

Я. М. Глинський

ІНФОРМАТИКА

**Підручник для 9 класу
загальноосвітніх навчальних закладів**



Львів
СПЛ Глинський
2009

УДК 681.3(075)
ББК 32.973я7
Г 54

Рецензенти:

Ляшко Сергій Іванович, член-кор. НАН України, д-р фіз.-мат. наук, проф., заступник декана факультету кібернетики Київського національного університету ім. Т. Шевченка;

Лапінський Віктор Васильович, канд. фіз.-мат. наук, завідувач лабораторії навчання інформатики Інституту педагогіки АПН України;

Іванова Тамара Іванівна, учитель інформатики (Запорізька обл.).

Підручник знаходиться на розгляді на предмет надання грифа
«Рекомендовано Міністерством освіти та науки України»

Глинський Я. М.

Г 54 Інформатика: Підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл.—
Львів: СПД Глинський, 2009. — 304 с.

ISBN 978-966-2934-25-0

Підручник охоплює базові розділи інформатики і відповідає чинній програмі. Його особливістю є глибокий і водночас лаконічний виклад, а також розроблений дидактичний матеріал: опорні конспекти, запитання, тренувальні вправи, сюжетні практичні роботи, цікаві факти, зразки завдань для контрольних робіт.

УДК 681.3(075)
ББК 32.973я7

ISBN 978-966-2934-25-0

© Глинський Я. М., 2009

Зміст розділів

1. Інформація. Інформаційні процеси і системи	6
2. Апаратне забезпечення інформаційної системи	30
3. Системне програмне забезпечення	66
4. Службове програмне забезпечення	128
5. Комп'ютерні мережі	156
6. Основи роботи з текстовими документами	202
7. Комп'ютерна графіка	230
Додатки	276





ПЕРЕДМОВА

Шановні дев'ятикласники!

Ви вивчатимете інформатику — науку про інформацію та сучасні інформаційні технології. Ця книжка введе вас у світ персональних комп'ютерів, алгоритмів та програм. З неї ви дізнаєтеся про їхню будову, призначення та принципи роботи.

Ви ознайомитеся із засобами опрацювання інформації та даних, набудете навичок користування комп'ютером і програмним забезпеченням, виробите алгоритмічний підхід до розв'язування задач. Усе це знадобиться вам у подальшому навчанні та майбутній професійній діяльності.

Підручник складається з п'яти розділів, розділи — з параграфів, а параграфи — з пунктів. Він містить теоретичні відомості, опорні конспекти, питання, вправи, завдання для практичних занять і тематичних контрольних робіт.

Головні поняття виокремлені **півжирним** шрифтом, а поняття, на які потрібно звернути увагу, — *курсивом*. Зірочкою (*) позначені складніші теми, запитання та вправи, а двома зірочками (**) — додаткові відомості для глибшого знання матеріалу.



Найважливіші поняття полано таким шрифтом.



Так оформлено абзаци, які містять довідкові чи додаткові, але не менш важливі відомості, а також рекомендації.



Опорний конспект нагадає про зміст параграфа й найважливіші поняття.



Запитання і вправи допоможуть перевірити рівень засвоєння матеріалу, організувати диспут, опитування, конкурс чи вікторину.



Практичні роботи складаються з теоретичних відомостей і завдань, які містять підказки щодо їх виконання.



У *додатках* є словник скорочених термінів-абревіатур, описи дій комбінацій клавіатурних клавіш, цікаві адреси для подорожей в інтернеті, *додаткові відомості* про застосування комп'ютерних технологій, зокрема, у фотосправі,



а також *зразки завдань* для контрольних робіт.



У рубриці «Чи знаєте ви, що...» наведено цікаві факти з інформатики і відомості про видатних людей, які зробили вагомий внесок у розвиток цієї науки.



Пам'ятайте! Досягнення в інформатиці за останні п'ятдесят років вражаючі, але головні відкриття ще попереду і вони чекають на вас — сьогоднішніх учнів.

Шановні вчителі!

Зверніть увагу, що підручник має класичну структуру й повну дидактичну підтримку. Теоретичні відомості й усі дидактичні засоби зібрані в одній книжці невеликого обсягу. Після кожного параграфу наведено вправи для усного чи письмового виконання або тренувальні вправи, що є додатковими практичними роботами до тих, які треба виконати згідно з програмою. Більшість практичних робіт має наскрізну сюжетну лінію, а не є сукупністю випадкових завдань. Підручник спрямований на здобуття корисних практичних навичок, глибоке оволодіння навчальним матеріалом, розуміння основ інформаційних технологій. Матеріал підібрано так, щоб зацікавити всіх учнів: і тих, які побачать комп'ютер уперше, і тих, які вже мають певні навички роботи з ним. Теоретичні відомості викладені лаконічно й доступно. Вправи і завдання підібрані особливо ретельно, з урахуванням можливостей їх виконання учнем за розумний час.

Підручник придатний для навчання в межах як одної години в тиждень, так і двох годин. Темп навчання легко регулювати. Цьому сприяє структура підручника.

Для навчання потрібні такі програмні засоби: тренажери клавіатури та миші, операційна система Windows XP, Vista чи Windows 7; браузері Internet Explorer або Opera чи інший; редактор текстів MS Word XP або 2007 чи інший; растровий редактор типу MS Paint.

На сайті www.hlynsky.lviv.ua ви знайдете методичні рекомендації для вчителів, навчальні відеофільми для проведення уроків, комп'ютерні засоби для тестування та контролю знань учнів і відповідні тести.



Розділ 1

Інформація. Інформаційні процеси і системи

- Інформація, дані та повідомлення.
- Інформаційні системи та інформаційні технології.





§ 1.1. Інформація. дані та повідомлення

Хто володіє інформацією,
той володіє світом.

Для успішного навчання, життя і діяльності в інформаційному суспільстві треба вміти користуватися комп'ютером і опрацьовувати інформацію та дані. У цьому параграфі ознайомимося з поняттям інформації; дізнаємося, що називають даними, повідомленнями, інформаційною надлишковістю повідомлень, інформаційними процесами; розглянемо двійкове кодування, а також одиниці вимірювання обсягу даних.

1. Поняття про інформацію



З інформацією люди стикаються постійно, спілкуючись між собою, читаючи книжки чи газети, переглядаючи телепередачі чи спостерігаючи за природою.

Навіть доісторичні рисунки на скелях, сигнали світлофора чи гудки автомобіля, біологічні чи електричні імпульси несуть людям інформацію, а повсякчас її дають нам числа, тексти, графіки, фотографії, відеофільми тощо.



Термін **інформація** є неозначуваним (як і терміни *матерія* та *енергія*), він походить з латинської мови. Його трактують як відомості (роз'яснення, виклад, переказ, знання) про об'єкти, процеси чи явища навколишнього світу.

Для ухвалення правильних рішень і планування дій потрібна корисна інформація. В усі часи люди намагалися зібрати й зберегти для себе та нащадків інформацію, яка була б максимально корисною: об'єктивною, однозначною, зрозумілою, актуальною, достовірною, повною.

2. Дані

Інформація — поняття філософське.



Інформація — це відомості, які нагромаджуються у свідомості людини. Відомості, що зафіксовані на носіях, прийнято називати **даними**.

Тому правильніше говорити, що в технічних пристроях за допомогою сигналів відбувається передавання даних, а не інформації; на дисках містяться дані, комп'ютер опрацьовує дані тощо. Інформація — це дані, які сприймає людина.

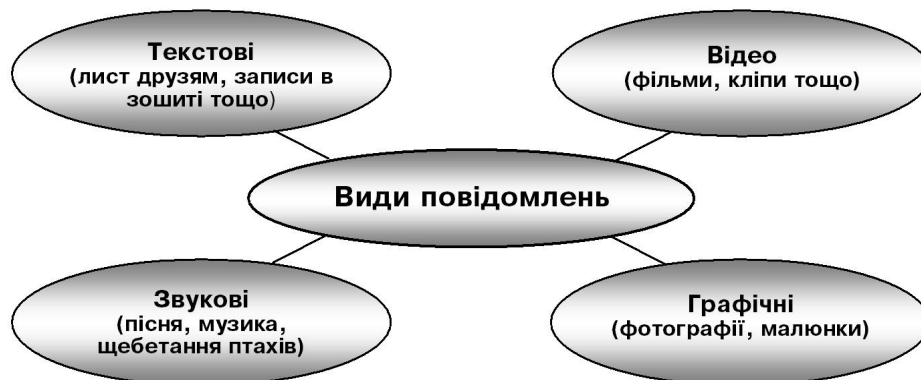
3. Повідомлення і носії повідомлень

Передавання інформації між людьми, даних між пристроями чи від пристрою до людини відбувається за допомогою повідомлень.



Повідомлення — це дані, які передаються від джерела до отримувача через канал зв'язку тощо: засіб передавання інформації.

Прикладами повідомлень є різні звуки, тексти, зображення.



Джерелами повідомлень можуть бути газета, книжка, телевізор, вимірювальний прилад, людина тощо. Природні канали зв'язку — це органи чуття людини, повітря, а технічні — телефонні чи телевізійні кабельні лінії, комп'ютерні мережі тощо. Передавання повідомлень відбувається різними способами, зокрема, за допомогою сигналів (жестів, електричних імпульсів, звукових чи електромагнітних хвиль). Повідомлення характеризуються змістом, обсягом, способом подання (носієм).

Носій повідомлень — це засіб, який зберігає повідомлення. Таке зберігання може бути тривалим чи короткочасним. Приклади носіїв:

мозок людини, камінь, дерево, шкіра, пергамент, папір, книжка, магнітний та оптичний диск, карта пам'яті, електронні запам'ятовувальні пристрої, штучний мозок (пам'ять) робота тощо.



Згадайте, які повідомлення і кому ви передавали сьогодні та які засоби й канали зв'язку застосовували.

4. Сприйняття та подання інформації

Для сприйняття інформації (повідомлень) у людини є п'ять органів чуття: зір, слух, дотик, нюх і смак. Здавна люди намагалися створити технічні пристрої з аналогічними можливостями. Сучасні комп'ютери і роботи можуть опрацьовувати числові, текстові, звукові, графічні та відеодані, реагувати на дотики, синтезувати запахи, аналізувати склад органічних сполук тощо.



Люди використовують такі способи подання інформації: письмовий, звуковий, образний.

Письмовий спосіб ґрунтується на використанні символів алфавітів різних мов і письма. *Звуковий* спосіб передбачає подання інформації голосом тощо. *Образний* спосіб — це малюнки, креслення, жести тощо.



Сьогодні можливості людини розширюють різні технічні засоби: телефон, телеграф, факс, фото та відеозасоби і, звичайно, комп'ютер.

5*. Властивості повідомлень

Розглянемо властивості повідомлень щодо їх змісту.

Об'єктивність (незалежність від свідомості чи бажань людини). Навколишній світ і повідомлення люди сприймають суб'єктивно, тобто кожен по-своєму. Повідомлення «На вулиці тепло» — суб'єктивне, а «На вулиці 18°» — об'єктивне. У реальному житті до створення повідомлень причетні люди, а люди можуть помилятися. Тому не завжди вдається досягнути цілковитої об'єктивності (однак варто прагнути цього).

Однозначність (однаковість розуміння). Однозначне повідомлення люди сприймають однаково. Однозначну інформацію надають водіям дорожні знаки, які інформують їх про умови руху транспорту. Керівники установ і країн намагаються формулювати розпорядження, накази та закони так, щоб виконавці розуміли і виконували їх однозначно.



Відоме в історії повідомлення, яке мало вирішити долю засудженого: «Стратити не можна помилювати», містило фатальну неоднозначність. Його можна було розуміти двоюко: «Стратити, не можна помилювати» або «Стратити не можна, помилювати».

Зрозумілість (ясність). Якщо людина отримала лист, написаний відомою їй мовою, то текст для неї зрозумілий, інакше — незрозумілий. Формула $E=mv^2/2$ може бути незрозумілою для учня, якщо відповідну тему в курсі фізики він ще не вивчав.

Актуальність (вчасність). Повідомлення диктора, що завтра буде дощ, є актуальним (ми візьмемо парасольку), а повідомлення, що вчора було сонячно, — неактуальне.

Достовірність (вірогідність, правдивість). Записуючи в анкету дані про себе, ми повинні наводити достовірні дані. Недостовірні дані називають дезінформацією. Достовірність повідомлень (інформації) відіграє важливу роль, зокрема, у бізнесі та військовій справі.

Повнота (достатність). Якщо турист отримає повідомлення про можливі зміни в розкладі польотів літаків чи банкір — про можливі зміни валютного курсу, то обох турбуватиме, чи достатньо є відомостей для прийняття правильних рішень. Тому їх цікавитимуть ще й час настання подій, величина змін і можливі наслідки.



Зауважимо, що *корисність* (практичну цінність) повідомлення тут трактуємо як інтегральну (збірну) властивість.

6*. Поняття про інформаційну надлишковість повідомлень

Є декілька трактувань інформаційної надлишковості повідомлень.

1. Деколи велике за обсягом повідомлення містить мало корисної інформації (і багато зайвої), і навпаки, мале повідомлення — багато.

Ту частину повідомлення, яка не містить корисної інформації, називають **шумом**. Звичайно, це не той шум, що від автомобіля за вікном чи у класі під час перерви.

Корисна інформація може перетворюватися в шум і навпаки. Одне й те ж повідомлення може нести різну інформацію для різних людей залежно від їхньої обізнаності. Наприклад, якщо ви вперше дізнаєтеся про результат футбольного матчу, то одержуєте корисну інформацію. Ці ж відомості, почуті згодом у програмі новин, будуть для вас шумом.

Формула $E=mv^2/2$, яку спочатку ви сприймали як шум, після відповідного уроку фізики нестиме корисну інформацію, завдяки якій можна розв'язувати задачі про кінетичну енергію тіла.



Тому в повсякденному житті повідомлення треба будувати так, щоб інформаційна надлишковість (шум) у ньому була мінімальною. Отже інформаційна надлишковість у сенсі шуму не є корисною.

2. Трактування інформаційної надлишковості як *винятково корисної* пов'язане з надійністю зберігання даних та пересилання їх лініями зв'язку. Важливі дані можуть бути втрачені з багатьох причин, зокрема, під час пересилання. Тоді в нагоді стають завчасно створені контрольні суми, копії даних та архіви (інформаційно надлишкові повідомлення). Власне копії часто є рятівними і дають змогу відновити інформаційні й технологічні процеси в надзвичайних ситуаціях.



3. Трактування інформаційної надлишковості повідомлення в теорії кодування інформації ми тут не розглядаємо.

7. Інформаційні процеси

Усі живі істоти можуть отримувати й передавати повідомлення.



Процеси, пов'язані з різними видами опрацювання інформації та даних, називають **інформаційними**.



Люди *отримують* інформацію за допомогою органів чуття, спілкуючись між собою, читаючи пресу, слухаючи радіо, переглядаючи телепередачі, вдихаючи аромати квітів чи парфумів;

- *створюють*, придумуючи вірші, пишучи листи, твори тощо;
- *подають* за допомогою символів алфавіту, графічних образів або різноманітних сигналів;
- *шукають* у книжках, довідниках, базах (сховищах) даних;
- *зберігають* у пам'яті, на папері, диску чи флеш-пристрої;
- *пересилають* на відстань, користуючись послугами пошти;
- *нагромаджують (збирають)*, вивчаючи нові предмети та явища;

- *перетворюють (обробляють)*, виконуючи арифметичні дії з числами, аналізуючи відомості, розв'язуючи задачі, систематизуючи результати експериментів тощо;
- *захищають* від підробки чи викрадення за допомогою паролів, підписів, шифрування тощо.

Ці інформаційні процеси характерні не лише для повсякденної побутової діяльності людини, вони є невід'ємними елементами різних сфер її виробничої діяльності. Тому не дивно, що усі ці процеси люди реалізували в технічних пристроях, зокрема, в комп'ютерах.

8. Способи кодування повідомлень

Люди спілкуються за допомогою відкритих (зрозумілих усім) кодів. Це природна мова, мова жестів тощо. Однак комп'ютер чи робот не може працювати з такими кодами безпосередньо. У технічних пристроях дані спочатку автоматично *перекодовуються* у коди відповідних пристроїв, *опрацьовуються* відповідно до отриманого завдання і в потрібний момент *розкодовуються* (декоднуються), тобто перетворюються у відкритий, зрозумілий для людини код.

Розглянемо приклади кодів. Якщо джерело інформації — світлофор, то кодами є три кольори (зелений, жовтий, червоний), з якими пов'язані події «йти», «чекати», «стояти». Коли джерело — книжка, то кодами є літери алфавіту, з яких утворені слова.

Сукупність символів, з яких утворюють повідомлення, чи кодів, якими їх кодують, називають **алфавітом**.

Алфавіт української мови складається з 33 символів-літер.

Ноти, якими записана музика, також утворюють алфавіт. Основних нот є сім. Сигнали, які передають на кораблях за допомогою прапорців, гудків, ракет, прожекторів, — це теж приклади застосування спеціальних алфавітів.



Чи знаєте ви, що вчені віддавна задумувались над тим, яка найменша кількість символів потрібна для кодування даних. Значне досягнення тут належить американському художнику й винахідникові телеграфного апарата й телеграфного коду Семюелу Морзе (1791—1872). В алфавіті азбуки Морзе, яку він винайшов 1832 р., є лише два символи: крапка і тире, якими кодують будь-який текст. Наприклад, А (.-), Б (-...), В (.- -), S (...), О (---). Слово SOS кодують так: ...- - -...

9. Двійкове кодування. Біт і байт

В електронних пристроях передавання повідомлень відбувається за допомогою коротких електричних сигналів імпульсної природи. Найв-

ність електричного імпульсу домовились позначати цифрою 1, а відсутність — цифрою 0. Тому в пристроях дані, перш ніж потрапити в канал зв'язку, автоматично кодуються «нулями» й «одиницями».

Уводячи текст з клавіатури, ви й не підозрюєте, що кожний символ відразу кодується ланцюжком з восьми нулів і одиниць, наприклад, 10011001. Таке кодування називають *двійковим*, а цифри 0 і 1 — **бітами**.



1 біт — це один розряд двійкового коду зі значенням 0 або 1.

Для кодування будь-якого символу алфавіту, що містить до 256 символів, потрібно 8 біт. Ці 8 біт називають байтом.



1 байт = 8 біт.

Один байт — це кількість бітів, якими кодується один символ алфавіту потужністю 256 символів.



З курсу математики відомо, що в ланцюжках довжини 8 біт різних комбінацій з двох символів (0 і 1) є 2^8 . А $2^8 = 256$. Тому говорять, що байт може набувати одне з 256 можливих значень. Ось чому алфавіт може містити до 256 символів (кажуть, що потужність алфавіту — 256 символів). Один з його варіантів є загальноприйнятим, його називають *розширеною таблицею кодів ASCII* (American Standard Code for Information Interchange). Є й інші комп'ютерні таблиці кодів (алфавіти), наприклад, KOI8, Windows-1251. А в таблиці Unicode для кодування одного символу задіяно два байти.

Комп'ютерний алфавіт (див. клавіатуру), крім літер національних алфавітів, містить літери латинського алфавіту й різні символи: цифри, розділові знаки, символи математичних операцій тощо.

Кожний символ у кожному алфавіті має свій код. Наприклад, латинська літера «А» — 01000001, українські «А» — 11000000 та «а» — 11100000. Оскільки процеси, пов'язані з кодуванням і розкодуванням, відбуваються автоматично, то користувачам запам'ятовувати коди символів не потрібно, а фахівці мають доступ до спеціальних таблиць кодів.

10. Інші одиниці вимірювання обсягів даних на носіях

Для вимірювання великих обсягів даних на носіях використовують такі одиниці: 1 кілобайт (скорочено Кбайт, КБ), 1 мегабайт (Мбайт, МБ), 1 гігабайт (Гбайт, ГБ), 1 терабайт (Тбайт, ТБ). Тут $1 \text{ кіло} = 2^{10} = 1024$.

1 кілобайт = 1 Кбайт = 1024 байт = 2^{10} байт;
 1 мегабайт = 1 Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт;
 1 гігабайт = 1 Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт;
 1 терабайт = 1 Тбайт = 1024 Гбайт = 2^{40} байт.

Цими одиницями вимірюють не лише обсяги даних на носіях, а й *ємність* запам'ятовувальних пристроїв. Наприклад, ємність магнітної дискети становить 1,44 Мбайт, оптичного CD-диска — 700 Мбайт, DVD-диска — від 4,5 Гбайт, комп'ютерного диска (вінчестера) — 20–500 Гбайт чи більше (хоча на них може й не бути записаних даних).

11. Вимірювання довжини двійкового коду та обсягу даних

Щоб виміряти довжину двійкового коду, потрібно полічити кількість символів (розрядів) у ньому. Наприклад, довжина двійкового коду 10011001 становить 8 біт.

Обсяг текстових повідомлень зазвичай вимірюють у байтах шляхом підрахунку кількості символів у них. Пропуск — також символ. Тому обсяг повідомлення «Я люблю інформатику!» дорівнює 20 байт.

Обсяг будь-якого повідомлення (текстового, звукового, графічного чи відео) на комп'ютерному чи іншому носії визначають як розмір місця, яке воно займає на ньому. Тут носіями можуть бути диск, флеш-пристрій, магнітна чи відеоплівка тощо.

З а д а ч а. Скільки місця потрібно на диску, щоб зберегти текст деякої книжки обсягом 300 сторінок?

Розв'язування. Потрібно зробити додаткові припущення. Нехай сторінка книжки має близько 40 рядків тексту, а кожний рядок містить у середньому 66 символів. Тоді на одній сторінці є $40 * 66 = 2640$ символів, на 300 сторінках — 792 000. Оскільки в однобайтному кодуванні для зберігання одного символу потрібен 1 байт, то для зберігання книжки на диску потрібно 792 000 байт, або $792\,000 : 1\,024 = 773,4$ Кбайт, або $773,4 : 1024 = 0,755$ Мбайт.

Відповідь: 0,755 Мбайт.

Висновок. Текст книжки (без елементів форматування) можна розмістити не тільки на вінчестері, а й на частині магнітної дискети.



Опорний конспект

Інформація — це відомості (роз'яснення, виклад, переказ, знання) про об'єкти, процеси чи явища навколишнього світу.

Дані — це відомості, які зафіксовані (містяться) на носіях.

Повідомлення — це дані, які передаються від *джерела* до *отримувача* через канал зв'язку тощо; засіб передавання даних.

Носій повідомлень — засіб, на якому зафіксовані дані.

Носії: мозок людини, камінь, дерево, шкіра, пергамент, папір, книжка, магнітний та оптичний диск, карта пам'яті, штучний мозок (пам'ять) робота тощо.

Властивості повідомлень: об'єктивність, однозначність, зрозумілість, актуальність, достовірність, повнота тощо.

Корисна інформація — збірна властивість інформації; деяка (нова) інформація, яка усуває невизначеність, несе знання.

Інформаційна надлишковість повідомлення в сенсі шуму — частина повідомлення, що не несе корисної інформації.

Інформаційна надлишковість у теорії надійності — копії даних, які у разі потреби використовують для відновлення основних даних.

Види інформації за способами сприйняття органами чуття людини: візуальна, слухова, тактильна (інформація, яку сприймають на дотик), нюхова (інформація, яку сприймають на нюх), смакова тощо.

Види даних (повідомлень), які опрацьовує комп'ютер: текстові (числові, символні), звукові, графічні, відеодані, нюхові (є комп'ютерні засоби, які дають змогу синтезувати чи розпізнавати запахи) тощо.

Інформаційні процеси: отримання, подання, збирання, створення, зберігання, шукання, пересилання, перетворення, захист тощо.

Обсяг текстового повідомлення — це зазвичай кількість символів, з яких воно складається.

Кодування — перетворення повідомлень за допомогою кодів.

Алфавіт — це сукупність кодів.

Двійковий алфавіт — це алфавіт, що складається з двох символів, наприклад, 0 і 1.

1 *біт* — найменша одиниця вимірювання обсягу даних.

1 *біт* — один двійковий розряд зі значенням 0 або 1.

1 *байт* — це обсяг, який займає на носії один символ комп'ютерного алфавіту, що містить до 256 символів.

1 *байт* = 8 біт.

1 *кіло* у вимірюванні обсягів даних = $1\ 024 = 2^{10}$.

Інші одиниці: 1 кілобайт, 1 мегабайт, 1 гігабайт, 1 терабайт тощо.



Питання

1. Що таке інформація?
2. Що таке дані?
3. Що таке повідомлення?
4. Проаналізуйте декілька отриманих нещодавно повідомлень, визначивши джерело, отримувача і канал зв'язку.

- 5*. Які властивості може мати повідомлення?
- 6*. Наведіть приклад суб'єктивного сприйняття повідомлення.
- 7*. Наведіть приклад однозначного та неоднозначного повідомлення.
8. Яка неоднозначність прихована в повідомленнях: а) «Любити не можна ненавидіти»; б) «Залишити не можна переобрати»; в) «Зберегти не можна розібрати»?
- 9*. Наведіть приклади достовірного й недостовірного повідомлення.
- 10*. Наведіть приклади зрозумілого й незрозумілого повідомлення.
- 11*. Наведіть приклади актуального й неактуального повідомлення.
- 12*. Наведіть приклади повної й неповної інформації.
13. Які властивості не впливають на корисність інформації: а) однозначність; б) обсяг; в) повнота; г) висота; д) актуальність?
14. Наведіть приклади інформаційних процесів у побуті.
- 15*. Наведіть приклади інформаційних процесів: а) на виробництві; б) в освіті; в) в медицині; г) у торгівлі; д) у сфері управління.
16. Які процеси не стосуються інформації та даних: а) перетворення; б) доіння; в) зберігання; г) захист; д) куріння?
17. Які процеси можна вважати інформаційними: а) збирання; б) шукання; в) зберігання; г) копіювання; д) охолодження?
18. Які є види повідомлень стосовно їх сприйняття органами чуття людини?
19. Які види даних можуть опрацьовувати технічні пристрої, зокрема, комп'ютери? Наведіть приклади.
20. Що таке корисна інформація і шум? Наведіть приклади.
- 21*. Наведіть приклади, коли інформаційна надлишковість є винятково корисною.
22. Що таке носій повідомлень?
23. Наведіть приклади природних і штучних носіїв даних.
24. Які носії інформації є комп'ютерними: а) дерев'яна палиця; б) магнітний диск; в) шкіряний ремінь; г) оптичний диск; д) тканина?
- 25*. Проаналізуйте наведений список і назвіть носії за часом їхнього винайдення і застосування: а) папір; б) камінь; в) папірус; г) оптичний диск; д) магнітний диск.
- 26*. Які ви знаєте способи кодування повідомлень (з історичних фактів, книжок чи кінофільмів)?
27. Які є дві головні одиниці вимірювання обсягів даних?
28. Що таке 1 біт?
29. Що таке 1 байт?
30. Якими одиницями вимірюють великі обсяги даних?
31. Скільки бітів мають два байти (виберіть правильну відповідь): а) 20; б) 8; в) 12; г) 16; д) 4?





Вправи

1. Скільки бітів мають:
 - а) 1 байт, 10 байт, 2 Кбайт, 10 Кбайт;
 - б) 2 байт, 8 байт, 4 Гбайт, 100 Кбайт?
2. Запишіть у байтах:
 - а) 1 Кбайт, 6 Кбайт, 4 Мбайт, 1 Гбайт;
 - б) 10 Кбайт, 64 Кбайт, 3 Мбайт, 5 Гбайт.
3. Розв'яжіть рівняння:
 - а) $2x$ біт = 1 байт;
 - б) $512x$ біт = 4 Кбайт;
 - в) $16x$ байт = 1 Мбайт;
 - г) $(x + 512)$ байт = 1 Кбайт;
 - д) $(3x + 1024)$ біт = 2 Кбайт.
4. Який обсяг (у байтах) мають повідомлення:
 - а) «Переломним винаходом людства був папір»;
 - б) «Хто володіє інформацією, той володіє світом»?
5. Якої довжини буде ланцюг з нулів і одиниць після кодування повідомлень кодами, де 1 байт = 8 біт:
 - а) «З інформацією люди стикаються постійно»;
 - б) «Для кодування одного байта потрібно вісім бітів»?
6. Розгляньте два шкільні підручники. Скільки дискет потрібно для зберігання на них текстів цих підручників?
7. Скільки приблизно потрібно місця на диску, щоб зберегти на ньому тексти книжок вашої домашньої бібліотеки?
8. Що більше:
 - а) 2 байт чи 15 біт;
 - б) 4 Кбайт чи 4 000 байт;
 - в) 1 Мбайт чи 1 Гбайт;
 - г) 1 000 Кбайт чи 1 Мбайт?
- 9*. Доведіть, що значення впорядковані за зростанням:
3 Кбайт; 40 000 біт; 5 Кбайт; 0,1 Мбайт.
- 10*. Упорядкуйте значення за зростанням:
300 Кбайт; 30 000 біт; 3 Мбайт; 0,003 Гбайт.
- 11*. Розташуйте значення в порядку спадання:
 - а) 2 Кбайт; б) 80 000 біт; в) 10 Кбайт; г) 0,01 Мбайт.



§ 1.2. Інформаційні системи та інформаційні технології

З'ясуємо, що таке система, інформаційна система, інформаційні технології. Розглянемо складові інформаційної системи (апаратну, інформаційну, інтелектуальну). Дізнаємося, що таке інформаційна культура та інформатична компетентність, що вивчає інформатика, а також що таке об'єкт, його властивості та інформаційна модель.

1. Поняття про інформаційні системи та інформаційні технології

Усе, що нас оточує, — це об'єкти (матеріальні предмети, явища, процеси тощо). Об'єктами є книжка, комп'ютер, стіл, машина, учень, учитель тощо.

Система — це сукупність об'єктів, між якими налагоджені зв'язки.



Згадайте, які системи ви розглядали, вивчаючи інші предмети (система координат, система рівнянь, біологічна система, політична система, система фізичних тіл тощо).



Інформаційна система — це система взаємопов'язаних об'єктів і технологій в сфері опрацювання інформації та даних.

Найпростішими є такі інформаційні системи: підручник–учень, телевізор–людина, розклад руху транспорту–пасажир тощо. Прикладом інформаційної системи, відомої ще з докомп'ютерної ери, є бібліотека–читачі.

Технології — це сукупність методів і засобів виготовлення деякої продукції чи надання послуг.

Інформаційні технології — це технології *опрацювання* даних у різних сферах діяльності людини. Приклади інформаційних технологій:

- технології створення текстових документів;
- технології опрацювання графічних зображень;
- технології збирання, зберігання і пошуку даних;
- технології з'єднання і використання комп'ютерів у мережі.

У цій книжці поняття **опрацювання даних** трактуємо як збірне. Під ним розумітимемо сукупність інформаційних процесів: *отримання, подання, збирання, створення, зберігання, шукання, пересилання, перетворення, захист інформації (даних)* та інші, можливо, ще не відомі людям.

2. Види інформаційних систем

Сучасні інформаційні системи (скорочено ІС) поділяють на неавтоматизовані (ручні), автоматизовані та автоматичні.



У **неавтоматизованих** інформаційних системах зазвичай комп'ютерні засоби не використовують. Приклади: класичні бібліотечні служби, служби довідок на невеликих вокзалах тощо. Такі системи поступово відходять у минуле.

В **автоматизованих** інформаційних системах застосовують комп'ютерні засоби, проте важливу роль і надалі відіграють люди (оператори, диспетчери), зокрема, на етапах аналізування інформації й прийняття рішень, що впливають на функціонування системи. Це так звані системи зі *зворотним зв'язком*.



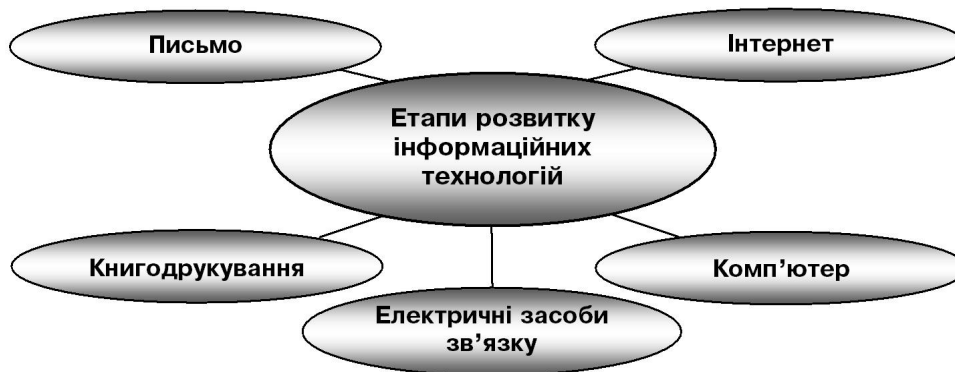
Суть зворотного зв'язку полягає в тому, що у разі виявлення й усунення людиною помилки в даних чи методах процес опрацювання даних можна повторити.

Автоматизованими інформаційними системами є системи дистанційного навчання, електронні системи продажу квитків на літаки чи поїзди, банківські системи, системи обслуговування покупців у супермаркетах, автоматизовані робочі місця (АРМ) директора компанії, продавця чи фахівця тощо. Важливими видами таких ІС є автоматизовані системи керування (АСК) польотами літаків чи зорелетів, енергетичними чи військовими комплексами, системи автоматизованого проектування (САПР) виробів (машин, будинків, зорелетів).

Автоматичні системи функціують без втручання людини. Автоматичними інформаційними системами є системи контролю знань учнів, абітурієнтів і студентів на іспитах, електронні довідкові системи в бібліотеках, на великих вокзалах чи в аеропортах, інформаційно-пошукові системи (ІПС), що дають змогу відшукати різноманітні відомості побутового чи виробничого призначення тощо.

3. Етапи розвитку інформаційних технологій

Люди у різні часи використовували різні технології (методи і засоби). Щоб полегшити фізичну працю і поліпшити життя в матеріальному світі, вони винайшли вогонь, колесо, двигун, машини і різні механізми, зокрема, роботів, освоїли електричну та атомну енергію. Для полегшення розумової праці та життя в інформаційному світі винайдено письмо, книгодрукування, різноманітні електричні засоби зв'язку, комп'ютери та інтернет. Ці винаходи стали основою класифікації етапів розвитку інформаційних технологій (інформаційних революцій).



1. Першим досягненням свідомої діяльності людей стало створення писемності. Технологією первісних людей було застосування різців і фарб для нанесення символів на камінь, дерево, шкіру й тканину. Згодом винайшли чорнило, пера, дощечки для писання й папір. З'явилися перші книги. Ще шістсот років тому ченці в монастирях переписували книги вручну.

2. Наступне важливе досягнення людства — винахід друкарського верстата Йоганом Гутенбергом (1440). Книгодрукування почало поширюватися як ремесло. Першу книжку в Україні під назвою «Апостол» надрукував Іван Федоров у Львові 1574 р.



Перші книжки Іван Федоров (1510–1583) надрукував у Росії за особистої підтримки царя, однак зазнав переслідувань з боку церкви, зокрема, переписувачів церковних книг. Був змушений виїхати спочатку в Литву, а згодом до Львова та Острога. Прославився книгами «Апостол», «Буквар», «Острозька Біблія». Похований у Староонуфріївському монастирі Львова. Із 1200 виданих примірників «Апостола» збереглося близько 70. На зображенні пам'ятник Івану Федорову у Львові.

3. Сто п'ятдесят років тому в США з'явилися телеграф, телефон, друкарська машинка, а згодом радіо й телебачення.



Чи знаєте ви, що перша комерційно успішна механічна друкарська машинка винайдена 1867 р., а перша електрична — 1922 р. у США. Тоді друкарські машинки спричинили в офісній роботі таку ж революцію, як сьогодні комп'ютер.

4. З 1946 р. для опрацювання даних застосовують комп'ютер.



Обчислення, на які вчені затрачали місяці й роки ручної праці, комп'ютер виконав за декілька секунд.

5. У 1970-х у США почав діяти інтернет, який незабаром поширився на всю планету.



Слово інтернет часто пишуть з великої літери, оскільки воно асоціюється з назвою мережі. Однак нині інтернет асоціюється із сукупністю інформаційних технологій. Це слово стало загальною назвою, тому ми пишемо його з малої літери.

Сьогодні багатотомні бібліотечні видання й різноманітні відомості люди переносять на комп'ютерні носії. Про інтернет із незначним перебільшенням говорять так: якщо якихось даних ви не знайдете в інтернеті, то не знайдете їх ніде.



На часі створення принципово нових, зокрема міжпланетних, систем опрацювання інформації. У реалізації цих та інших проектів візьмете участь ви — сьогоднішні школярі. Що буде завтра — справа за вами!

4. Поняття про апаратне та програмне забезпечення інформаційних систем

Спочатку розглянемо загальну структуру інформаційної системи. У будь-якій сучасній ІС виокремлюють три найважливіші компоненти:

1) *апаратну складову* (англ. hardware — власне комп'ютер чи/та інші пристрої);

2) *інформаційну складову* (software — програмне забезпечення та дані);

3) *інтелектуальну складову* (brainware — сукупність умінь і знань персоналу з обслуговування і користувачів).



Апаратна та інформаційна складові утворюють комп'ютерну систему. Основним технічним засобом у сучасних ІС є комп'ютер.

Комп'ютер (з лат. *обчислювач*) сьогодні — це електронний пристрій, що функціонує під керівництвом програм і користувача. Він опрацьовує значні обсяги даних з великою швидкістю та надійністю.

Програма — це сукупність команд, що розв'язують деяку задачу. Сукупність програм певного призначення називають **програмним забезпеченням**. Програмне забезпечення дає змогу реалізувати надзвичайно великі можливості сучасних комп'ютерів і допомагає розв'язати найскладніші задачі з різних сфер діяльності людини.

5. Сфери застосування інформаційних технологій

З кожним днем обсяги інформації та даних зростають. Інформація надходить з різних джерел: газет і книжок, радіо й телебачення, учителів і родичів, датчиків та інших пристроїв. Люди її отримують, перетворюють і пересилають щоденно.

Розглянемо сфери застосування інформаційних технологій.

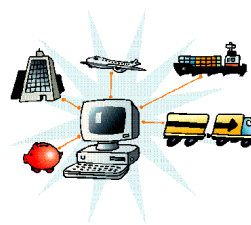


Комп'ютер виконує складні обчислення, допомагає розв'язувати різноманітні інженерні та економічні задачі; щоб вручну відтворити його кількасекундну роботу, людині потрібні роки.

Опрацьовану інформацію записують на магнітні чи оптичні диски, де її зберігають тривалий час. На таких дисках нагромаджують великі обсяги даних, наприклад, про результати переписів населення, дані про учнів, студентів, працівників підприємств та організацій, вміст книго-

сховищ бібліотек, архівів, про наявність матеріалів на складах тощо. Це так звані *бази даних*.

За допомогою комп'ютерів готують листи та різноманітну ділову документацію, нараховують зарплатню, виконують банківські операції, контролюють виробничі процеси, проектують машини та зорелети, навчають учнів і студентів, діагностують хвороби, влаштовують телеконференції тощо.



Комп'ютери об'єднали у локальні *мережі*, якими пересилають повідомлення (копії текстів, рисунків, документів, листів тощо). Достатньо скористатись послугами фірми-посередника (провайдера), щоби приєднати домашній комп'ютер до всесвітньої мережі інтернет і за лічені секунди на екрані дисплея отримати дані про розклад руху літаків, поїздів, про наявність книжок у бібліотеках чи путівок у туроператора, зміст енциклопедичних словників та довідників, комерційну інформацію про діяльність фірм і компаній.

6*. Поняття про інформаційну компетентність та інформаційну культуру

Перший комп'ютер з'явився не так давно — у 40-х роках ХХ ст. Однак без нього сьогодні ми не уявляємо свого життя. Комп'ютери допомагають нам у різних сферах діяльності.

Ключем до оволодіння багатьма сучасними професіями є *інформаційна* (інший термін *інформатична*) *компетентність* — наявність знань і вмінь для правильної ідентифікації інформації, ефективного її пошуку, інтерпретації та аналізу, оцінювання точності та надійності, дотримання етичних норм і правил користування інформацією тощо. Для сучасної людини інформаційна компетентність передбачає наявність певних умінь користування комп'ютером для опрацювання інформації.



Світ нестримно прямує до комп'ютерної доби. Відбувається перехід до широкого застосування комп'ютерів у виробництві, управлінні, науці, освіті, медицині, торгівлі тощо. Сьогодні завдяки комп'ютеру наше суспільство перетворюється з індустріального в *інформаційне*. В інформаційному суспільстві щораз більше людей працює не в сфері матеріального виробництва, а в галузях, пов'язаних з опрацюванням інформації.

Людина інформаційного суспільства повинна володіти елементами сучасної інформаційної культури. *Інформаційна культура* — філософське поняття; це частина загальної культури людини, систематизована сукупність знань, умінь і навичок, що забезпечує оптимальне здійснення індивідуальної інформаційної діяльності, спрямованої на задово-

лення інформаційних потреб людини. На різних етапах розвитку людства інформаційна культура проявляється по-різному.

Сучасна інформаційна культура — це інформаційний світогляд людини (уявлення про інформаційне суспільство, інформаційні ресурси, інформаційні потоки тощо), вміння формулювати інформаційні запити і здійснювати інформаційний пошук, володіння навичками аналізу і синтезу інформації, а також технологіями інформаційного самозабезпечення. Це світогляд людини, яка використовує комп'ютер у навчальній, пізнавальній чи виробничій діяльності для розв'язування поточних задач та організації дозвілля.

7. Інформатика як наука, галузь діяльності людини та навчальний предмет

Ви вже знаєте, що інформатика — це наука про інформацію та сучасні інформаційні технології.



Інформатика — це наука про інформацію (дані) і засоби та методи їх опрацювання в різних галузях людської діяльності.



Слово *інформатика* походить з французької мови. Його вживають уже близько ста років (зокрема, у бібліотечній справі). Воно складається з двох слів: «інформація» й «автоматика». В англійських країнах цю дисципліну називають «computer science» (наука про комп'ютери).

Нагадаємо, що поняття *опрацювання* охоплює десяток назв інформаційних процесів, які вже є, про які дізнаємося сьогодні і які завтра будуть лише винайдені.

Як наука інформатика ґрунтується на розвитку мікроелектронної техніки, винаходах у фізиці напівпровідників та досягненнях у телекомунікаціях, на теоретичних і практичних аспектах алгоритмізації та програмування (з якими ознайомимося згодом).

Інформатика також є галуззю *практичної діяльності людей*, оскільки більшість професій певним чином пов'язана з опрацюванням даних, з постійним чи епізодичним використанням комп'ютера. Кількість професій, де комп'ютер використовують постійно, неухильно зростає. Це відбувається у сферах бізнесу, освіти, медицини, державного управління тощо.

Інформатика — це *індустрія*, де створюють високоточні пристрої та програмне забезпечення.



Інформатика — це *навчальний предмет*. У школі ми вивчати мемо інформатику для ознайомлення й оволодіння найважливішими інформаційними технологіями, а саме: для опрацюван-

ня числових, текстових, графічних, звукових і відеоданих; для відшукування потрібної інформації у словниках, енциклопедіях, інтернеті та базах даних; для створення, зберігання, подання й пересилання даних; для розв'язування різноманітних навчальних і практичних задач тощо.

Навчання розпочинаємо з фундаментального поняття не лише інформатики, а й багатьох інших наук — об'єкта і його властивостей.

8. Об'єкти та їхні властивості

Навколишній світ складається з великої кількості об'єктів (живих істот і предметів), які мають певні властивості, виконують певні дії чи над якими можна виконати дії.



Об'єкт — це деяка частина навколишнього світу.

Об'єкти — це автомобіль, учень, банк, учитель, м'яч, лев, літак, вікно, комп'ютер та ін.

Об'єкти можуть мати такі властивості: розмір, форма, матеріал, ціна, колір, маса, швидкість, об'єм, температура, стан та ін.



Кожна властивість для певного об'єкта має конкретне значення, а для деякої кількості однотипних об'єктів вона набуває значення з певного діапазону. Наприклад, зріст учня — 170 см, а зріст учнів класу — це діапазон 150–180 см.

9. Моделі та моделювання

Інформацію про об'єкти і явища, яку люди отримують з навколишнього світу, потрібно певним способом систематизувати й підготувати до опрацювання. Це роблять за допомогою моделей і моделювання.



Модель — це спрощений опис чи макет, який відображає найсуттєвіші властивості досліджуваного об'єкта чи явища.

Процес створення і дослідження моделей називають **моделюванням**.



Діти змалечку захоплюються фізичними моделями: дівчатка — ляльками, а хлопчики — машинками. *Макет* — це деякий спрощений об'єкт, який дає найсуттєвіші уявлення про реальний об'єкт чи явище. Наприклад, дитяча машинка — це в 30 разів зменшений макет справжнього автомобіля. Макет — це фізична модель, яка дає уявлення про форму, колір, окремі деталі реального механізму. Такі типи моделей використовують в автомобіле- та літакобудуванні тощо.

Є різні види моделей (фізичні, математичні, інформаційні тощо). Ми будемо розглядати їх у курсі інформатики поступово. Цього року вивчатимемо лише інформаційні моделі об'єктів.

10. Інформаційні моделі

Кожний об'єкт можна схарактеризувати. Характеристики об'єктів називають *властивостями (параметрами, атрибутами)*.

Пізнання навколишнього світу — це пізнання властивостей об'єктів, адже властивості об'єкта можуть набувати різних значень.

Деяка сукупність значень властивостей з певною точністю описує об'єкт, тобто є його моделлю.



Інформаційна модель об'єкта — це сукупність відомостей (наприклад, значень властивостей), що з певною точністю описують об'єкт.

Для кожного об'єкта, зокрема, футбольного м'яча, властивості набувають конкретних значень:

- 1) радіус — 15 см;
- 2) форма — куля;
- 3) матеріал — шкіра;
- 4) стан — твердий;
- 5) колір — білий;
- 6) маса — 430 г.

Описані шість властивостей та їхні значення дають досить повне уявлення про об'єкт — конкретний футбольний м'яч.

Інформаційна модель автомобіля може бути такою:

- 1) торгова марка — «Опель»;
- 2) назва моделі — «Вектра»;
- 3) рік випуску — 2010;
- 4) колір — сірий;
- 5) об'єм двигуна — 1,8 л;

6) кількість на складі — 2;

7) ціна — 145 000 грн.

Декілька однотипних об'єктів утворюють *клас об'єктів*: книги, автомобілі, ліки, продукти, звірі тощо. Конкретного представника класу називають *екземпляром*. Клас об'єктів зазвичай описують сукупністю властивостей. Екземпляри класу задають (описують) таблицею, де наведені значення цих властивостей.

Наприклад, компанія «Опель», окрім «Вектри», славиться автомобілями марок «Астра», «Корса» та «Омега». Задамо у вигляді таблиці значення характеристик декількох автомобілів, які продають в деякому магазині-салоні.

Модель	Рік випуску	Об'єм двигуна, л	Кількість на складі	Ціна, грн
«Астра»	2008	1,4	3	135 000
«Корса»	2009	1,2	2	125 000
«Вектра»	2009	1,8	4	145 000

Така таблиця є інформаційною моделлю деякого класу об'єктів, який можна назвати «Автомобілі».

Описаний підхід до аналізу і створення інформаційних моделей називають *об'єктно-орієнтованим*.



Опорний конспект

Система — це сукупність об'єктів, між якими налагоджено зв'язки.

Інформаційна система — це сукупність людських та інформаційних ресурсів (даних), а також інформаційних технологій.

Інформаційні технології — це технології опрацювання даних.

Опрацювання — збірне поняття, що описує сукупність інформаційних процесів: отримання, подання, збирання, створення, зберігання, шукання, пересилання, перетворення, захист даних тощо.

Письмо, книгодрукування, електричні засоби зв'язку, комп'ютери та інтернет — етапи розвитку інформаційних технологій.

Види інформаційних систем — ручні, автоматизовані (АРМ, АСК, САПР) та автоматичні (наприклад, ІПС).

Складові інформаційної системи: апаратна, інформаційна, інтелектуальна.

Комп'ютер — це головна компонента апаратної частини інформаційної системи (електронний пристрій, що функціонує під керівництвом програм і користувача).

Програмне забезпечення — це головна компонента інформаційної частини інформаційної системи (деяка сукупність програм), яка призначена для розв'язування задач.

Сфери застосування інформаційних технологій: майже всі сфери діяльності людини (торгівля, медицина, освіта, бізнес, наука, військово-промисловий комплекс, сфери обслуговування тощо).

Інформаційна компетентність — наявність знань і вмінь для правильного опрацювання інформації, дотримання етичних норм і правил користування інформацією тощо.

Інформаційна культура — це частина загальної культури людини, систематизована сукупність знань, умінь і навичок, що забезпечує оптимальне здійснення індивідуальної інформаційної діяльності, спрямованої на задоволення інформаційних потреб людини.

Інформатика — наука про інформацію (дані) і засоби та методи їх опрацювання у різних галузях людської діяльності.

Об'єкт — це деяка частина навколишнього світу: предмет, явище, процес, а також суб'єкт, який пізнає об'єкти.

Властивості об'єкта — розміри, форма, матеріал, стан, колір, маса, швидкість тощо (залежно від природи об'єкта).

Інформаційна модель — сукупність відомостей про об'єкт.



Питання

1. Що таке система?
2. Що таке інформаційна система?
3. Що таке інформаційна технологія?
4. Назвіть головні етапи розвитку інформаційних технологій.
5. Коли винайдено друкарський верстат?
6. Хто і коли надрукував першу книжку в Україні?
7. Які є головні види інформаційних систем?
8. Наведіть приклади автоматичних інформаційних систем.
9. Наведіть приклади автоматизованих інформаційних систем.
10. З яких компонентів складається інформаційна система?
11. Що таке апаратна складова інформаційної системи?
12. Що таке інформаційна складова інформаційної системи?
13. Що таке інтелектуальна складова інформаційної системи?
14. Наведіть приклади застосування інформаційних технологій.
15. Що таке інформаційна компетентність?
16. Що таке інформаційна культура?
17. Що характерно для інформаційного суспільства?
18. Що вивчає інформатика?

19. Що означає слово інформатика?
20. Що таке об'єкт? Які об'єкти ви знаєте?
21. Які ви знаєте властивості об'єктів?
22. Що таке модель і моделювання?
23. Що таке інформаційна модель об'єкта?
- 24*. Що таке клас об'єктів і екземпляр класу?
- 25*. Що таке об'єктно-орієнтований підхід до дослідження моделей?



Вправи

1. Розгляньте об'єкт «стіл» і такі його чотири властивості: форма, колір, матеріал, кількість ніжок. Наведіть у вигляді таблиці по три можливі значення кожної властивості.
 2. Розгляньте об'єкт «м'яч» (волейбольний, тенісний, для регбі) і такі його чотири властивості: форма, колір, матеріал, діаметр. Наведіть у вигляді таблиці по три можливі значення кожної властивості.
 3. Розгляньте об'єкт «лев». Назвіть чотири характерні властивості цього об'єкта. Наведіть по два можливі значення кожної властивості.
 4. Розгляньте об'єкт «держава». Назвіть чотири властивості цього об'єкта. Наведіть у вигляді таблиці по два можливі значення кожної властивості.
 5. Створіть інформаційну модель об'єкта «книжка» (опишіть клас об'єктів «Книжка»). Для цього назвіть, які саме властивості потрібні, щоб якнайліпше схарактеризувати цей об'єкт. Наведіть у вигляді таблиці описи двох екземплярів з класу «Книжка».
 6. Задайте у вигляді таблиці три екземпляри класу «Автомобілі», застосувавши чотири властивості.
 7. Опишіть у вигляді набору властивостей клас «Учителі» й опишіть три екземпляри цього класу.
 8. Створіть інформаційну модель вікна. Скільки властивостей ви задіяли? Задайте три екземпляри цього класу. Нарисуйте три ескізи різних вікон.
 9. Опишіть у вигляді набору властивостей клас «Піджак».
 10. Створіть інформаційну модель телевізора.
 - 11*. Створіть інформаційну модель мобільного телефону.
 - 12*. Створіть інформаційну модель учня вашого класу, що відображає його: а) успішність; б) фізичні дані; в) інтереси. Відповідний клас об'єктів назвіть «Мій клас». Опишіть три екземпляри з класу «Мій клас».
- Підказка:* має бути три таблиці «Успішність», «Фізичні дані», «Інтереси», кожна повинна містити по три рядки з даними; кількість стовпців у таблицях буде визначена кількістю розглянутих властивостей.
- 13*. Створіть інформаційну модель вашого комп'ютера. Опишіть один конкретний екземпляр.

