

2

Об'єкти та інформаційні системи



Повторення

1. Які інформаційні процеси ви знаєте?
2. Чим відрізняється зберігання інформації від її накопичення, передавання від поширення, отримання від сприйняття?
3. За якими критеріями оцінюють сприйняту інформацію?
4. Чому в комп'ютерах використовується двійкове кодування інформації?

З першого розділу підручника ви дізналися, що таке інформація, які є інформаційні процеси, як можна кодувати інформацію та оцінювати її обсяг. Тепер дослідимо об'єкти, які беруть участь в інформаційних процесах, а також розглянемо загальне поняття об'єкта. Крім того, слід з'ясувати, що таке інформатика і що означають терміни «інформаційна культура» та «інформатична компетентність».

Інформаційні системи та технології

Слово «система» має грецьке походження й означає «ціле, утворене з окремих частин». Світ навколо нас сповнений системами — механізмами, живими істотами, спільнотами людей, тобто системами механічними, біологічними, соціальними тощо. В рамках курсу інформатики вивчаються інформаційні системи.

Інформаційна система — це система, яка здійснює або в якій відбуваються інформаційні процеси.

Нагадаємо, що до інформаційних процесів належать пошук, збирання, зберігання, передавання, опрацювання інформації тощо. В інформаційній системі можуть відбуватися один, два чи кілька процесів. Інформаційні системи ми спостерігаємо щодня, їх прикладів можна навести дуже багато.

- Телебачення — забезпечує насамперед *поширення інформації*.
- Мережа мобільного зв'язку — допомагає *передавати інформацію*.
- Цифровий фотоапарат — *обробляє інформацію*, отриману під час зйомки, та може *зберігати* її.
- Комп'ютер — здійснює майже всі інформаційні процеси як система, призначена спеціально для роботи з інформацією.
- Людина — ми всі є найдосконалішими інформаційними системами з усіх відомих.

Різновиди інформаційних систем

Будь-яку інформаційну систему можна одночасно охарактеризувати як систему якогось іншого класу, наприклад технічну або соціальну, а відтак виділити кілька різновидів інформаційних систем (рис. 2.1).

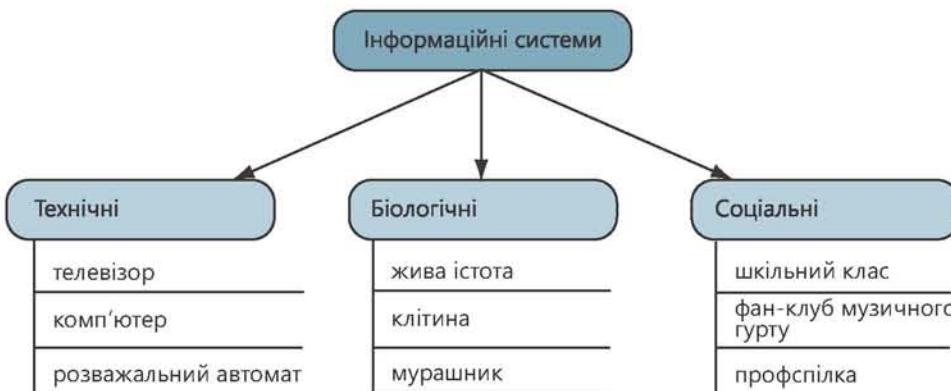


Рис. 2.1. Різновиди та приклади інформаційних систем

Екскурс в історію. Найперші інформаційні системи, створені людьми, були соціальними. Будь-яке первісне плем'я можна розглядати як соціальну інформаційну систему, в якій відбуваються всі основні інформаційні процеси, але без допомоги технічних засобів або з їх мінімальним застосуванням.

Складові інформаційної системи

Серед усіх інформаційних систем нас цікавитимуть лише *технічні інформаційні системи*, тобто створені людиною з використанням певних технологій. Люди, як відомо, поки не винайшли технологій створення живих істот, а отже, всі технічні інформаційні системи є неживими, немислячими. Постає питання: як же у такому разі вони можуть збирати, обробляти, використовувати або створювати інформацію чи, принаймні, «розуміти» команди людей? Відповідь полягає в тому, що ці системи *запрограмовані* людиною, тобто містять *програму складовоу*, або *програмне забезпечення*. Отже, людина має спочатку «пояснити» системі, як поводити себе в певних ситуаціях — задати для неї програму дій; лише після цього система зможе функціонувати.

Програмне забезпечення — інформація, що визначає поведінку інформаційної системи.

де записуються програми і за допомогою яких засобів система виконує вказівки програм? Для цього в системі мають існувати спеціальні пристрої, які називають *апаратною складовою* або *апаратним забезпеченням* інформаційної системи.

Апаратне забезпечення — комплекс технічних засобів, необхідних для функціонування інформаційної системи.

Таким чином, інформаційна система має дві складові — програмне та аппаратне забезпечення. Наприклад, у мобільному телефоні програмне забезпечення становлять:

- записані виробником телефону програми, що визначають склад його меню, послідовність дій — скажімо, під час виклику, та ін.;
- програми, завантажені на телефон користувачем;
- дані, записані на телефоні, зокрема інформація про зроблені й отримані дзвінки, фотографії, музичні файли.

Апаратне забезпечення мобільного телефону — це:

- пристрої, що забезпечують виконання телефоном основних функцій: випромінювач і приймач радіохвиль, дисплей, клавіатура тощо;
- пристрої пам'яті — пам'ять телефону, SIM-карта, карта пам'яті.

Зauważте, що дані також належать до програмного забезпечення, адже їх вони визначають поведінку системи. Наприклад, якщо відомості про вашого друга містяться у списку контактів, під час виклику його номер буде набрано автоматично, інакше система запропонує зробити це вручну. Як взаємодіють програмна і аппаратна складові інформаційної системи? Приблизно так само, як розум і тіло людини. Щоб зрозуміти це порівняння, звернімося до табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Порівняння роботи технічної інформаційної системи з діяльністю людини

Технічна інформаційна система	Людина
Програми керують діями апаратних засобів	Розум керує тілом: ми піdnімаємо руку чи робимо крок, лише коли цього хочемо
Апаратні засоби зберігають програми	У мозку «зберігаються» певні навички мислення
Програми визначають, де шукати інформацію та як її обробляти	Пошук і збирання інформації — виключно розумова діяльність
Інформація надходить до системи та виводиться системою за допомогою апаратних засобів	Людина бачить за допомогою очей, а говорить за допомогою голосових зв'язок, язика
Інформація обробляється та створюється програмами	Аналізувати, мислити та робити висновки здатен лише розум

Інформаційна система взаємодіє з іншими системами, надсилаючи та отримуючи інформацію. Вона спрямовує запити до джерел інформації й отримує у відповідь необхідні дані, натомість споживачі самі надсилають до інформаційної системи запити. Система обробляє їх і надає споживачам відповіді. Схему технічної інформаційної системи зображенено на рис. 2.2.

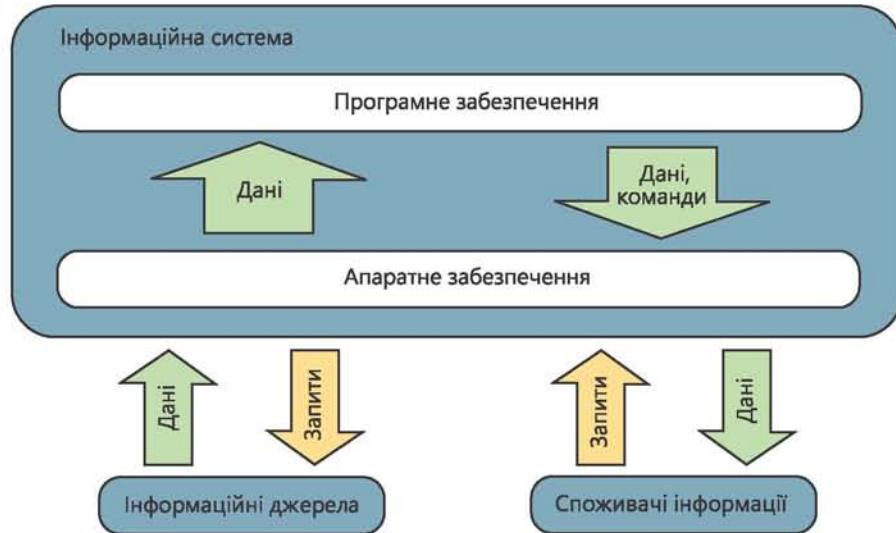


Рис. 2.2. Схема технічної інформаційної системи

У курсі інформатики досліджуються лише два різновиди технічних інформаційних систем: *персональний комп'ютер* і *комп'ютерна мережа*.

Інформаційні технології та сфери їх застосування

Слово «технологія», подібно до слова «система», походить із грецької мови. Його утворено злиттям двох слів: «технє» — майстерність, уміння та «логос» — учення, поняття. Сьогодні *технологією* найчастіше називають знання про те, як організувати певний виробничий процес.

Найпоширенішим різновидом технологій є технології матеріального виробництва, наприклад випікання тістечок або збирання автомобіля, проте дедалі важливішими стають *інформаційні технології*.

Інформаційна технологія — це технологія організації роботи інформаційної системи або взаємодії кількох інформаційних систем.

Мета інформаційної технології, як і сфера її застосування, може бути найрізноманітнішою: автоматизація матеріального виробництва, проведення наукового експерименту, створення інформаційного продукту тощо. Наведемо кілька прикладів застосування інформаційних технологій.

- У промисловому виробництві — для *автоматизації виробничого процесу*. Зокрема, на верстатах з числовим програмним керуванням обробку деталей здійснюють з використанням комп’ютера; за допомогою комп’ютерних програм розв’язують задачі планування виробничого процесу.
- У науці — для *отримання нової інформації*. Насамперед ідеється про технології аналізу даних і використання імітаційних моделей: в метеорології — для моделювання атмосферних процесів, у хімії — для моделювання реакцій, у соціології — для аналізу результатів соціологічних опитувань.

- В освіті — для пошуку, поширення й полегшення сприйняття інформації. Ви можете здобувати знання, відшукуючи інформацію в Інтернеті. Учителю інформаційні технології допоможуть пояснити нову тему, адже слухати розповідь викладача набагато цікавіше, якщо вона супроводжується презентацією. Крім того, учитель може поширювати навчальні матеріали, публікуючи презентації та умови завдань на веб-сайті.
- У кінематографії, видавничій справі, шоу-бізнесі — для створення кінофільмів, книжок, рекламних роликів, кліпів тощо, тобто інформаційного продукту. Це передусім технології обробки графічної та мультимедійної інформації.
- У рекламному бізнесі — для створення інформаційного продукту та поширення інформації. Одним з основних засобів поширення інформації, а отже, й реклами, є Інтернет, що у цій сфері поступається лише телебаченню.
- У галузі комунікацій — для створення комунікаційних систем. Найпоширенішою сферою застосування інформаційних технологій є комп’ютерні мережі та мережі мобільного зв’язку. Завдяки технологіям з окремих технічних інформаційних систем можна створити комп’ютерну або стільникову мережу, тобто нову інформаційно-комунікаційну систему.

Етапи розвитку інформаційних технологій

Коли ми розглядали інформаційні процеси, то згадували про революційні зміни в суспільстві, пов’язані з винайденням нової інформаційної технології, такої як писемність або Інтернет. Загалом в історії інформаційних технологій налічують п’ять етапів, або «епох». На кожному етапі люди робили певні інформаційні процеси незрівнянно ефективнішими (рис. 2.3).

- Першою інформаційною технологією була писемність, до її винайдення інформація передавалася та опрацьовувалася без застосування технологій. Писемність принципово полегшила зберігання й накопичення знань, а також передавання їх наступним поколінням.
- Другий етап розвитку інформаційних технологій пов’язаний з книгодрукуванням, яке було винайдене наприкінці XV століття і зробило можливим стрімке поширення знань.
- Наступний, третій, етап розпочався наприкінці XIX століття з винайденням електронних засобів зв’язку: телеграфу, телефону, радіо, що дали змогу миттєво передавати знання на велику відстань.
- Четвертий етап пов’язаний із появою в середині XX століття обчислювальної техніки, яка кардинально підвищила ефективність обробки інформації.
- Нарешті, п’ятий етап настає сьогодні, і пов’язаний він із розповсюдженням всесвітньої мережі Інтернет, яка повністю змінює уявлення про пошук інформації, а також суттєво підвищує ефективність її передавання, поширення й накопичення.

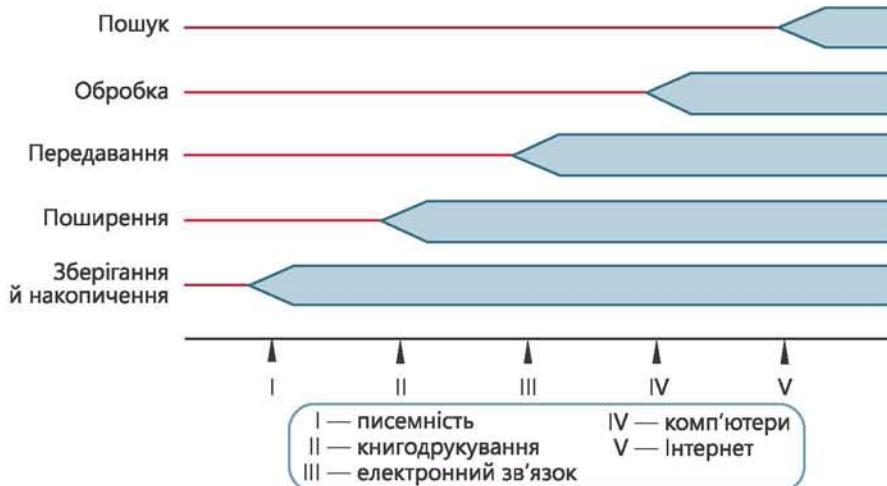


Рис. 2.3. Етапи розвитку інформаційних технологій у розрізі інформаційних процесів

Для допитливих. Інформаційні технології надають людству багато переваг, проте їх розвиток призводить і до небажаних наслідків. У 1970-х роках виник термін «інформаційний вибух», яким позначають вибухоподібне зростання обсягів створюваної людьми інформації. Так, лише протягом 2007 року було створено інформації більше, ніж за всю історію людства до 2000 року. Орієнтуватися в цьому інформаційному океані стає все складніше. Більшість сучасних людей переживають особисті інформаційні вибухи, будучи не в змозі впорядкувати й переглянути власноруч зняті фото- і відеоматеріали, завантажені з веб-сайтів фільми, прочитати всі тексти, які надходять в електронному та друкованому вигляді.

Інформатика як наука та галузь діяльності людини

Щоб дати означення поняття «інформатика», з'ясуємо, як виник цей термін. Він походить від французького слова *informatique*, утвореного в результаті об'єднання слів *information* (інформація) та *automatique* (автоматика), тобто інформатика = інформація + автоматика.

Не варто ігнорувати другу частину терміну, адже інформатика стосується не інформаційних процесів узагалі, а саме автоматизованих інформаційних процесів, виконуваних за допомогою комп'ютерних засобів. Так, книгодрукування не є галуззю інформатики, хоча за його допомогою поширюються знання, на відміну від публікування веб-сайтів, що виконує схожі функції, але вже на основі комп'ютерних технологій.

Отже, дамо означення поняття «інформатика».

Інформатика — галузь людської діяльності, пов'язана зі здійсненням інформаційних процесів за допомогою комп'ютерних засобів.

Таким чином, інформатику слід розглядати не лише як науку, а ширше — як галузь людської діяльності, що може стосуватися і науки, і виробництва, і тих аспектів повсякденного життя, що потребують використання інформаційних технологій та комп'ютерів.

Для допитливих. Термін «інформатика» широко вживають у країнах Східної Європи, Франції та Німеччині, натомість в англомовному світі його замінюють вужчим за значенням «computer science» — комп'ютерна наука, тобто наука про здійснення інформаційних процесів за допомогою комп'ютерних систем. Це можна вважати й означенням інформатики як науки.

Поняття інформаційної культури та інформатичної компетентності

Від іменника «інформатика» утворюється прикметник «інформатичний», який слід відрізняти від слів «інформаційний» — його значення ширше, та «інформативний», яке стосується суб'єктивного оцінювання інформації (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Змістові відмінності прикметників, що мають основу «інформ»

Іменник	Похідний прикметник	Значення
Інформація	Інформаційний	Пов'язаний з інформаційними процесами, системами, технологіями
Інформатика	Інформатичний	Пов'язаний з автоматизованими інформаційними процесами, системами, технологіями; комп'ютерно-інформаційний
Інформативність	Інформативний	Який містить вірогідну, актуальну, корисну, повну й зрозумілу інформацію

До завдань шкільного курсу інформатики належить формування основ *інформаційної культури* та її базису — *інформатичної компетентності*. Пояснюється це тим, що інформаційні технології наразі є важливою складовою нашого життя і культура їх використання — такий самий показник морального й естетичного розвитку особистості, як і культура спілкування.

Інформаційна культура — прояв загальної культури особистості у сфері використання інформаційних технологій.

Інформатична компетентність — сукупність знань, навичок та вмінь, необхідних для ефективного використання комп'ютерних інформаційних технологій і систем.

Ми розглядаємо саме інформатичну компетентність, оскільки серед усіх інформаційних технологій найважливіше та найскладніше опанувати комп'ютерні, та інформаційну культуру, позаяк культурний рівень потрібно виявляти не лише працюючи за комп'ютером.

Для допитливих. Як вирішити проблему інформаційного вибуху? Ще 30 років тому всі сподівання покладалися на комп'ютери, які мали б допомогти впорядковувати інформацію. Частково так і сталося, але, з іншого боку, саме поширення комп'ютерів і стимулює прискорення вибуху. Справжнє вирішення проблеми полягає насамперед у вихованні інформаційної культури. Культурна людина не буде накопичувати інформаційне «сміття», а добиратиме якісну інформацію.

Об'єкти, їхні властивості та моделі

Будь-яка інформація пов'язана з певними *об'єктами*. Наприклад, інформаційне повідомлення «завтра буде сонячна погода» пов'язане з об'єктами «Сонце», «погода», «завтрашній день». Окрім того, об'єктом є той, хто передає це повідомлення, той, хто його сприймає, канал, яким повідомлення передається, та саме повідомлення. Таким чином, об'єктом може бути фізичне тіло (Сонце), поняття (завтра, погода), технічний пристрій (передавач повідомлення, канал зв'язку), людина (одержувач повідомлення) тощо.

Властивості об'єктів

Відповісти на запитання: «Що таке об'єкт?» доволі складно, адже об'єктом можна вважати майже все що завгодно. Зауважимо, що який би об'єкт ви не розглядали, він відрізняється від решти об'єктів. Цю властивість — бути відмінним від інших, *особливим*, — покладено в основу означення об'єкта.

Об'єкт — єдине ціле, яке можна відрізняти від іншого.

Кожен об'єкт має певний набір *параметрів*. Так, об'єкт «учень Сашко» має такі параметри, як «прізвище», «вік», «зріст», «успішність», а об'єкт «будинок учня Сашка» — параметри «номер будинку», «кількість поверхів» тощо. Кожен параметр має значення; значенням параметра «кількість поверхів» може бути число «9», а параметра «прізвище» — слово «Іванчук».

Значення параметрів, як правило, можуть змінюватися, але сам набір параметрів залишається незмінним. Якщо набір параметрів змінився, то ми маємо справу вже з іншим об'єктом. Наприклад значення параметра «зріст» об'єкта «учень Сашко» може збільшуватися, але якщо у нього зник параметр «успішність», то це, напевнене, означає, що Сашко закінчив школу і вже не є учнем. Значення параметрів об'єкта в певний момент часу визначають його *стан*.

Стан об'єкта — це сукупність значень усіх його параметрів у певний момент часу.

Об'єкти можуть виконувати дії. Так, об'єкт «учень Сашко» може вчити уроки, відповідати біля дошки, грati у футбол. Всі ці дії становлять *пovedінку* об'єкта.

Поведінка об'єкта — сукупність дій, які він може виконувати.

Особливість, певний стан та поведінка є головними властивостями, які мають усі об'єкти (рис. 2.4).

Особливість, стан і поведінка — властивості об'єктів.

Над об'єктом також можна чинити дії, але вони вже не будуть його поведінкою, адже це дії інших об'єктів. Можна виміряти зріст Сашка чи поставити йому оцінку — ці дії є складовими поведінки медсестри або вчителя.



Рис. 2.4. Властивості об'єктів: а — особливість; б — стан; в — поведінка

У табл. 2.3 подано приклади станів об'єктів «учень Сашко» та «плеєр», вказано дії, які можуть виконувати ці об'єкти, та дії, що можна виконувати над ними.

Таблиця 2.3. Властивості об'єктів

Об'єкт	Стан		Дії, які може виконувати об'єкт	Дії, які можна виконувати над об'єктом
	Параметр	Значення		
«Учень Сашко»	Прізвище	Іванчук	Слухати музику	Зaproшувати на футбол
	Вік	14 років	Грати у футбол	Задавати уроки
	Зріст	170 см	Читати книжки	Дзвонити по телефону
	Успішність	Відмінник	Вчити уроки	
	Колір волосся	Білявий	Розмовляти по телефону	
«Плеєр»	Увімкнення	Увімкнений	Відтворювати вміст диска	Вмикати живлення
	Наявність носія	Диск вставлено	Висувати лоток для дисків	Вставляти диск
	Відтворення	Триває	Переходити до наступної пісні	Запускати відтворення
	Гучність	20		Прокручувати композиції

Для допитливих. Якщо дії одного об'єкта впливають на інший об'єкт, то між цими об'єктами існує певний зв'язок. Наприклад, це може бути зв'язок між автомобілем та його водієм, між автомобілем та дорогою, якою він їде. Якщо один об'єкт є частиною іншого, то між ними існує особливий різновид зв'язку — «частина–ціле». Наприклад, колесо є частиною автомобіля, а рука — частиною водія.

Моделі об'єктів

«Прізвище», «вік», «зріст», «успішність» і «колір волосся» — це, звісно, далеко не всі параметри об'єкта «учень Сашко». Параметром може бути також розмір взуття, колір очей, прізвисько в колі друзів, номер у класному журналі тощо. Проте коли об'єкт є складовою певної інформаційної

системи, у ній враховується лише частина його параметрів. Наприклад, у класному журналі буде записано лише порядковий номер, ім'я, прізвище та дані про успішність учня, а в медичній картці даних про успішність не буде, але міститимуться відомості про щеплення, групу крові тощо. Таким чином, працюючи з інформаційними системами, люди оперують не самими об'єктами, а лише їх спрощеними поданнями, або *моделями*.

Модель об'єкта А — це створений людиною простіший об'єкт В, параметри якого відповідають частині параметрів об'єкта А, а поведінка імітує деякі його дії.

Процес побудови та дослідження моделей називається **моделюванням**.

Моделі використовують для дослідження об'єктів з певної точки зору, коли самим об'єктом оперувати надто важко або неможливо. Важливі для досягнення мети дослідження параметри та дії об'єкта враховують, іншими параметрами і діями нехтують. Моделювати можна не лише об'єкти, а й процеси та явища. Моделі процесів або явищ відображають поведінку об'єктів у часі, а моделі об'єктів — їхню структуру.

Наведемо приклади моделей (рис. 2.5):

- глобус є моделлю Земної кулі;
- лялька є моделлю людини;
- рівняння хімічної реакції в підручнику є моделлю процесу реакції.

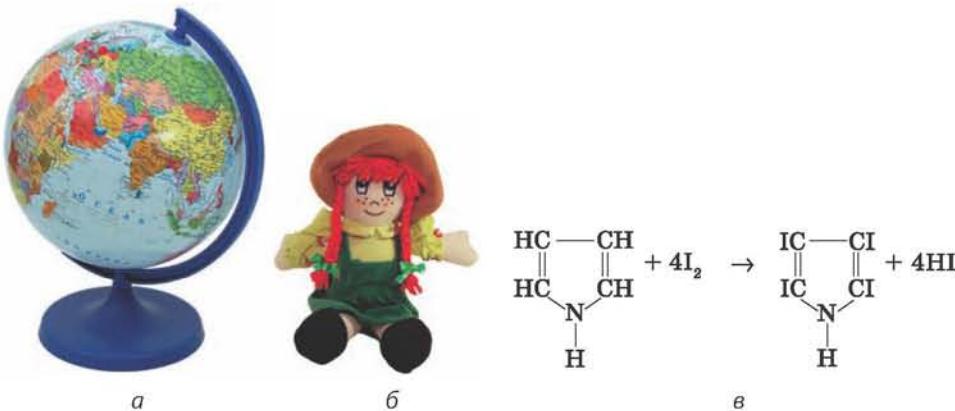


Рис. 2.5. Моделі: а — глобус; б — лялька;
в — рівняння хімічної реакції

Лялька і глобус — фізичні моделі, а рівняння хімічної реакції — *інформаційна модель*. Саме такі моделі використовуються в інформаційних системах.

Інформаційна модель подає об'єкт, процес чи явище у знаковій або символльній формі.

Інші приклади інформаційних моделей наведено на рис. 2.6:

- креслення пластиини є моделлю цієї деталі;
- фізична формула описує фізичний закон;
- географічна карта є моделлю певної місцевості.

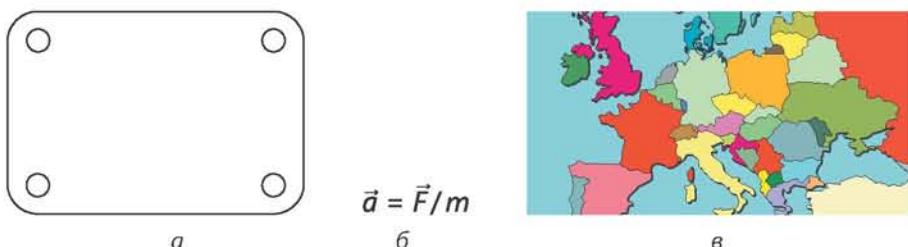


Рис. 2.6. Інформаційні моделі: а — креслення пластиини; б — фізична формула; в — географічна карта

Сучасні програми, як правило, *об'єктно-орієнтовані*. Це означає, що всі дані в таких програмах є параметрами об'єктів і що поведінка програми моделюється як поведінка об'єктів. Такі об'єкти можуть бути інформаційними моделями об'єктів реального світу чи просто інформаційними об'єктами, що не мають відповідників у реальному світі.

Висновки

- Інформаційна система — це система, яка здійснює інформаційні процеси або в якій вони відбуваються.
- Програмне забезпечення — інформація, що визначає поведінку системи.
- Апаратне забезпечення — комплекс технічних засобів, необхідних для функціонування інформаційної системи.
- Інформаційна система взаємодіє з іншими системами, надсилаючи та отримуючи інформацію. Вона надсилає запити до джерел інформації та отримує у відповідь необхідні дані; натомість споживачі самі надсилають до інформаційної системи запити, які вона обробляє і після того надає споживачам відповіді.
- Інформаційна технологія призначена для організації роботи інформаційної системи або взаємодії кількох інформаційних систем.
- Інформатика — галузь людської діяльності, що пов'язана зі здійсненням інформаційних процесів за допомогою комп'ютерних засобів.
- Інформаційна культура — прояв загальної культури особистості у сфері використання інформаційних технологій.
- Інформатична компетентність — сукупність знань, навичок та вмінь, необхідних для ефективного використання комп'ютерних інформаційних технологій та систем.
- Об'єкт — єдине ціле, яке можна відрізнити від іншого.
- Об'єкт має набір параметрів, кожен із яких у будь-який момент часу має певне значення.

- Стан об'єкта — сукупність значень усіх його параметрів у певний момент часу.
- Поведінка об'єкта — сукупність дій, які він може виконувати.
- Особливість, стан і поведінка є властивостями об'єктів.
- Модель об'єкта А — це створений людиною простіший об'єкт В, параметри якого відповідають частині параметрів об'єкта А, а поведінка імітує деякі його дії.
- Інформаційна модель подає об'єкт, процес чи явище у знаковій або символільній формі.

Контрольні запитання та завдання

1. Чим інформаційна система відрізняється від системи взагалі?
2. Назвіть етапи розвитку інформаційних технологій.
3. Яке призначення мають апаратне та програмне забезпечення інформаційної системи?
4. Чому інформатика є не лише наукою?
5. У чому полягає відмінність між термінами «інформаційний» та «інформатичний»?
6. Наведіть приклади об'єктів, їхніх параметрів і значень параметрів, дій, що визначають поведінку цих об'єктів, а також дій, що виконуються над об'єктами.

Питання для роздумів

1. Яким може бути наступний етап розвитку інформаційних технологій? Який інформаційний процес він зробить ефективнішим?
2. Із перелічених далі пристрій виберіть ті, що можна вважати технічними інформаційними системами. Обґрунтуйте свій вибір.
 - Рахівниця.
 - Калькулятор.
 - Радіоприймач.
 - Електрична лампочка.
 - Програмована мікрохвильова піч.
3. У першому стовпці табл. 2.4 перелічено об'єкти, у другому — параметри, а в третьому — їхні значення. Установіть відповідність між об'єктами, параметрами та значеннями. Зауважте, що кілька об'єктів можуть мати один і той самий параметр.

Таблиця 2.4. Об'єкти, їхні параметри та значення параметрів

Об'єкт	Параметр	Значення
Текст	Довжина	100 символів
Книжка	Обсяг	7 літер
Слово	Частота мови	10 см × 15 см
	Шрифт	Курсив
	Розміри	300 сторінок
		Іменник

4. У лівому стовпці табл. 2.5 перелічено об'єкти, а в правому — дії. Одні з цих дій визначають поведінку зазначених об'єктів, а інші — виконуються над ними. Зіставте дії з об'єктами та вкажіть, є вони поведінкою об'єктів чи виконуються над ними.

Таблиця 2.5. Об'єкти та дії

Об'єкт	Дія
Літак	Летіти
Пілот	Набирати висоту
Рейс	Керувати Скасувати Відпочивати Призначати

5. Які з перелічених об'єктів є моделями інших об'єктів? Яких саме?
- Комп'ютер.
 - Телефон.
 - Книжка.
 - Іграшковий телефон.
 - Макет будинку.
 - Зображення трикутника.
- 6.* Наведіть приклади об'єктів, що не мають поведінки, а також об'єктів, над якими не можна виконати жодних дій.