясти».

Peek. Функція Aero Peek дозволяє відображати зменшені копії вікон при наведенні миші на значок панелі завдань, переходити між вікнами додатка простим кліком по значку, перетягувати і фіксувати на панелі завдань різні вікна і додатки, переглядати робочий стіл одним наведенням в спеціальну зону екрана і багато іншого. Дана функція не включена у версію Starter.

Snap. Аналогічно функції Shake Aero Snap дозволяє рухом миші розвертати вікно на півекрана, весь екран або тільки по вертикальній осі. Також це можна зробити за допомогою клавіатури: поєднання клавіш «Windows + стрілка вліво» дозволяє розгорнути вікно в лівій частині на півекрана, відповідно, якщо натиснути клавіші «Windows + стрілка вправо», то вікно розгорнеться в правій частині на півекрана. Сполучення клавіш «Shift + Windows + стрілка вгору» дає можливість розгорнути вікно у верхній частині на півекрана, відповідно, якщо натиснути клавіші «Shift + Windows + Down» дозволяє розгорнути вікно в нижній частині на півекрана.

Стилі оформлення. Windows 7 підтримує кілька варіантів оформлення користувальницького інтерфейсу: Windows Aero – оригінальний стиль оформлення з прозорими багатобарвними рамками вікон, що використовується за умовчанням. Windows 7 – спрощений стиль – Windows Aero з деякими відключеними можливостями (наприклад, прозорістю вікон, Windows Flip 3D, AeroPeek). Вимоги до системи залишаються такими ж, як і у Windows Aero. Доступний у всіх редакціях Windows 7. Цей стиль також застосовується при запуску додатків в режимі сумісності. Класичний – мінімальні вимоги до системи, оформлення вікон в стилі «класичної» теми Windows 2000. Доступні різні колірні схеми, зокрема, подібні схемам Windows 2000; користувач може створювати свої колірні схеми. Користувальницькі теми оформлення – користувачі можуть розробити і застосувати власний стиль оформлення, заснований на одному з перерахованих вище.

Дистанційні компоненти. Зі складу Windows 7 були ви-

ключені додатки, розроблені для Windows Vista: гра Inkball (Інкбол), DreamScene, Ultimate Extras, додатки, що мають аналоги в Windows Live (Пошта Windows, Календар Windows і пр.), технологія Microsoft Agent, Windows Meeting Space. З меню «Пуск» зникла можливість повернутися до класичного меню, а також автоматичне підключення браузеру і клієнта до електронної пошти.

Апаратні вимоги. Мінімальні апаратні вимоги для Windows 7: архітектура 32-bit 64-bit; процесор 1 ГГц IA-32 1 ГГц x86-64; оперативна пам'ять (RAM) 1 Гб, 2 Гб; відеоадаптер з підтримкою DirectX 9 і WDDM версії 1.0 і вищої; вільне місце на жорсткому диску 16 Гб – 20 Гб; оптичний привід DVD-ROM.

Windows 7 хоч і містить велику базу даних драйверів для багатьох пристроїв, але підтримує меншу їх кількість порівняно з Windows XP. Зокрема, в базі немає драйверів на значну кількість пристроїв, випущених до 2005 року. Також у комплекті поставки відсутні драйвери на багато застарілих моделей звукових карт і на більшість вбудованих аудіокодеків стандарту AC97.

Редакції. Windows 7 має шість редакцій: Початкова (Starter; зазвичай напередвстановлена на нетбуках), Домашня базова (Home Basic), Домашня розширена (Home Premium), Професійна (Professional), Корпоративна (Enterprise, для продажу великим корпоративним клієнтам), Максимальна (Ultimate). Максимальний об'єм оперативної пам'яті для 32-бітових версій обмежений 4 Гб, Початкова редакція підтримує до 2 Гб. Підтримка більш великих обсягів пам'яті доступна тільки для 64-бітових версій. Вони підтримують до 8 Гб («Домашня базова»), до 16 Гб («Домашня розширена»), всі пізніші версії можуть адресувати до 192 Гб оперативної пам'яті.

Windows 8 – операційна система, що належить до сімейства ОС Microsoft Windows, в лінійці наступна за Windows 7 і розроблена транснаціональною корпорацією Microsoft. Надійшла у продаж 26 жовтня 2012 р. За різними даними, на лютий 2013 р. частка Windows 8 серед використовуваних у світі операційних систем для доступу до мережі Інтернет склала від 3% (Net Applications) до 5,7% (W3Schools). Серверною версією є Windows Server 2012.

Зовнішній вигляд і новий інтерфейс Modern. Windows 8, на відміну від своїх попередників Windows 7 і Windows XP, використовує новий інтерфейс під назвою Modern (раніше Metro). Цей інтерфейс з'являється першим після запуску системи; він схожий за функціональністю з робочим столом – стартовий екран має плитки додатків (те саме що ярлики), після натискання на які запускається додаток, відкривається сайт або папка (залежно від того, до якого елемента або додатком прив'язана плитка).

Також у системі присутній і «класичний» робочий стіл у вигляді окремого додатка. Замість меню "Пуск" в інтерфейсі використовується «активний кут», натискання на який відкриває стартовий екран. Прокрутка в Modern-інтерфейсі йде горизонтально. Також, якщо зробити жест зменшення (або натиснути на мінус внизу екрана), буде видно весь стартовий екран. Плитки на стартовому екрані можна переміщати і групувати, давати групам імена та змінювати розмір плиток (доступно лише для плиток, які були спочатку великими). Залежно від роздільної здатності екрана система автоматично визначає кількість рядків для плиток – на стандартних планшетних комп'ютерах три ряди плиток. Колір стартового екрана змінюється в новій панелі управління, також змінюється і орнамент на задньому фоні.

Windows 8 – переосмислена Windows 7, і прийоми роботи з робочим столом залишилися тими ж. Основними нововведеннями є наступні.

Обліковий запис та синхронізація параметрів. Є можливість увійти в Windows за допомогою Live ID. Це дозволить увійти в профіль користувача і завантажити налаштування через Інтернет, а також додає інтеграцію зі SkyDrive. Магазин додатків Windows Store: єдиний спосіб купівлі та завантаження Metro-додатків, а також додатків для робочого столу в Windows RT. Два нових методи для аутентифікації користувача: картинка-пароль, що дозволяє користувачеві увійти в систему за допомогою трьох торкань, і чотиризначний PIN-код, а також вбудована підтримка біометричних пристроїв. Пароль нелокального облікового запису користувача відповідає пароллю облікового запису Microsoft.

Internet Explorer 10 (IE). IE 10 в Windows 8 представлений в настільному і сенсорному варіантах. Останній не підтримує плагіни або ActiveX, але вміщує в себе версію програвача Adobe Flash Player, який оптимізований для сенсорного управління.

Провідник. Провідник включає в себе Ribbon-стрічку (на зразок стрічки в Microsoft Office і Windows Essentials) та покращення в способах вирішення конфліктів при перенесенні або копіюванні файлів.

Відновлення системи. Написано дві нові функції: Оновлення (англ. Refresh) і Скидання (англ. Reset). Оновлення для Windows відновлює всі системні файли в початковий стан, зберігаючи при цьому всі налаштування, призначені для користувача файли і додатки. Скидання ж повертає комп'ютер до первісно встановлених налаштувань.

Новий диспетчер задач. У Windows 8 диспетчер задач повністю змінений. Додано нові графіки продуктивності, оптимізовано управління виконуваними додатками, фоновими процесорами і службами на єдиній вкладці «Продуктивність». Також у диспетчер задач перенесено управління автозавантаженням з «Конфігурації системи».

Функція «Сімейна безпека» вбудована в Windows, управління сімейною безпекою здійснюється в панелі управління.

Додана підтримка USB 3.0, Bluetooth 4.0, DirectX 11.1 і NET.Framework 4.5.

Персоналізація: після запуску на екрані з'являється картинка з поточним часом і датою. Для початку роботи потрібно натиснути будь-яку кнопку, відкривши екран вітання. Саму картинку можна змінити в налаштуваннях.

Вдосконалений пошук: на початковому екрані потрібно лише натиснути будь-яку клавішу для початку пошуку по додатках і параметрах.

Перемикання розкладки клавіатури: міняти розкладку клавіатури можна також за допомогою сполучень клавіш Windows + Space, або Shift + Alt.

2.9. Основні характеристики Linux

Linux – це операційна система, що є одним з варіантів (клонів) операційної системи типу Unix. У своєму первісному вигляді вона була створена Лінусом Торвальдсом (Linus Torvalds) як версія ОС UNIX для IBM-сумісних персональних ЕОМ. При цьому Торвальдс опублікував вихідні коди своєї системи в Інтернеті (файли першого варіанта ОС Linux, опубліковані Торвальдсом в Інтернет, датовані 17 вересня 1991 р.) і до розвитку системи підключилася велика кількість незалежних розробників. Завдяки цьому на сьогоднішній момент Linux – найсучасніша, стала система, що миттєво вбирає в себе найостанніші технологічні нововведення. Може використовуватися як в якості серверної ОС, так і на мережних робочих станціях або персональних комп'ютерах. Під Linux існує безліч додатків, призначених як для домашнього використання, так і для повністтю функціональних робочих станцій UNIX і серверів Internet.

З самого початку ОС Linux поширюється на умовах вільно поширюваного програмного забезпечення (проект GNU), тобто є безкоштовною для користувачів. ОС LINUX має всі можливості, які притаманні сучасним повнофункціональним операційним системам типу UNIX, включаючи реальну багатозадачність, віртуальну пам'ять, колективні бібліотеки, завантаження модулів на вимогу, спільне використання виконуваних програм, управління пам'яттю і роботу в TCP/IP мережах. Вона претендує на відповідність стандарту для ОС типу UNIX – POSIX (Portable Operating System Interface – інтерфейс мобільної операційної системи).

Характерними особливостями Linux як операційної системи є:

- багатозадачність: одночасно виконується безліч програм;

- багатокористувальницький режим: велике число користувачів одночасно працюють на одній і тій же машині;

 - захищений режим процесора (386 protected mode);

 - захист пам'яті процесора (збій програми не може викликати зависання системи);

економне завантаження: Linux зчитує з диска тільки ті частини програми, які дійсно використовуються для виконання;

поділ сторінок по запису між екземплярами виконуваної програми. Це означає, що процеси-примірники програми можуть використовувати при виконанні одну і ту ж пам'ять. Коли такий процес намагається провести запис в пам'ять, то 4-кілобайтна сторінка, до якої йде запис, копіюється на вільне місце. Ця властивість підвищує швидкодію і економить пам'ять;

віртуальна пам'ять із сторінковою організацією (тобто на диск із пам'яті витісняється не весь неактивний процес, а тільки потрібна сторінка);

віртуальна пам'ять у самостійних розділах диска і / або файлах файлової системи;

обсяг віртуальної пам'яті до 2 Гбайт; зміна розміру віртуальної пам'яті під час виконання програм;

спільна пам'ять програм і дискового кеша: вся вільна пам'ять використовується для буферизації обміну з диском;

динамічні, завантажувані бібліотеки, що поділяються між завданнями;

дамп програми для пост-мортем аналізу: дозволяє аналізувати відлагоджувальником не тільки виконувану, але й ту, що завершилася аварійно, програму;

сумісність зі стандартами System V і BSD на рівні вихідних текстів;

наявність вихідного тексту всіх програм, включаючи тексти ядра, драйверів, засобів розробки і додатків. Ці тексти вільно поширюються. На сьогодні деякими фірмами для Linux поставляється низка комерційних програм без вихідних текстів, але все, що було вільним ПЗ, так і залишається вільним ПЗ;

управління завданнями в стандарті POSIX;

емуляція співпроцесора в ядрі, тому додаток може не зважати на емуляцію співпроцесора. Звичайно, якщо співпроцесор в наявності, то він і використовується;

підтримка національних алфавітів і угод, у т.ч. для російської мови; можливість додавати нові;

множинні віртуальні консолі: на одному дисплеї декілька одночасних незалежних сеансів роботи, перемикаються з клавіатури;

підтримка низки поширених файлових систем (MINIX, Xenix, файлові системи System V);

наявність власної передової файлової системи об'ємом до 4 Терабайт і з іменами файлів до 255 знаків;

прозорий доступ до розділів DOS (або OS/2 FAT): розділ DOS виглядає як частина файлової системи Linux;

підтримка VFAT;

спеціальна файлова система UMSDOS, яка дозволяє встановлювати Linux у файловою систему DOS;

підтримка всіх стандартних форматів CD ROM;

підтримка мережі TCP/IP, включаючи ftp, telnet, NFS і т.д.

У відповідності до своєї концепції відкритості Linux дає можливість різноманітно допрацьовувати цю систему, тому сьогодні ми маємо величезну кількість клонів, серед яких найбільш відомими є: Slackware, Debian, Red Hat, RHEL (Red Hat Enterprise Linux), OpenBSD, FreeBSD, CentOS, Scientific Linux, ASPLinux, Mandrake, Altlinux, Ubuntu, Kubuntu, Xubuntu, Edubuntu, Zenwalk, Fedora, CRUX, Mint Linux та інші.

2.10. Файлові системи

Файлова система (англ. file system) – це порядок, що визначає спосіб організації, зберігання та іменування даних на носіях інформації в комп'ютерах, а також в іншому електронному обладнанні: цифрових фотоапаратах, мобільних телефонах і т. п. Файлова система визначає формат вмісту і спосіб фізичного зберігання інформації, яку прийнято групувати у вигляді файлів. Конкретна файлова система визначає розмір імені файла (папки), максимальний можливий розмір файла і розділу, набір атрибутів файла. Деякі файлові системи надають сервісні можливості, наприклад, розмежування доступу або шифрування файлів.

Файлова система пов'язує носій інформації, з одного боку, і API для доступу до файлів – з другого. Інтерфейс програмування додатків, іноді інтерфейс прикладного програмування – англ. application programming interface, API – набір готових класів, процедур, функцій, структур і констант, що надаються

додатком (бібліотекою, сервісом) для використання у зовнішніх програмних продуктах, використовується програмістами для написання різних додатків. Коли прикладна програма звертається до файла, вона не має жодного уявлення про те, яким чином розташована інформація в конкретному файлі, так само, як і на якому фізичному типі носія (CD, жорсткому диску, магнітній стрічці, блоці флеш-пам'яті або іншому) він записаний. Все, що «знає» програма – це ім'я файла, його розмір і атрибути. Ці дані вона отримує від драйвера файлової системи. Саме файлова система встановлює, де і як буде записаний файл на фізичному носії (наприклад, жорсткому диску).

З точки зору операційної системи (ОС), увесь диск являє собою набір кластерів (як правило, розміром 512 байт і більше). Драйвери файлової системи організують кластери у файли і каталоги (реально є файлами, що містять список файлів у цьому каталозі). Ці ж драйвери відстежують, які з кластерів у даний час використовуються, які вільні, які позначені як несправні. Однак файлова система не обов'язково безпосередньо пов'язана з фізичним носієм інформації. Існують віртуальні файлові системи, а також мережні файлові системи, які є лише способом доступу до файлів, що знаходяться на віддаленому комп'ютері.

Ієрархія каталогів. Практично завжди файли на дисках об'єднуються в каталоги. У найпростішому випадку всі файли на даному диску зберігаються в одному каталозі. Ієрархічна файлова система із вкладеними один в одного каталогами вперше з'явилася в Multics, потім в UNIX. Каталоги на різних дисках можуть утворювати кілька окремих дерев як в DOS / Windows або ж об'єднуватися в одне дерево, спільне для всіх дисків, як в UNIX-подібних системах.

Файлова система Linux. Файл у системі UNIX (Linux) являє собою множину символів. У файлі можуть міститися будь-які дані, вміщені туди користувачем, і файл не має ніякої іншої структури, окрім тієї, яку створить у ньому користувач.

Структура файлової системи. Інформація на дисках розміщується блоками. У першій версії файлової системи розмір

блоку дорівнював 512 байт. У багатьох сучасних файлових системах, розроблених для конкретної версії UNIX-клона, розмір блоку більше. Це дозволяє підвищити швидкодію файлових операцій. Наприклад, в системі FFS (Fast File System – швидкодіюча файлова система) розмір блоку дорівнює 8192 байт. У цій версії файлової системи розділ диска розбивається на наступні області:

- невикористований блок;
- керуючий блок, або суперблок, в якому зберігається

розмір логічного

диска і межі інших областей;

- і-список, що складається з описів файлів – і-вузлів;
- область для зберігання вмісту файлів.

Кожен і-вузол містить:

- ідентифікатор власника;
- ідентифікатор групи власника;
- біти захисту;
- фізичні адреси на диску або стрічці, де знаходиться

вміст файла;

- розмір файла;
- час створення файла;
- час останньої зміни (modification time) файла;
- час останньої зміни атрибутів (change time) файла;
- число зв'язків-посилань, що вказують на файл;
- індикатор типу файла (каталог, звичайний файл або

спеціальний файл).

Слідом за і-списком йдуть блоки, призначені для зберігання вмісту файлів. Простір на диску, що залишився вільним від файлів, утворює пов'язаний список вільних блоків.

Таким чином, файлова система UNIX являє собою структуру даних, розміщену на диску з керуючим суперблоком з описом файлової системи в цілому, масив і-вузлів, в якому визначені всі файли файлової системи, самі файли і, нарешті, сукупність вільних блоків. Виділення простору під дані здійснюється блоками фіксованого розміру. Кожен файл однозначно ідентифікується більшим номером пристрою, меншим номером пристрою і і-номером (індексом і-вузла даного файла в масиві і-

вузлів). Коли викликається драйвер пристрою, відповідно до більшого номера індексується масив вхідних точок у драйвері. За меншим номером драйвер вибирає один пристрій з групи ідентичних фізичних пристроїв.

Файл-каталог, в якому перераховані імена файлів, дозволяє встановити відповідність між іменами і самими файлами. Каталоги утворюють деревоподібну структуру. На кожен звичайний файл, або файл пристрою, можуть бути посилання в різних вузлах цієї структури. У непривілейованих програмах запис у каталог не дозволений, але за наявності відповідних дозволів вони можуть читати їх. Додаткових зв'язків між каталогами немає.

Значну кількість системних каталогів UNIX використовує для власних потреб. Один з них, кореневий каталог, є базою для всієї структури каталогів, і, «відштовхуючись» від нього, можна знайти всі файли. В інших системних каталогах містяться програми і команди, що надаються користувачам, а також файли пристроїв.

Імена файлів задаються послідовністю імен каталогів, розділених скісною рисою (її ще називають слеш) (/), і приводять до кінцевого вузла (листу) певного дерева. Якщо ім'я файла починається із скісної риски, то пошук по дереву починається в кореновому каталозі. Якщо ж ім'я файла не має на початку скісної риски, то пошук починається з поточного каталогу. Імена файлів, що починаються з символів ../ (дві точки і скісна риска), мають початок пошуку в каталозі, батьківському по відношенню до поточного. Файл stuff (персонал) вказує на елемент stuff у поточному каталозі. Файл / work / alex / stuff приводить до пошуку каталогу work у кореновому каталозі, потім до пошуку каталогу alex у каталозі work і, нарешті, до пошуку елемента stuff у каталозі alex. Сама по собі скісна риска (/) позначає кореневий каталог.

У наведеному прикладі знайшла відображення типова ієрархічна структура файлової системи, наприклад, work може позначати диск (встановлюваний при роботі користувача), alex може бути каталогом користувача, а stuff може належати alex.

В UNIX існує тільки один кореневий каталог, а всі інші файли і каталоги вкладені в нього. Щоб отримати доступ до

файлів і каталогів на якому-небудь диску, необхідно змонтувати цей диск командою `mount`. Наприклад, щоб відкрити файли на CD, потрібно, дати команду операційній системі: «взьми файловою системою на цьому компакт-диску і покажи її в каталозі / `mnt / cdrom`». Усі файли і каталоги, що знаходяться на CD, з'являться в цьому каталозі / `mnt / cdrom`, який називається точкою монтування (англ. `mount point`). У більшості UNIX-подібних систем знімні диски (дискети і CD), флеш-накопичувачі і інші зовнішні пристрої зберігання даних монтують в каталог / `mnt`, / `mount` або / `media`. Unix і UNIX-подібні операційні системи також дозволяють автоматично монтувати диски при завантаженні операційної системи.

Зверніть увагу на використання слешів у файлових системах Windows, UNIX і UNIX-подібних операційних системах (у Windows використовується зворотний слеш «\»), а в UNIX і UNIX-подібних операційних системах простий слеш «/»).

Крім того, слід зазначити, що вищеописана система дозволяє монтувати не тільки файлові системи фізичних пристроїв, а й окремі каталоги (параметр – `bind`) або, наприклад, образ ISO (опція `loop`). Такі надбудови, як FUSE, дозволяють також монтувати, наприклад, цілий каталог на FTP і ще дуже велику кількість різних ресурсів.

Файлові системи Windows та інших операційних систем.

Ще більш складна структура застосовується в NTFS і HFS. У цих файлових системах кожен файл являє собою набір атрибутів. Атрибутами вважаються не тільки традиційні – тільки для читання, системний, а й ім'я файла, розмір і навіть вміст. Таким чином, для NTFS і HFS те, що зберігається у файлі, – це всього лише один з його атрибутів.

Якщо слідувати цій логіці, один файл може містити кілька варіантів вмісту. Таким чином, в одному файлі можна зберігати кілька версій документа, а також додаткові дані (значок файла, пов'язана з файлом програма). Така організація типова для HFS на Macintosh.

За призначенням файлової системи можна класифікувати на наведені нижче категорії.

- Для носіїв з вільним доступом (наприклад, жорсткий

диск): FAT32, HPFS, ext2 і ін. Оскільки доступ до дисків в рази повільніший, ніж доступ до оперативної пам'яті, для збільшення продуктивності в багатьох файлових системах застосовується асинхронний запис змін на диск. Для цього застосовується або журнал роботи, наприклад, в ext3, ReiserFS, JFS, NTFS, XFS, або механізм soft updates та ін. Журналювання широко поширене в Linux, застосовується в NTFS. Soft updates – в BSD системах.

- Для носіїв з послідовним доступом (напр., магнітні стрічки): QIC та ін.
- Для оптичних носіїв – CD і DVD: ISO9660, HFS, UDF і ін.

- Віртуальні файлові системи: AEFS та ін.
- Мережні файлові системи: NFS, CIFS, SSHFS, GmailFS та ін.

- Для флеш-пам'яті: YAFFS, ExtremeFFS, exFAT.
- Трохи випадають із загальної класифікації спеціалізовані файлові системи: ZFS (власне файловою системою є тільки частина ZFS), VMFS (так звана Кластерна файлова система, яка призначена для зберігання інших файлових систем).

Основні функції будь-якої файлової системи націлені на вирішення наступних завдань:

- іменування файлів;
- програмний інтерфейс роботи з файлами для додатків;
- відображення логічної моделі файлової системи на фізичну організацію сховища даних;
- організація стійкості файлової системи до збоїв живлення, помилок апаратних і програмних засобів;
- видача параметрів файла, необхідних для правильної його взаємодії з іншими об'єктами системи (ядром, додатками та ін.).

У багатокористувальницьких системах з'являється ще одне завдання: захист файлів одного користувача від несанкціонованого доступу іншого користувача, а також забезпечення спільної роботи з файлами, наприклад, при відкритті файла одним із користувачів, для інших цей же файл тимчасово буде доступний у режимі «тільки читання».

Контрольні питання до теми 2

1. Що включає в себе технічне забезпечення інформаційної системи?
2. Охарактеризуйте засоби комп'ютерної техніки.
3. Охарактеризуйте засоби комунікаційної техніки.
4. Охарактеризуйте засоби організаційної техніки.
5. Яким чином поділяється програмне забезпечення?
6. Назвіть види забезпечень інформаційних систем.
7. Охарактеризуйте структурні методи створення ІС.
8. Охарактеризуйте об'єктно-орієнтовані методи створення ІС.
9. Охарактеризуйте CASE-методи створення ІС.
10. Що собою представляє життєвий цикл інформаційної системи?
11. Назвіть стадії життєвого циклу ІС.
12. У чому полягають задачі інформаційної системи?
13. Чим відрізняються багатозадачні та багатокористувальницькі операційні системи?
14. Назвіть основні характеристики Windows 7.
15. Назвіть основні характеристики Windows 8.
16. Назвіть основні характеристики Linux.
17. Наведіть призначення файлової системи комп'ютера.
18. Перерахуйте особливості файлової системи Linux.
19. Перерахуйте особливості файлової системи Windows.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основи Інтернет-технологій: підруч. / В. М. Бредіхін, В. В. Карасюк, О. В. Карпукхін, Ю. В. Міщеряков; за ред. О. В. Карпукхіна. – Х.: Компанія СМІТ, 2009. – 384 с.

Основи інформатики та обчислювальної техніки: підруч. / В. Г. Іванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко; за заг. ред. В. Г. Іванова. – Х.: Право, 2012. – 312 с.

Правова інформація та комп'ютерні технології в юридичній діяльності: навч. посіб. / В. Г. Іванов, С. М. Іванов, В. В. Карасюк та ін.; за заг. ред. В. Г. Іванова. – 2-ге вид. – Х.: Право, 2012. – 240 с.

Сучасні інформаційні системи і технології: навч.-метод. посіб. для самост. роботи та практ. занять з навч. дисципліни / уклад.: В. Г. Іванов, С. М. Іванов, В. В. Карасюк та ін. – Х.: Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2014. – 151 с.

Сучасні інформаційні системи і технології: програма для студентів 1 курсу / уклад.: В. Г. Іванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко. – Х.: Нац. ун-т «Юрид. акад. України ім. Ярослава Мудрого», 2013. – 13 с.

Основна література

Денісова О. О. Інформаційні системи і технології в юридичній діяльності: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / О. О. Денісова. – К.: КНЕУ, 2005. – 256 с.

Денісова О. О. Інформаційні системи і технології в юридичній діяльності: навч. посіб. / О. О. Денісова – К.: КНЕУ, 2004. – 307 с.

Інформаційні системи і технології: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С. Г. Карпенко, В. В. Попов, Ю. А. Тарнавський, Г. А. Шпортюк. – К.: МАУП, 2004. – 192 с.

Кошелєв В. Е. Access 2007 / В. Е. Кошелєв. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 592 с.

Терещенко Л. О. Інформаційні системи і технології в обліку: навч. посіб. / Л. О. Терещенко, І. І. Матієнко-Зубенко. – К.: КНЕУ, 2004. – 187 с.

Федотова Е. Л. Информационные технологии и системы: учеб. пособие / Е. Л. Федотова. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2014. – 352 с.

Додаткова література

Бабак В. П. Теоретичні основи захисту інформації: підруч. / В. П. Бабак. – К.: Кн. вид-во НАУ, 2008. – 752 с.

Годун В. М. Інформаційні системи і технології в статистиці: навч. посіб. / В. М. Годун, Н. С. Орленко, М. А. Сендзюк; за ред. В. Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2003. – 267 с.

Гордієнко І. В. Інформаційні системи і технології в менеджменті: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / І. В. Гордієнко. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – К.: КНЕУ, 2003. – 259 с.

Інформаційні системи і технології на підприємствах: конспект лекцій (для студентів і слухачів ФПО та ЗН спеціальності «Економіка підприємства») / уклад. В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова. – Х.: ХНАМГ, 2006. – 185 с.

Інформаційні системи у фінансово-кредитних установах: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / І. Ф. Рогач, М. А. Сендзюк, В. А. Антонюк, О. О. Денісова. – К.: КНЕУ, 2001. – 324 с.

Калінеску Т. В. Інформаційні системи і технології в оподаткуванні: навч. посіб. / Т. В. Калінеску, Г. С. Ліхоносорова, О. М. Антіпов. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2011. – 407 с.

Каранфілов М. С. Інформаційні системи в державному менеджменті: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / М. С. Каранфілов. – К.: КНЕУ, 2003. – 167 с.

Когаловский М. Р. Перспективные технологии информационных систем / М. Р. Когаловский. – М.: ДМК Пресс; Компания АйТи, 2003. – 288 с.

Козак І. А. Інформаційні технології віртуальних організацій: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / І. А. Козак, О. Б. Мелашенко. – К.: КНЕУ, 2005. – 154 с.

Правова інформатика: підруч. / за ред. В. Дурдинця,

Є. Мойсєєва та М. Швеця. – 2-ге вид., доповн. та переробл. – К.: Панот, 2007. – 254 с.

Сендзюк М. А. Інформаційні системи і технології в економіці: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / М. А. Сендзюк. – К.: КНЕУ, 2010. – 68 с.

Ситник В. Ф. Основи інформаційних систем: навч. посіб. / В. Ф. Ситник, Т. А. Писарєвська, Н. В. Єрьоміна, О. С. Краєва; за ред. В. Ф. Ситника. – Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.

Страхова С. В. Технології інтелектуального аналізу даних як компонент інформаційного забезпечення процесу прийняття ефективних рішень слідчим на початковому етапі розслідування злочинів / С. В. Страхова // Форум права. – 2009. – № 2. – С. 394-400. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/FP/2009-2/09scverz.pdf>

Татарчук М. І. Корпоративні інформаційні системи: навч. посіб. / М. І. Татарчук. – К.: КНЕУ, 2005. – 291 с.

Шипунова О. В. Розвиток управлінських інформаційних систем / О. В. Шипунова // Інноваційна економіка. Всеукраїнський науково-виробничий журнал. – 2011. – № 1. – С. 32-35.

<http://www.nau.kiev.ua>

<http://www.liga.kiev.ua>

<http://www.informjustr.kiev.ua>

<http://www.mijust.gov.ua>

<http://www.rada.gov.ua>