Матеріали до лекції 1

ТЕМА 1. ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Ключові поняття:** біт, байт, інформація, дані, кількість  інформації, кодування інформації, інформатика, кібернетика, сигнал, повідомлення, система числення, теорія інформації, формула Хартлі, формула Шеннона. |

Люди постійно спілкуються між собою, передають у різноманітній формі відомості, осмислюють отримані факти, роблять певні висновки. Особистість сприймає оточуючий світ (отримує інформацію) за допомогою органів чуття (зір, слух, дотик та ін.). Для того щоб орієнтування у світі, вона запам’ятовує отримані відомості (зберігає інформацію). У процесі діяльності (обробки інформації) людина досягає своїх цілей (приймає рішення). Протягом спілкування з іншими людьми вона передає та приймає інформацію. Тобто людина існує у світі інформації.

1.1. Інформація та суспільний розвиток

Історія суспільства у своєму розвитку пройшла декілька етапів, які називають інформаційними революціями. Перша інформаційна революція пов’язана з винаходом писемності. У VI ст. до нашої ери з’явилися перші носії інформації – шумерські глиняні таблички та єгипетські папіруси.Писемність створила можливість для накопичення й поширення знань, для передачі інформації майбутнім поколінням. Друга інформаційна революція (середина XVI ст.) пов’язана з появою друкарської машини, яка дала змогу друкувати книги. Книги зробили інформацію доступною для великої кількості людей, що сприяло початку створення загальнолюдської цивілізації. Третя інформаційна революція (кінець XIX ст.) обумовлена прогресом засобів зв’язку. Телеграф, телефон, радіо надали можливість оперативно передавати інформацію на будь-які відстані.Четверта революція (70-і рр. XX ст.) пов’язана з появою мікропроцесорної техніки і комп’ютерних мереж, що радикально змінилосистеми зберігання та пошуку відомостей, надало можливість оперативно обробляти інформацію.

На сучасному етапі більшість країн здійснює перехід до інформаційного суспільства, у якому головним ресурсом є інформація. Цю тенденцію підтверджує зростання обсягу інформації. Від початку нашої ери перше подвоєння інформації відбулося до 1750 р., друге подвоєння зафіксоване на початку ХХ ст., третє – у 1950 р. Надалі подвоєння інформації відбувалося двічі впродовж 10 років, після 1970 р. – кожні 5 років, а починаючи з 1991 р. таке збільшення інформації відбувається кожні 10-12 місяців.

Якщо прослідкувати динаміку професійного розподілу людських ресурсів, то можна констатувати що кількість населення, зайнятого у науковій та інформаційній сферах діяльності зросла за 150 років вдесятеро (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Структура зайнятості населення

1.2. Поняття інформації

Інформація одне з основних понять сучасної науки. Воно складає фундамент наукової картини світу (разом з речовиною, енергією, простором і часом). Поняття інформація увійшло до постійного використання в середині ХХ ст. Клод Шеннон ввів цей термін у вузькому технічному сенсі, стосовно теорії передачі кодів, яка отримала назву «Теорія інформації». Термін інформація походить від латинського слова **informatio**, яке означає роз’яснення, виклад, обізнаність.

Існує декілька поглядів на інформацію:

1. У *традиційному розумінні* інформація – це відомості про навколишній світ і процеси, що протікають у ньому та сприймаються людиною або спеціальними пристроями.

2. У *техніці* під інформацією розуміють повідомлення, що передаються за допомогою знаків або сигналів.

3. Під інформацією в *теорії інформації* розуміють лише ті відомості, які знімають повністю або зменшують невизначеність, що існує.

4. У *кібернетиці*: інформація – частина знань, яка використовується для орієнтування, активної дії, управління, тобто з метою збереження, вдосконалення та розвитку системи.

5. Під інформацією в *семантичній теорії* розуміють відомості, які володіють новизною. Цей аспект визначається сенсом, який вона несе.

Отже, визначення поняття «інформація»:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Інформація** – відомості про об’єкти та явища навколишнього середовища, їх параметри, властивості та стан, які сприймають інформаційні системи (людина або технічний пристрій) у процесі діяльності та роботи. |

З поняттям інформації пов’язані такі поняття як сигнал, повідомлення і дані.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Сигнал** – це будь-який процес, що несе інформацію.  **Повідомлення** – це інформація, яка представлена у формі, призначеній для передавання. |

Інформація передається у вигляді повідомлень від деякого джерела інформації до приймача за допомогою каналу зв’язку. Джерело надсилає повідомлення, яке кодується у сигнал, що передається. Цей сигнал надсилається по каналу зв’язку. В результаті приймач отримує сигнал, який декодується та стає прийнятим повідомленням. Передавання сигналу по каналах зв’язку часто супроводжується впливом перешкод, які викликають спотворення або втрату інформації. Наведене ілюструє схема представлена на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Передавання інформації

Канали зв’язку розрізняються за пропускною спроможністю.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Пропускна спроможність** – це кількість інформації, що передається в одиницю часу. |

Пропускна спроможність вимірюється у біт/с і визначається двома параметрами: розрядністю і частотою.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Розрядність** – максимальна кількість інформації, яка може бути одночасно розміщена у каналі. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Частота** – характеризує кількість розміщень інформації в каналі на протязі одиниці часу. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Дані** – це інформація, представлена у формалізованому вигляді та призначена для обробки технічними засобами. |

Сигнали передаються в матеріально-енергетичній формі: електричний, світловий, звуковий сигнал та ін. Сигнали, що використовуються в технічних пристроях, поділяють на аналогові та дискретні. Сигнал називається **аналоговим**, якщо його параметр в заданих межах може набувати будь-яких проміжних значень (рис. 1.3). Прикладом аналогового сигналу є передавання мови телефонним дротом: усна інформація перетворюється в електричні сигнали, які дротами передаються абоненту, а потім перетворюються у мовну інформацію. Аналогове збереження інформації доволі розповсюджене явище: запис звукового сигналу на магнітофонну стрічку.



Рис. 1.3. Представлення аналогового сигналу

Сигнал називається **дискретним**, якщо його параметр в заданих межах може набувати окремих фіксованих значень (рис. 1.4). Бурхливий розвиток обчислювальної техніки та засобів телекомунікації привів до розповсюдження цифрової форми зберігання та передавання сигналів. Саме у цифровому виді зберігається інформація в пам’яті комп’ютера, на лазерних дисках.



Рис. 1.4. Представлення дискретного сигналу

Основні операції, які виконуються над інформацією: збір, обмін, зберігання і обробка. *Збір інформації* – це діяльність, в ході якої інформаційна система отримує необхідні відомості. Під *обміном інформацією* розуміється процес передавання інформації між різними інформаційними системами (між людьми, між людиною та технічним пристроєм, між різними технічними пристроями). Інформацію можна використовувати неодноразово, а тому її необхідно зберігати. *Зберігання інформації* – це процес підтримання інформації у вигляді, який забезпечує її передавання у потрібному виді й у потрібний час. *Обробка інформації* – це впорядкований процес її доцільного перетворення. Всі дії, що пов’язані з певними операціями над інформацією, називаються *інформаційними процесами*.

1.3. Властивості інформації

Отримуючи будь-яку інформацію, людина намагається її осмислити і оцінити, для цього слід враховувати, що вона володіє рядом властивостей.

**Об’єктивність і суб’єктивність інформації**. Поняття об’єктивності є відносним. Об’єктивнішою прийнято вважати ту інформацію, до якої методи вносять менший суб’єктивний елемент. Так, наприклад, в результаті спостереження фотознімку природного об’єкту або явища утворюється більш об’єктивна інформація, ніж в результаті спостереження малюнка того ж об’єкту.

**Повнота інформації** характеризує якість інформації і визначає достатність даних для прийняття рішень.

**Достовірність інформації**. Дані виникають у момент реєстрації сигналів, але не всі сигнали є «корисними» – завжди присутній певний рівень сторонніх сигналів, внаслідок чого корисні дані супроводжуються певним рівнем «інформаційного шуму».

**Адекватність інформації** – це ступінь відповідності її реальному, об’єктивному стану справи.

**Доступність інформації** – міра можливості отримати ту чи іншу інформацію.

**Цінність інформації** залежить від того, наскільки вона важлива для розв’язання завдання, а також від того, наскільки надалі вона знайде застосування у будь-яких видах діяльності людини.

Тільки **своєчасно** отримана інформація може принести очікувану користь. Небажаною є як передчасна подача інформації, так і її затримка.

Якщо цінна і своєчасна інформація представлена у **незрозумілому** вигляді, вона може стати некорисною. Інформація стає **зрозумілою**, якщо вона виражена мовою, на якій говорять ті, кому призначена ця інформація.

1.4. Кількість інформації

У 20-х роках XX ст. у зв’язку з розвитком технічних засобів комунікації (радіо, телефон, телеграф та ін.) і зростанням обсягу повідомлень, що передаються із застосуванням технічних засобів, постала необхідність їх вимірювання, і були зроблені перші спроби виміру кількості інформації.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Кількість інформації** – числова характеристика сигналу, що відображає ту міру невизначеності, яка зникає після отримання повідомлення у вигляді сигналу. |

У науковому плані поняття кількості інформації пов’язане з ймовірністю здійснення тієї чи іншої події. Ймовірність – числова характеристика можливості настання події. Ймовірність достовірної події, яка обов’язково відбудеться дорівнює **1**, неможливої події – **0**. Ймовірність випадкової події знаходиться в інтервалі **(0,1)**. Наприклад, людина кидає монету і спостерігає, якою стороною вона впаде. Ймовірність випадання «орла» (як і «решки») дорівнює **1/2**. Приклади рівноймовірних повідомлень: «лампа увімкнена» – «лампа вимкнена»; випадіння однієї з граней кубика.

У 1928 році американський інженер Роберт Хартлі вивів формулу для обчислення кількості інформації. Автор процес отримання інформації розглядав як вибір одного повідомлення з кінцевої заздалегідь заданої множини з **N** рівноймовірних повідомлень, а кількість інформації **i** визначив за допомогою формули:

  .

Розглянемо систему з двох електричних ламп, кожна з яких може бути увімкнена (значення 1) бо вимкнена (значення 0). Система з двох ламп несе 2 одиниці вимірювання інформації, тобто . Для цієї системи можливі чотири стани: обидві лампи вимкнені; лампа А вимкнена, а лампа В – увімкнена; лампа В вимкнена, а лампа А – увімкнена; обидві лампи увімкнені (рис. 1.5). Якщо у формулу Хартлі підставити значення , то буде отримано значення **4**: .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лампа А | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Лампа В | 0 | 1 | 0 | 1 |

Рис. 1.5. Ілюстрація формули Хартлі за допомогою системи двох ламп

Однак не всі події у реальному житті можуть бути рівноймовірними. Для подій «першою з дверей будівлі вийде жінка» і «першим з дверей будівлі вийде чоловік» немає однозначної відповіді, оскільки невідомо про яку будівлю йде мова – метро або військова казарма. Для задач такого виду Клод Шеннон у 1948 р. запропонував іншу формулу визначення кількості інформації, що враховує можливу неоднакову ймовірність отримання повідомлення з набору:

,

де  – вірогідність того, що саме **і**-е повідомлення виділене в наборі з **N** повідомлень.

Чим вище ймовірність події, тим менша кількість інформації виникає після її здійснення. Якщо ймовірність дорівнює **1**, то кількість інформації дорівнює **0**. Якщо ймовірність здійснення або нездійснення якоїсь події однакова, тобто дорівнює **1/2**, то кількість інформації, яку несе з собою ця подія, дорівнює **1**. Кількість інформації, яку ми отримуємо при зменшенні невизначеності у два рази, називається бітом.

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Біт*** – кількість інформації, яку утримує один розряд двійкового числа. Bit скорочене від BInary digiT – двійковий розряд. |

Основною одиницею інформації є байт.

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Байт*** – вісім послідовних біт. |

В одному байті можна закодувати **256** різних значень: .

Великі одиниці інформації

1 Кілобайт = 1024 байти

1 Мегабайт = 1024 Кілобайти

1 Гігабайт = 1024 Мегабайти

1 Терабайт = 1024 Гігабайти

1 Петабайт = 1024 Терабайти

1.5. Системи числення

Як відомо інформація передається у формі повідомлень, які кодуються за допомогоюдвійкових кодів – **0** і **1** Ці символи використовуються у двійковій системі числення. Для розуміння механізму перетворення числової інформації в двійкові коди розглянемо поняття «система числення», різні системи числення і послідовність переведення числа в іншу систему числення.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Система числення** – це сукупність прийомів та правил для запису чисел цифровими знаками. |

Системи числення діляться на 2 групи: непозиційні і позиційні.

Прикладом непозиційної системи числення є римська, у якій в якості цифр використовуються латинські букви:

**I** позначає 1 (один палець);

**V** – 5 (розкрита долоня);

**X** – 10 (дві складені долоні);

**L** – 50;

**C** – 100 (**Centum** **–** сто);

**D** – 500 (**Demimille** – половина тисячі);

**M** – 1000 (**Mille** – тисяча).

Наприклад, **II=1+1=2** тут символ **I** позначає **1** незалежно від місця в числі. За правилом менша цифра, що йде перед більшою, віднімається з більшої, і додається в противному випадку. Наприклад: **IV=5–1=4**, тоді як: **VI=5+1=6.**

У позиційній системі числення значення цифри визначається положенням в числі, один і той же знак приймає різне значення. Винахід позиційної системи числення, заснованої на помісному значенні цифр, приписують шумерам і вавилонянам. Індуси розвинули десяткову систему числення, популяризатором якої був арабський математик **Аль** **Хорезмі.**

Наприклад, число двісті п’ятдесят три представляється в десятковій системі числення у вигляді:



Будь-яка система числення, призначена для практичного використання, має забезпечувати:

– можливість представлення числа в заданому діапазоні чисел;

– однозначність представлення;

– стислість і простоту запису чисел;

– легкість оволодіння системою, а також зручність операції у ній.

Будь-яка позиційна система числення характеризується основою.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Основа системи числення** – це натуральне число **q** (**q>1**), що використовується в якості базисного числа системи числення. |

Кількість символів, що використовуються для зображення цифр у системі числення дорівнює її основі. Крім десяткової, прикладами позиційних систем числення є двійкова, п’ятійкова, вісімкова, шістнадцяткова. Символи, що використовуються в різних системах числення представлені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Цифри позиційних систем числення

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Система числення | Основа | Символи |
| Двійкова | 2 | 0, 1 |
| П’ятійкова | 5 | 0, 1, 2, 3, 4 або 0..4 |
| Вісімкова | 8 | 0..7 |
| Десяткова | 10 | 0..9 |
| Шістнадцяткова | 16 | 0..9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15) |

Для будь-якої позиційної системи числення справедлива рівність:



За цією формулою здійснюється переведення числа з будь-якої системи числення до десяткової. Розглянемо приклад переведення вісімкового числа  у десяткову систему числення:



Для переводу цілих чисел з десяткової системи числення в нову використовується метод, який базується на діленні із залишком числа, що переводиться, на основу нової системи числення. Процес ділення припиняється лише тоді, коли результат від ділення стає меншим дільника (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Переведення числа з десяткової системи числення у вісімкову

В результаті отримано вісімкове число .

1.6. Представлення інформації в ЕОМ

Всі дані, представлені у комп’ютері, необхідно зберігати, обробляти, передавати. У відповідності з положеннями «Теорії інформації» в якості еталону вимірювання інформації обраний бінарний об’єкт, який утримує 1 біт інформації. Такий метод вимірювання інформації визначається можливостями комп’ютера. Для зберігання інформації використовуються магнітоелектричні пристрої, які можуть знаходитися у намагнічених або в розмагнічених станах. При передаванні інформації за допомогою електричного сигналу значення інформації виражається у параметрах току – у силі току та його напрузі (є або немає). Простота представлення 1 біту є перевагою двійкового кодування інформації. Недоліком двійкового кодування є громіздкість двійкових кодів.

Основними формами представлення інформації у комп’ютері є числова, текстова, графічна, звукова і відео.

1.6.1. Кодування числової інформації

Числа в комп’ютері представляються у двійковій системі числення. Для представлення чисел відводиться відповідна кількість двійкових розрядів. Сукупність цих розрядів складає розрядну сітку. Сучасні комп’ютери можуть обробляти числа розрядністю **8**, **16**, **32** та **64** біти. Це означає, що для їх зберігання відводиться **1**, **2**, **4** або **8** байт.

Для зберігання цілих чисел можна використовувати два байти. Число представляється у двійковій системі числення, результат доповнюється нулями зліва у межах обраного формату. Останній розряд є знаковим, для додатного числа він дорівнює **0**, а для від’ємного – **1**. Так, десяткове число **39** у двійковій системі дорівнює **100111**. І його представлення наведене на рис. 1.7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-ий байт | | | | | | | | 2-ий байт | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Знак числа | Число | | | | | | | | | | | | | | |

Рис. 1.7. Приклад представлення додатного цілого числа

Зберігання в комп’ютері від’ємного числа **–39** демонструє рис. 1.8.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-ий байт | | | | | | | | 2-ий байт | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Знак числа | Число | | | | | | | | | | | | | | |

Рис. 1.8. Приклад представлення від’ємного цілого числа

Кожне дійсне число можна представити у вигляді числа з плаваючою точкою. Якщо порівняти три наведених десяткових числа, то видно, що вони не розрізняються:

**10,3∙100**

**1,03∙10**

**0,103∙102**

Останнє число представлене в експоненційній формі, тобто у вигляді:

,

де  – мантиса (число менше **1**),  – основа системи числення,  – порядок.

Десяткове число **22,5** у двійковій системі: .

Запис цього числа в експоненційній формі: 

Для кодування дійсних чисел, представлених в експоненційній формі можна використовувати два байти. З двох байтів 1 біт відводиться під знак числа, один – під знак порядку, 3 біти – під порядок і 11 біт – під мантису. Таким чином, число  кодується у відповідності зі схемою, представленою на рис. 1.9.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1-ий байт | | | | | | | | 2-ий байт | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Знак **m** | Знак **p** | **p** | | | **m** | | | | | | | | | | |

Рис. 1.9. Приклад представлення дійсного числа

1.6.2. Кодування символів

Для зберігання та обробки текстової інформації кожному символу ставиться у відповідність число – код символу. Відповідність між набором символів і числами називається **кодуванням символів**.

Існує досить багато різноманітних кодувань. В більшості з них символи кодуються за допомогою одного байту. В одному байті можна закодувати 1 символ з 256 можливих.

Признаним стандартом є **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange). Коди від 0 до 32 – спеціальні клавіші; від 33 до 127 – цифри, знаки і букви латинського алфавіту; від 128 до 255 – національні алфавіти (табл. 1.2). Наприклад, російську букву А можна представити байтом 11000000, латинську букву s – байтом 01110011.

Таблиця 1.2

Базова таблиця кодування ASCII

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1–31 | Спеціальні символи |  |  | 47 | / | 63 | ? | 79 | O | 95 | \_ | 111 | o | 127–175 | Додаткові символи | 176 | ° | 192 | А | 208 | Р | 224 | а | 240 | р |
| 32 |  | 48 | 0 | 64 | @ | 80 | P | 96 | ` | 112 | p | 177 | ± | 193 | Б | 209 | С | 225 | б | 241 | с |
| 33 | ! | 49 | 1 | 65 | A | 81 | Q | 97 | a | 113 | q | 178 | І | 194 | В | 210 | Т | 226 | в | 242 | т |
| 34 | " | 50 | 2 | 66 | B | 82 | R | 98 | b | 114 | r | 179 | і | 195 | Г | 211 | У | 227 | г | 243 | у |
| 35 | # | 51 | 3 | 67 | C | 83 | S | 99 | c | 115 | s | 180 | ґ | 196 | Д | 212 | Ф | 228 | д | 244 | ф |
| 36 | $ | 52 | 4 | 68 | D | 84 | T | 100 | d | 116 | t | 181 | µ | 197 | Е | 213 | Х | 229 | е | 245 | х |
| 37 | % | 53 | 5 | 69 | E | 85 | U | 101 | e | 117 | u | 182 | ¶ | 198 | Ж | 214 | Ц | 230 | ж | 246 | ц |
| 38 | & | 54 | 6 | 70 | F | 86 | V | 102 | f | 118 | v | 183 | · | 199 | З | 215 | Ч | 231 | з | 247 | ч |
| 39 | ‘ | 55 | 7 | 71 | G | 87 | W | 103 | g | 119 | w | 184 | ё | 200 | И | 216 | Ш | 232 | и | 248 | ш |
| 40 | ( | 56 | 8 | 72 | H | 88 | X | 104 | h | 120 | x | 185 | № | 201 | Й | 217 | Щ | 233 | й | 249 | щ |
| 41 | ) | 57 | 9 | 73 | I | 89 | Y | 105 | i | 121 | y | 186 | є | 202 | К | 218 | Ъ | 234 | к | 250 | ъ |
| 42 | \* | 58 | : | 74 | J | 90 | Z | 106 | j | 122 | z | 187 | » | 203 | Л | 219 | Ы | 235 | л | 251 | ы |
| 43 | + | 59 | ; | 75 | K | 91 | [ | 107 | k | 123 | { | 188 | ј | 204 | М | 220 | Ь | 236 | м | 252 | ь |
| 44 | , | 60 | < | 76 | L | 92 | \ | 108 | l | 124 | | | 189 | Ѕ | 205 | Н | 221 | Э | 237 | н | 253 | э |
| 45 | - | 61 | = | 77 | M | 93 | ] | 109 | m | 125 | } | 190 | ѕ | 206 | О | 222 | Ю | 238 | о | 254 | ю |
| 46 | . | 62 | > | 78 | N | 94 | ^ | 110 | n | 126 | ~ | 191 | ї | 207 | П | 223 | Я | 239 | п | 255 | я |

У зв’язку з появою графічного середовища Windows фірма Microsoft розробила нову кодову таблицю **ANSI**. Насправді це були розширені версії ASCII, проте з них були видалені різні псевдографічні елементи і додані символи, для яких раніше не вистачало «вільних місць».

Прикладом такого ANSI-кодування є відома Windows-1251. Окрім типографських символів, до нього також були включені літери алфавітів мов, близьких до російської (української, білоруської, сербської, македонської та болгарської).

ANSI-кодування – це збірна назва. Насправді, реальне кодування при використанні ANSI визначатиметься тим, що вказане в реєстрі вашої операційної системи Windows. У випадку з російською мовою це буде Windows-1251, проте, для інших мов це буде інший різновид ANSI (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Базова таблиця кодування ANSI

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| 00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ‑ |  |
| 20 |  | ! | " | # | $ | % | & | ‘ | ( | ) | \* | + | , | - | . | / |
| 30 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 40 | @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 50 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [ | \ | ] | ^ | \_ |
| 60 | ` | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 70 | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | | } | ~ |  |
| 80 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 90 |  |  |  |  |  |  | – |  | ˜ |  |  |  |  |  |  |  |
| A0 |  |  |  |  |  | Ґ |  | § | Ё |  | Є | « |  |  |  | Ї |
| B0 | ° | ± | І | і | ґ |  |  | · | ё | № | є | » |  |  |  | ї |
| C0 | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П |
| D0 | Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |
| E0 | а | б | в | г | д | е | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п |
| F0 | р | с | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |

Існує велика кількість національних алфавітів і кодування ASCII та ANSI не завжди допомагають. Існує низка проблем: 1) відправник повідомлення та одержувач користуються різними системами кодування; 2) алфавітах деяких мов дуже багато символів і вони не вміщуються у відведені ним позиції з 128 до 255 в однобайтовому кодуванні. 3) в тексті може використовуватися декілька мов. Щоб вирішити ці проблеми було розроблено кодування **Unicode**.

У Unicode для кодування символів надається 31 біт (4 байти за вирахуванням одного біта). Кількість можливих комбінацій дає позамежне число: **231 = 2 147 483 684** (тобто більше двох мільярдів). Тому Unicode описує алфавіти всіх відомих мов, навіть «мертвих» і вигаданих, включає багато математичних та інших спеціальних символів. Проте інформаційна ємкість 31-бітового коду дуже велика. Тому частіше використовується скорочена 16-бітова версія (**216 = 65 536** значень), за допомогою яких кодуються всі сучасні алфавіти. Двобайтовий опис кодів символів дозволяє закодувати велику кількість літер різних мов (англійські, українські, грецькі букви, китайські ієрогліфи, математичні символи, тощо).

Кодовий простір Unicode розділений на декілька областей. Область з кодами від 0000 до 007F містить символи набору Latin 1 (молодші байти відповідають кодуванню ASCII). Далі йдуть області, в яких розташовані знаки різних мов, а також знаки пунктуації і технічні символи. Символам кирилиці виділені коди в діапазоні від 0400 до 0451. Частка кодів зарезервована для використання в майбутньому – 29000 кодів. 6000 кодових комбінацій залишено програмістам.

1.6.3. Кодування графічної інформації

З 80-их років інтенсивно розвивається технологія обробки графічної інформації. Комп’ютерна графіка дозволяє створювати і редагувати малюнки, схеми, креслення, перетворювати зображення та ін. Графічна інформація на екрані монітора представляється у вигляді растрового зображення, яке складається з масиву точок екрану (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Кодування графічного зображення

Растрове зображення – це набір пікселів, розташованих у прямокутній сітці. Розмір сітки залежить від розрізняльної здатності екрану. Найбільш поширеними для сучасних моніторів є розміри сітки: 800🞨600; 1024🞨768; 1152🞨864. Наприклад, для графічного режиму – 800🞨600 для представлення зображення на екрані необхідно 800🞨600=480 000 точок.

Не менш важливою ознакою зображення є кількість кольорів. Ця ознака називається глибиною кольору – кількістю біт на піксел (табл. 1.4). Кількість кольорів у цій таблиці розраховано за формулою Хартлі.

Таблиця 1.4

Кількість кольорів у відповідністю з глибиною кольору

|  |  |
| --- | --- |
| Глибина кольору (i) | Кількість кольорів (N) |
| чорно-біле 1 | 21=2 |
| 4 | 24=16 |
| 8 | 28=256 |
| high color 16 | 216=65 536 |
| true color 24 | 224=16 777 216 |

Інформація про кожну точку зображення (координати і колір) зберігається у відеопам’яті комп’ютера. Розрахуємо обсяг пам’яті, необхідний для зберігання зображення глибиною кольору 16 біт розміром 800🞨600 точок:



1.6.4. Кодування звукової інформації

Звук – це аналоговий сигнал з безперервно змінюваними амплітудою та частотою. Чим більша амплітуда сигналу, тим він голосніший, чим більша частота – тим вище тон. Графік на рис. 1.11 ілюструє аналоговий сигнал.



Рис. 1.11. Приклад аналогового звукового сигналу

Для того, щоб комп’ютер міг обробляти безперервний звуковий сигнал, він має бути перетворений на послідовність імпульсів (двійкових 0 і 1). Для цього здійснюється дискретизація. Безперервна звукова хвиля розбивається на окремі ділянки і для кожної ділянки встановлюється величина амплітуди. Якість кодування залежить від кількості вимірів рівня сигналу в одиницю часу, тобто від частоти дискретизації. Кількість таких вимірів в 1 секунду знаходиться в діапазоні 8000–48000 Герц.

Чим більше кількість вимірів проводиться в одиницю часу, тим точніше процедура двійкового кодування. Це ілюструють графіки представлені на рис. 1.12. Низька якість цифрового сигналу на графіку а) пов’язана з більшою довжиною інтервалу дискретизації, ніж на графіку б).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| а) низька якість цифрового сигналу | б) висока якість цифрового сигналу |

Рис. 1.12. Результати дискредитації звуку представленого на рис. 1.11

Сучасні звукові карти забезпечують глибину кодування у **16** біт або  різних рівнів сигналу.

Для розрахунку розміру аудіофайлу можна скористатися формулою:



де  – глибина кодування звука;

 – коефіцієнт звуку (при монозвучанні , при стерео – );

 – кількість дискретизацій звуку за 1 с;

 – тривалість звучання у секундах.

Так, обсяг стереоаудіофайлу тривалістю звучання у 5 с при глибині кодування 16 біт та високій якості звуку (48 000 Гц) складає:

.

1.7. Інформатика як наука

Бурхливий розвиток науки і промисловості в ХХ ст., нестримне зростання обсягів інформації призвели до того, що людина стала не в змозі сприймати і переробляти її. Виникла необхідність класифікувати надходження за темами, організовувати її зберігання, доступ до неї, зрозуміти закономірності її руху та ін. Дослідження, що дозволили розв’язати ці проблеми, назвали інформатикою. Становлення інформатики як науки відноситься до 60-их років ХХ століття.

Слово інформатика походить від французького Informatique, яке утворено в результаті поєднання двох термінів інформація та автоматика. У більшості країн Західної Європи і США використовується інший термін – Computer Science.

В якості джерел інформатики називають дві науки – документалістику та кібернетику. Документалістика сформувалась в ХІХ столітті в зв’язку з розвитком виробничих відносин. Основним предметом цієї науки є вивчення раціональних засобів та методів підвищення ефективності документообігу. Термін кібернетика ввів французький фізик Андре Марі Ампер, для означення гіпотетичної науки про управління (з грецької майстерний в керуванні). Основи кібернетики були закладені трудами американського математика Норберта Вінера. Сучасна кібернетика вивчає принципи побудови і функціонування систем автоматичного управління.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Інформатика –** технічна наука, що вивчає структуру і загальні властивості інформації, систематизує прийоми, закони і методи збору, зберігання, обробки, пошуку, передачі і використання інформації, а також принципи функціонування і методи управління засобами обчислювальної техніки. |

З цього визначення видно, що інформатика близька до технології, тому її предмет часто називають інформаційною технологією.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Інформаційна технологія –** процес, що використовує сукупність засобів методів збору, обробки і передачі первинної інформації для отримання інформації нової якості про стан  об’єкту, процесу або явища. |

Інформація і повідомлення – це основні поняття інформатики.

**Предмет інформатики** складають:

– апаратне забезпечення засобів обчислювальної техніки;

– програмне забезпечення засобів обчислювальної техніки;

– засоби взаємодії апаратного і програмного забезпечення;

– засоби взаємодії людини з апаратними і програмними засобами.

З представленого списку видно, що інформатика приділяє велику увагу питанням взаємодії. Для цього існує спеціальний термін – *інтерфейс*.

**Основна задача інформатики** – систематизація прийомів та методів роботи з апаратними та програмними засобами обчислювальної техніки.

Інформатика практична наука, тому її досягнення мають проходити підтвердження практикою. Основні напрями практичного використання інформатики:

– архітектура обчислювальних систем;

– інтерфейси обчислювальних систем;

– програмування;

– перетворення даних;

– захист інформації;

– автоматизація;

– стандартизація.

На всіх етапах технічного забезпечення інформаційних процесів для інформатики ключовим поняттям є ефективність.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Контрольний блок до теми 1 |

**Контрольні запитання:**

1. Чи є визначення поняття інформація єдиним?

2. У якому виді може існувати інформація?

3. Назвіть види інформації, які використовуються у спілкуванні людей та у технічних пристроях.

4. Чи можливе перетворення аналогового сигналу у цифровий і навпаки?

5. Знайдіть найбільше натуральне число, яке можна закодувати в 1 байті, за умови що 1 біт відводиться на знак числа.

**Тестові завдання для перевірки знань:**

І. Для наведених завдань оберіть один або декілька правильних варіантів відповіді:

1. Розставте знаки <, =, > в ланцюжку:

1024 байт ... 1 Кбайт ... 1 Мбайт ... 1024 Кбайт ... 1 Гбайт

|  |  |
| --- | --- |
| а) <, <, =, <; | в) =, <, =, <; |
| б) >, =, >, <; | г) =, >, =, <. |

2. Оберіть правильні співвідношення між одиницями вимірювання інформації:

|  |  |
| --- | --- |
| а) 1 Кбайт = 1000 байт; | в) 1 Кбайт = 1024 байт; |
| б) 1 Кбайт = 1/1024 Мбайт; | г) 1 Кбайт = 1024 біт. |

3. Отримано повідомлення, інформаційний об’єм якого дорівнює 40 бітам. Чому дорівнює цей об’єм у байтах?

|  |  |
| --- | --- |
| а) 5; | в) 3; |
| б) 2; | г) 4. |

4. Виконавець проставляє 0 або 1 у кожну з восьми кліток. Чому дорівнює кількість чисел, яку можна закодувати таким чином:

|  |  |
| --- | --- |
| а) 1024; | в) 256; |
| б) 8; | г) 16. |

5. Яка кількість одиниць у двійковому записі десяткового числа 64?

|  |  |
| --- | --- |
| а) 2; | в) 4; |
| б) 1; | г) 8. |

6. В якості джерел науки інформатики називають науки:

|  |  |
| --- | --- |
| а) документалістику; | в) фізику; |
| б) математику; | г) кібернетику. |

7. До основних понять інформатики належать:

|  |  |
| --- | --- |
| а) сигнал; | в) дані; |
| б) інформація; | г) повідомлення. |

8. Двійкове число **1100(2)** дорівнює десятковому:

|  |  |
| --- | --- |
| а) 8; | в) 12; |
| б) 10; | г) 16. |

ІІ. Встановити відповідність:

1. Вкажіть, які з наведених додатків:

a) МS Word; b) MS Excel; c) Paint

дозволяють створювати й обробляти:

1) текстові дані; 2) числові дані; 3) графічні растрові дані.

2. Вкажіть, які з рисунків:



ілюструють властивості інформації:

1) об’єктивність і суб’єктивність; 2) повнота; 3) зрозумілість.

3. Вкажіть, які з видів зберігання й передавання інформації:

a) CD-диск; b) відеоплівка; c) телефонна лінія; d) комп’ютер; е) радіоканал

зберігають і обробляють інформацію, представлену в:

1) аналоговому виді; 2) дискретному виді.

4. Визначити, які з видів інформації:

a) внутрішня; b) вхідна; c) вихідна

беруть участь в інформаційних процесах:

1) пошуку; 2) перетворення; 3) сприйняття; 4) передавання; 5) обробки.

**Задачі для самостійного розв’язання:**

1. Провести обчислення й отримати результат у п’ятійковій системі числення:



2. Провести обчислення й отримати результат у вісімковій системі числення:



3. Якщо ймовірності , то формула Шеннона перетворюється на формулу Хартлі. Довести самостійно.

4. Визначити час звучання в секундах монофайлу обсягом **200** Кбайт при глибині кодування у **8** біт і частоті дискретизації **24 000** Гц.