



Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Геологічний факультет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ТЕМИ

Предмет і задачі інформатики

навчального курсу

«Інформатика»

для студентів першого та другого курсів

спеціальностей 0702, 0703, 0704

геологічного факультету

М. Жуков

Київ - 2007

1. Вступ.....	3
2. Джерела і передумови інформатики	3
3. Роль інформатики у підготовці геолога.....	4
4. Передісторія обчислювальної техніки.....	6
5. Створення комп'ютера.....	7
6. Покоління комп'ютерів.....	7
7. Принципи фон Неймана.....	8
8. Сигнали, дані та методи.....	9
9.9. Поняття про інформацію	9
10. Носії даних.....	10
11. Операції з даними.....	11
12. Кодування даних двійковим кодом.....	12
13. Універсальна система кодування текстових даних.....	13
14. Кодування графічних даних	14
15. Кодування звукової інформації.....	15
16. Основні структури даних.....	16
17. Одиниці виміру інформації і пам'яті.....	17
18. Завдання на лабораторну роботу.....	18

1. Вступ

Інформатика — це технічна наука, що систематизує прийоми створення, збереження, відтворення, обробки і передачі даних засобами обчислювальної техніки, а також принципи функціонування цих засобів і методи управління ними. Інформатика близька до технології, тому її предмет нерідко називають інформаційною технологією.

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.

Методи і засоби взаємодії людини з апаратними і програмними засобами називають **користувальницьким інтерфейсом**. Відповідно, існують **апаратні інтерфейси, програмні інтерфейси й апаратно-програмні інтерфейси**.

Основною задачею інформатики є систематизація прийомів і методів роботи з апаратними і програмними засобами обчислювальної техніки. **Мета** систематизації складається у виділенні, впровадженні і розвитку передових, найбільш ефективних технологій, в автоматизації етапів роботи з даними, а також у методичному забезпеченні нових технологічних досліджень.

У складі основної задачі інформатики можна виділити такі напрямки:

- архітектура обчислювальних систем (прийоми і методи побудови систем, призначених для автоматичної обробки даних);
- інтерфейси обчислювальних систем (прийоми і методи управління апаратним і програмним забезпеченням);
- програмування (прийоми, методи і засоби розробки комп'ютерних програм);
- перетворення даних (прийоми і методи перетворення структур даних);
- захист інформації (узагальнення прийомів, розробка методів і засобів захисту даних);
- автоматизація (функціонування програмно-апаратних засобів без участі людини);
- стандартизація (забезпечення сумісності між апаратними і програмними засобами, а також між форматами представлення даних, що відносяться до різних типів обчислювальних систем).

Ефективність апаратних засобів - це відношення продуктивності устаткування до його вартості (з урахуванням вартості експлуатації й обслуговування). Ефективність програмного забезпечення визначається продуктивністю праці його користувачів. У програмуванні під ефективністю розуміють обсяг програмного коду, створюваного програмістами в одиницю часу.

2. Джерела і передумови інформатики

Слово інформатика походить від французького слова Informatique від об'єднання термінів Information (інформація) і Automatique (автоматика), що виражає її суть як науки про автоматичну обробку інформації. Крім Франції термін інформатика використовується в ряді країн Східної Європи. У той же час, у більшості країн Західної Європи і США використовується інший термін — Computer Science (**комп'ютерні науки**). До інформатики близька технічна наука **кібернетика**. Її основи були закладені працями по математичній логіці американського математика Норберта Вінера, опублікованими в 1948 році, а сама назва походить від грецького слова (kyberneticos — митецький в управлінні). Предметом кібернетики є принципи побудови і функціонування систем автоматичного управління, а основними задачами — методи моделювання процесу прийняття рішень технічними засобами, зв'язок між психологією людини і математичною логікою, зв'язок між інформаційним процесом окремого індивідуума й інформаційних процесів у суспільстві, розробка принципів і методів штучного інтелекту. На практиці кібернетика в багатьох випадках спирається на ті ж програмні й апаратні засоби обчислювальної техніки, що й інформатика.

3. Роль інформатики у підготовці геолога

Роль інформаційних технологій у підготовці фахівців геологічних спеціальностей набуває зараз визначального характеру. Головною рисою цього процесу є зміна погляду на звичну роль інформатики, як пересічної серед інших загальноосвітніх дисциплін до набуття нею статусу основи технологічного озброєння. Причина полягає у специфічному характері продукції геологічного виробництва. На відміну від усіх інших учасників виробничого циклу “здобуття сировини – переробка - виготовлення готової продукції”, продукція яких матеріальна, у **геологічного виробництва продукція інформаційна**. Саме цю інформаційну продукцією геологічні підприємства пропонують ринкові і вступають з нею у конкурентну боротьбу. Інформація, яку виробляє геологічна галузь, не має аналогів у інших виробничих галузях за своїми обсягами, складністю, різноманітністю методів одержання та форм відображення. Ринок диктує свої вимоги до її продукції. Отже, геологічне виробництво - **специфічно інформаційна галузь**. Ринкові перспективи залежать передусім від її технологічного рівня. Від нього залежить місце у конкурентному змаганні на ринку продукції. Не потребує доказів, що для інформаційної продукції технологічний рівень визначається рівнем впровадження комп'ютерних технологій. Серед них на передній план висуваються просторові (географічні) інформаційні системи (ГІС).

Математична підготовка студентів-геологів набуває концептуально нового статусу, оскільки стає служити основою навчання у галузі інформаційних технологій. Другим

фактором на користь того ж висновку виступає об'єктивні реалії ринку праці. Підвищення рівня спеціальної математичної підготовки як основи володіння інформаційними технологіями, істотно підвищують шанси молодих випускників на ринку праці. Більше того, досвід спілкування з молодими фахівцями показує, що визначаюча роль для успішного працевлаштування і просування по службі належить саме рівню підготовки в галузі комп'ютерних технологій.

Якщо для фахівця-геолога традиційного профілю, орієнтованого скоріше на збирання первісної геологічної інформації, ніж на її узагальнення, слабкість комп'ютерної підготовки є недоліком, з яким, можливо, можна буде ще деякий час миритися, то для найбільш відповідальної роботи – аналізу та прийняття рішень, брак знань з інформаційних технологій, стає професійно неприйнятним. Доречно додати, що навіть в несприятливих умовах національного ринку праці, коли випускники геологічних факультетів мають неабиякі проблеми з працевлаштуванням за фахом, малочисельні знавці інформаційних технологій мають гарантований попит, причому не тільки у власній країні і галузі.

Технології, які чекають у майбутній професійній діяльності сьогоденних першокурсників, належать до числа найбільш складних і дорогих. Досить згадати, що вартість одного примірника ліцензійного програмного забезпечення професійних ГІС сягає кількох тисяч доларів. Фахівцям цієї справи слід мати добротну підготовку як з прикладної математики, так і з геологічних дисциплін, насамперед, тих, які за характером задач та оброблюваної інформації найбільше пристосовані для цифрових технологій: геофізика та геофізичні методи пошуків корисних копалин, гідрогеологія, інженерна геологія, геохімія та геохімічні методи пошуків корисних копалин. Серед задач найбільше прикладне значення мають саме ті, розв'язання яких базується на інформаційних технологіях: **проекткування та експлуатація баз геологічних даних; автоматизовані системи прогнозу родовищ корисних копалин; екомоніторинг геологічного середовища; моделювання геологічних об'єктів; проектування у середовищі ГІС; технології оцінки запасів родовищ; інформаційне забезпечення маркетингу продукції геологічного виробництва.**

Комп'ютерну підготовку доцільно продовжити на старших курсах. Адже програмне забезпечення має тенденцію до швидкого оновлення, і тому обмеження комп'ютерної освіти інформатикою на початкових курсах чревате тим, що на час одержання дипломів знання і навички випускників у цій відповідальній сфері застаріють.

4. Передісторія обчислювальної техніки

Першу машину, здатну складати і віднімати, сконструював французький математик **Блез Паскаль** (1641) (на думку інших авторів – **Вільгельм. Шиккард** професор кафедри східних мов університету Гьютінгена, Німеччина, 1623). Інший видатний математик німецький

математик **Готфрід Вільгельм Лейбніц** (1673) удосконалив її так, що вона могла виконувати множення і ділення.

Пізніше Лейбніц прийшов до висновку, що всі людські логічні міркування можуть бути зведені до обчислень, «і навіть механічна машина зможе розв'язати всі наукові суперечки». Він почав кілька спроб побудувати таке «числення, що виконує міркування» і в результаті заклав основи зовсім нової науки - математичної логіки. В історії це перше виразне згадування про можливість створення комп'ютера. Він перший запропонував двійкову систему числення для обчислювального устрою, але цю ідею не реалізував. Двійкова система служить основою представлення даних та команд в сучасних комп'ютерах.

Видатний англійський вчений-самоучка **Джордж Буль** першої половини 19-го сторіччя, вивчаючи закони мислення, заклав основи логічної алгебри або булевої алгебри, методи якої довгий час не помічалися, але із створенням перших комп'ютерів дуже пригодилися.

Ще більш цікавим фактом історії є проект аналітичної машини англійського математика **Чейза Беббіджа**. По своїй суті це був винахід механічної цифрової обчислювальної машини з детальними кресленнями її частин, яка була прообразом сучасного комп'ютера. Ідеї Беббіджа являють приклад далекого наукового передбачення – більш, ніж на 100 років уперед. Його машина мала працювати автоматично за заздалегідь складеною програмою (принцип програмного управління). Вона мала пам'ять (СКЛАД), де передбачалося зберігати числа і програми обчислень; УСТРІЙ УПРАВЛІННЯ; арифметичний пристрій (МЛИН ЧИСЕЛ). Для неї навіть заздалегідь були написані програми. Зробила це помічниця Беббіджа англійка графіня **Огаста Ада Лавлейс** – дочка поета Байрона. Вона - перший програміст у світі. На честь її названо одну з сучасних мов програмування – АДА. Однак побудувати задуману механічну обчислювальну машину не удалося через складність виготовлення точних деталей, відсутності достатнього фінансування. Ідеї Беббіджа були надовго забуті.

Лейбніц і Беббідж настільки випередили розвиток науки, що їхньої ідеї не були сприйняті сучасниками. Пізніше знайдені ними ідеї були перевідкриті різними вченими і лягли в основу створення комп'ютера.

У 1821 році почали випускатися арифмометри **К.Томаса**. Перший арифмометр у Росії запропонував **Якобсон** наприкінці 18-го століття. Масовий випуск арифмометрів у Росії **Т.Однера** почався в 90-х роках 19-го століття і вони були відомі в багатьох країнах.

5. Створення комп'ютера

Наприкінці 30-х - початку 40-х років 20-го сторіччя, з розвитком електротехніки в США, Росії, Великобританії, Німеччини почалися спроби побудови обчислювальних машин на електромеханічних реле і радіолампах. Багато з цих проектів перервалися через початок

другої світової війни. Першу машину на електромеханічних реле побудував Карл Цуге (Німеччина). Подібну машину, названу МАРК-1 побудували в США (Г.Айкен). Першу електронну машину ЕНІАК - Дж Мачули, Ю Дж. Эккерт (США, 1945 рік). Вона містила 18 000 електронних ламп.

Обдарований математик **Джон фон Нейман** разом із двома колегами – Г.Голдстайном і А.Берксом у науковому звіті, присвяченому аналізу роботи машини ЕНІАК, сформулював у 1946 році принципи побудови універсальної обчислювальної машини, що ввійшли в науку за назвою **принципів Дж. фон Неймана**. Першою машиною, що реалізує принципи фон Неймана, була ЭДСАК (Великобританія, 1949 рік, конструктор М. Уилкс).

Перша ЕОМ у СРСР була створена в Києві під керівництвом академіка С.А.Лебедева – МЭСМ. Разом з ним працював майбутній видатний учений, творець інституту кібернетики АН УРСР Б.М.Глушков. У 1952 р. була створена в СРСР машина БЭСМ (С.А.Лебедев), що була тоді найшвидшою в Європі. Серійний випуск вперше в Європі почали також у СРСР (СТРІЛА, 1953 р.)

6. Покоління комп'ютерів

Розвиток комп'ютерної техніки умовно можна поділити на п'ять етапів, які прийнято називати поколіннями комп'ютерів. Кожний з них обумовлений новою елементною базою на основі досягнень електроніки і характеризується значним підвищенням технічних характеристик та споживчих якостей, в першу чергу швидкодії, збільшенням обсягів оперативної та зовнішньої пам'яті, більш досконаліми устроями введення-виведення інформації. У таблиці наведено перелік цих етапів.

Покоління	Роки	Елементна база	Максимальна досягнута швидкодія (операцій у сек.)	Розповсюджений засіб зв'язку користувача з комп'ютером
1	1953 - 1957	Електронні лампи	$10^3 - 10^4$	Пульт управління і перфокарти
2	1958 - 1964	Напівпровідникові елементи	$10^4 - 10^6$	Перфокарти
3	1965 - 1975	Мікросхеми	$10^5 - 10^7$	Алфавітно-цифровий термінал
4	1976 - 1994	Великі мікросхеми	$10^6 - 10^8$	Кольоровий графічний термінал
5	1995 і далі	Мікропроцесорна техніка	більше 10^{12}	Кольоровий графічний термінал; засоби розпізнання текстів і мови

З кожним поколінням різко мінялися технічні характеристики ЕОМ, через що машини на старій елементній базі застарівали і поступалися місцем на ринку новому поколінню. До цих характеристик відноситься: швидкодія, обсяги оперативної та зовнішньої пам'яті, надійність,

габарити, енергоспоживання, ціна ресурсів, удосконалення засобів програмування і, як наслідок усього цього, розширення можливостей та сфери застосування комп'ютерів.

7. Принципи фон Неймана

Перші спроби створити обчислювальну машину на електронних лампах зажадали відповіді на питання: «Як треба побудувати машину, щоб вона була універсальною, тобто могла вирішувати будь-які задачі?». Відповідь це питання дав Джон фон Непман, сформулювавши принципи, що лягли в основу побудови комп'ютерів і не втратили свого значення і понині.

1. Автоматизм. Після введення програми і даних машина працює автоматично, виконуючи розпорядження програми без втручання користувача, тобто працює під управлінням програми.

2. Принцип збереженої програми. Машина має пам'ять, у якій зберігає дані у вигляді цифрового коду. Програма вводиться в машину і зберігається в її пам'яті так само, як дані.

3. Використання двійкової системи числення для кодування інформації.

4. Адресний принцип. У командах програми вказуються не самі дані, а номери комірок пам'яті (адреси), де ці дані знаходяться. Для цього комп'ютер завжди пам'ятає адресу виконуваної команди, а кожна команда містить (явне чи неявне) указівку про адресу команди, яку слід виконувати за нею. Указівка може бути:

- неявною - перейти до наступного за адресою команді;
- безумовною - перейти до команди за зазначеною адресою;
- умовною - перевірити деяку умову і в залежності від результату перевірки перейти до команди за тією чи іншою адресою.

5. Виконання всіх операцій в одному устрої на основі операції додавання.

6. Переадресація. Адреси комірок пам'яті, зазначені в командах, можна обчислювати і перетворювати як коди чисел.

Всі перелічені принципи мають велике значення. Вся подальша історія розвитку комп'ютерної техніки та технологій програмування стала підтвердженням правоти фон Неймана.

8. Сигнали, дані та методи

Усе, що нас оточує, відноситься або до фізичних тіл, або до фізичних полів. Фізичні об'єкти знаходяться в стані неперервного руху і змін, що супроводжується обміном енергією і її переходом з однієї форми в іншу.

Усі види енергообміну супроводжуються появою сигналів, тобто усі сигнали мають у своїй основі матеріальну енергетичну природу. При взаємодії сигналів з фізичними тілами в останніх виникають певні зміни властивостей. Це явище називається **реєстрацією сигналів**. Такі зміни можна спостерігати, чи вимірювати фіксувати іншими способами. При цьому виникають і реєструються нові сигнали, тобто, утворюються дані.

Дані — це зареєстровані сигнали.

Дані несуть у собі інформацію про події. Дані не тотожні інформації. Спостерігаючи світ, людина одержує певний потік даних, але чи стануть ці дані інформацією, залежить ще від дуже багатьох обставин.

Розглянемо приклад. Спостерігаючи за змаганнями бігунів, ми за допомогою механічного секундоміра реєструємо початкове і кінцеве положення стрілки приладу. У підсумку ми визначимо величину її переміщення за час забігу — це реєстрація даних. Однак інформацію про час подолання дистанції ми поки не одержуємо. Для того щоб дані про переміщення стрілки дали інформацію про час забігу, необхідна наявність **методу перетворення даних у відомі нам поняття** – у даному випадку перерахування однієї фізичної величини в іншу. Треба знати ціну поділки шкали секундоміра, а також знати, як збільшується ціна поділки на величину переміщення, тобто треба ще мати математичний метод множення.

9. Поняття про інформацію

Загальновизнаного визначення **інформації** дотепер не існує, Зазвичай використовують **поняття про інформацію**. Поняття, на відміну від визначень, не даються однозначно, а вводяться на прикладах.

Наприклад поняття інформації вводять як сукупність даних, що «можуть бути засвоєні і перетворені в знання».

Нове визначення інформації, засноване на раніше продемонстрованому факті взаємодії даних і методів у момент її утворення: **Інформація — це продукт взаємодії даних і адекватних їм методів.**

Наприклад, для тих, хто не знає англійську мову текст на ньому – це дані. Після застосування методу – перекладу – одержуємо інформацію.

Інформація має динамічний характер – вона міняється й існує тільки в момент взаємодії даних і методу, тобто в ході інформаційного процесу. В інший час вона існує у вигляді даних. Інформація залежить від ступеня адекватності методів – з тих самих даних можна одержати різну інформацію. Дані об'єктивні, методи суб'єктивні. Інформація носить суб'єктивний і об'єктивний характер.

Властивості інформації

- **повнота** – характеристика якості інформації, визначає достатність даних для прийняття рішень;
- **достовірність** – характеризує співвідношення рівня корисного сигналу на фоні завади (інформаційного шуму);
- **адекватність** – ступінь відповідності реальності;
- **доступність** – міра можливості одержати інформацію, на яку впливають як доступність даних, так і методів;
- **актуальність** – ступінь відповідності інформації сучасний момент часу. Застаріла інформація може приводити до помилкових рішень, тому з актуальністю зв'язується цінність інформації.

10. Носії даних

Відповідно до методу реєстрації дані можуть зберігатися і транспортуватися на носіях різних видів. Найпоширенішим носієм даних, хоча і не самим економічним є папір. На папері дані реєструються шляхом зміни оптичних характеристик її поверхні. Зміна оптичних властивостей (зміна коефіцієнта відображення поверхні у визначеному діапазоні довжин хвиль) використовується також у пристроях, що здійснюють запис лазерним променем на пластмасових носіях з покриттям, що відбивають лазерний промінь, (CD-ROM). **Магнітні стрічки і диски** використовують зміну магнітних властивостей. Реєстрація даних шляхом зміни хімічного складу поверхневих речовин носія широко використовується у фотографії. На біохімічному рівні відбувається нагромадження і передача даних у живій природі.

Носій характеризується **роздільною здатністю** - кількістю даних, які можна записати у прийнятій для носія одиниці виміру і **динамічним діапазоном** - логарифмічним відношенням інтенсивності амплітуд максимального і мінімального сигналів, які реєструються. Від цих властивостей носія залежать такі властивості інформації, як повнота, доступність і достовірність. Так, наприклад, ми можемо розраховувати на те, що в базі даних, розташованій на компакт-диску, простіше забезпечити повноту інформації, ніж в аналогічній за призначенням базі даних, розміщеній на гнучкому магнітному диску, оскільки в першому випадку щільність запису даних на одиниці довжини доріжки набагато вище. Для звичайного споживача доступність інформації в книзі вища, ніж тієї ж інформації на компакт-диску, оскільки не всі споживачі мають необхідне устаткування. І, нарешті, відомо, що візуальний ефект від перегляду слайда в проекторі набагато більше, ніж від перегляду аналогічної ілюстрації, надрукованої на папері, оскільки діапазон сигналів за яскравістю у наскрізному світлі на два-три порядки більше, ніж у відбитому.

Задача перетворення даних з метою зміни носія відноситься до однієї з найважливіших задач інформатики. У структурі вартості обчислювальних систем пристрої для введення і

виведення даних, що працюють з носіями інформації, складають до половини вартості апаратних засобів.

11. Операції з даними

У ході інформаційного процесу дані перетворюються з одного виду в іншій за допомогою методів. Обробка даних містить у собі безліч різних операцій. Працевитрати на обробку даних неухильно зростають. Насамперед це зв'язано з постійним ускладненням умов управління виробництвом і суспільством. Другий фактор, що також викликає загальне збільшення обсягів оброблюваних даних, теж зв'язаний з науково-технічним прогресом, а саме зі швидкими темпами появи і впровадження нових носіїв даних, засобів їхнього збереження і доставки.

У структурі можливих операцій з даними можна виділити такі основні:

- **збір даних** — нагромадження інформації з метою забезпечення достатньої повноти для прийняття рішень;
- **формалізація даних** — приведення даних, що надходять з різних джерел, до однакової форми, щоб їх можна було порівнювати між собою, тобто підвищити їхній рівень доступності;
- **фільтрація даних** — відсівання «зайвих» даних, у яких немає необхідності для прийняття рішень; при цьому зменшується рівень завади, а достовірність і адекватність даних повинні зростає;
- **сортування даних** — упорядкування даних за заданою ознакою з метою зручності використання; підвищує доступність інформації;
- **архівація даних** — збереження даних у зручній, легкодоступній і як правило, ущільненій формі; служить для зниження економічних витрат по збереженню даних і підвищує загальну надійність інформаційного процесу в цілому;
- **захист даних** — комплекс заходів, спрямованих на запобігання втрат, несанкціонованого відтворення та модифікації даних;
- **транспортування даних** — прийом і передача (доставка і постачання) даних між учасниками інформаційного процесу; при цьому джерело даних в інформатиці прийняті називати **сервером**, а споживача — **клієнтом**;
- **перетворення даних** — перевод даних з однієї форми в іншу чи з однієї структури в іншу. Перетворення даних часто зв'язане зі зміною типу носія, наприклад книги можна зберігати в звичайній паперовій формі, але можна використовувати для цього й електронну форму. Необхідність у багаторазовому перетворенні даних виникає також при їхньому транспортуванні, особливо якщо вона здійснюється засобами, не призначеними для транспортування даного виду даних. Як приклад можна згадати, що для транспортування

цифрових потоків даних по каналах телефонних мереж (які споконвічно були орієнтовані тільки на передачу аналогових сигналів у вузькому діапазоні частот) необхідне перетворення цифрових даних у деяку подобу звукових сигналів, чим і займаються спеціальні пристрої - телефонні модеми.

Існують і багато інших операцій, у зв'язку з чим актуальна задача автоматизації операцій з даними.

12. Кодування даних двійковим кодом

Для автоматизації роботи з даними, що відносяться до різних типів, потрібно уніфікувати їхню форму представлення. Для цього використовується **кодування**, тобто вираження даних одного типу через дані іншого типу. Своя система існує й в обчислювальній техніці - вона називається **двійковим кодуванням** і заснована на представленні даних послідовністю двох двійкових цифр (binary digit, скорочено bit) – 0 і 1. **Числа** кодуються шляхом переведу в двійкову систему, можуть представлятися у формах з фіксованою чи плаваючою точкою. В останньому випадку форма представлення містить мантису і порядок.

Кодування текстових даних. Якщо кожному символу алфавіту поставити у відповідність певне ціле число, то за допомогою двійкового коду можна кодувати і текстову інформацію. Вісьмох двійкових розрядів досить для кодування 256 різних символів. Цього вистачить, щоб закодувати різними комбінаціями восьми битів усі символи англійської і російської мов, як рядкові, так і прописні, а також роздільні знаки, символи основних арифметичних операцій і деякі загальноприйняті спеціальні символи. Технічно це виглядає дуже просто, однак завжди існували досить вагомні організаційні складності. В перші роки розвитку обчислювальної техніки вони були зв'язані з відсутністю необхідних стандартів, а в даний час викликані, навпаки, надмірною кількістю одночасно діючих і суперечливих стандартів. Для того, щоб увесь світ однаково кодував текстові дані, потрібні єдині таблиці кодування, а це поки неможливо через протиріччя між символами національних алфавітів, а також протиріччя корпоративного характеру.

Для англійської мови, яка захопила де-факто нішу міжнародного засобу спілкування, протиріччя вже зняті. Інститут стандартизації США (ANSI — American National Standard Institute) ввів у дію систему кодування ASCII (American Standard Code for Information Interchange — стандартний код інформаційного обміну США). У системі **ASCII** закріплені дві таблиці кодування — базова і розширена. Базова таблиця закріплює значення кодів від 0 до 127, а розширена стосується символів з номерами від 128 до 255. Перші 32 коду базової таблиці, починаючи з нульового, віддані виробникам апаратних засобів (у першу чергу виробникам комп'ютерів і друкувальних пристроїв). У цій області розміщуються так звані управляючі коди, яким не відповідають ніякі символи мов, і, відповідно, ці коди не

виводяться ні на екран, ні на пристрої друку, але ними можна управляти виведенням інших даних.

Коди з 32 по 127 - символів англійського алфавіту, роздільних знаків, цифр, арифметичних операцій і деяких допоміжних символів. Аналогічні системи кодування текстових даних були розроблені й в інших країнах. Так, наприклад, у СРСР діяла система кодування КОИ-7 (код обміну інформацією, семизначний). Однак підтримка виробників устаткування і програм вивела американський код ASCII на рівень міжнародного стандарту, і національним системам кодування довелося «відступити» у другу, розширену частину системи кодування, що визначають значення кодів з 128 по 255. Відсутність єдиного стандарту в цій області привело до множинності одночасно діючих кодувань. Тільки в Росії можна вказати три діючі стандарти кодування і ще два застарілих.

Так, наприклад, кодування символів російської мови, відома як кодування Windows-1251, була введена компанією Microsoft і широко розповсюдилася. Це кодування використовується на більшості комп'ютерів, що працюють на платформі Windows. Інше розповсюджене кодування КОИ-8 (код обміну інформацією, восьмизначний). Сьогодні кодування КОИ-8 має широке поширення в комп'ютерних мережах на території Росії й у російському секторі Інтернету. Міжнародний стандарт, у якому передбачене кодування символів російського алфавіту, зветься кодування ISO (International Standard Organization — Міжнародний інститут стандартизації). На практиці дане кодування використовується рідко.

13. Універсальна система кодування текстових даних

Якщо проаналізувати організаційні труднощі, зв'язані зі створенням єдиної системи кодування текстових даних, то можна дійти до висновку, що вони викликані обмеженим набором кодів (256). Якщо кодувати символи не восьми розрядними, а 16-розрядними двійковими числами, то діапазон можливих значень кодів стане набагато більше. Така система, заснована на 16-розрядному кодуванні символів, одержала назву універсальної — UNICODE. Шістнадцять розрядів дозволяють забезпечити унікальні коди для 65 536 різних символів — цього досить для розміщення в одній таблиці символів більшості мов планети.

Незважаючи на тривіальну очевидність такого підходу, простий механічний перехід на дану систему довгий час стримувався через недостатні ресурси засобів обчислювальної техніки: у системі кодування UNICODE усі текстові документи автоматично стають удвічі довгими. В другій половині 90-х років технічні засоби досягли необхідного рівня забезпеченості ресурсами, і сьогодні ми спостерігаємо поступовий перехід документів і програмних засобів на універсальну систему кодування. Для індивідуальних користувачів це ще більше додало турбот за узгодженням документів, виконаних у різних системах кодування, із програмними засобами, але це треба розуміти як труднощі перехідного періоду.

14. Кодування графічних даних

Якщо розглянути за допомогою збільшувального скла чорно-біле графічне зображення, надруковане в чи газеті книзі, то можна побачити, що воно складається з дрібних точок, що утворюють характерний візерунок, називаний растром.

Оскільки лінійні координати й індивідуальні властивості кожної точки (яскравість) можна виразити за допомогою цілих чисел, то можна сказати, що растрове кодування дозволяє використовувати двійковий код для представлення графічних даних. Загальноприйнятим на сьогоднішній день вважається представлення чорно-білих ілюстрацій у виді комбінації точок з 256 градаціями сірого кольору, і, таким чином, для кодування яскравості будь-якої крапки зазвичай досить восьмирозрядного двійкового числа.

Для кодування кольорових графічних зображень застосовується принцип декомпозиції довільного кольору на основні складові. У якості таких складових використовують три основні кольори: червоний (Red, R), зелений (Green, G) і синій (Blue, B). На практиці вважається (хоча теоретично це не зовсім так), що будь-який колір, видимий людським оком, можна одержати шляхом механічного змішування цих трьох основних кольорів. Така система кодування називається системою RGB по перших буквах назв основних кольорів.

Якщо для кодування яскравості кожної з основних складових використовувати по 256 значень (вісім двійкових розрядів), як це прийнято для напівтонових чорно-білих зображень, то на кодування кольору однієї точки треба затратити 24 розрядів. При цьому система кодування забезпечує однозначне визначення 16,5 млн різних кольорів, що насправді близько до чутливості людського ока. Режим представлення кольорової графіки з використанням 24 двійкових розрядів називається повнокольоровим (True Color).

Кожному з основних кольорів можна поставити у відповідність додатковий колір, тобто колір, що доповнює основний колір до білого. Неважко помітити, що для кожного з основних кольорів додатковим буде колір, утворений сумою пари інших основних кольорів. Відповідно, додатковими кольорами є: блакитний (Cyan, C), пурпурний (Magenta, M) і жовтий (Yellow, Y). Принцип декомпозиції довільного кольору на складові компоненти можна застосовувати не тільки для основних кольорів, але і для додаткових, тобто будь-який колір можна представити у виді суми блакитної, пурпурної і жовтої складових. Такий метод кодування кольору прийнятий у поліграфії, але в поліграфії використовується ще і четверта фарба — чорна (Black, K). Тому дана система кодування позначається чотирма літерами **СМУК** (чорний колір позначається буквою K, тому, що буква B вже зайнята блакитним кольором). Для представлення кольорової графіки в цій системі треба мати 32 двійкових розряди. Такий режим теж називається повнокольоровим (**True Color**).

Якщо зменшити кількість двійкових розрядів для кодування кольору кожної точки, то можна скоротити обсяг даних, але при цьому діапазон кольорів помітно скорочується. Кодування кольорової графіки 16-розрядними двійковими числами називається режимом **High Color**.

При кодуванні інформації про колір за допомогою восьми біт даних можна передати тільки 256 колірних відтінків. Такий метод кодування кольору називається індексним. Зміст назви в тім, що, оскільки 256 значень зовсім недостатньо, щоб передати весь діапазон кольорів, доступний людського ока, код кожної точки растра виражає не колір сам по собі, а тільки його номер (індекс) у довідковій таблиці, називаною палітрою. Зрозуміло, ця палітра повинна прикладатися до графічних даних — без неї не можна правильно відтворити інформацію на екрані чи папері.

15. Кодування звукової інформації

Прийоми і методи роботи зі звуковою інформацією прийшли в обчислювальну техніку пізніше за інші. До того ж, на відміну від числових, текстових і графічних даних, у звукозаписів не було настільки ж тривалої і перевіреної історії кодування. В результаті методи кодування звукової інформації далекі від стандартизації. Різні компанії розробили свої корпоративні стандарти, але можна виділити два основних напрямки.

Метод FM (**Frequency Modulation**) заснований на тім, що теоретично будь-який складний звук можна розкласти на послідовність найпростіших гармонійних сигналів різних частот, кожний з яких являє собою правильну синусоїду, а отже, може бути описаний числовими параметрами, тобто кодом. У природі звукові сигнали мають неперервний спектр, тобто є аналоговими. Їхнє розкладання в гармонійні ряди і представлення у вигляді дискретних цифрових сигналів виконують спеціальні пристрої — **аналогово-цифрові перетворювачі (АЦП)**. Зворотне перетворення для відтворення звуку, закодованого числовим кодом, виконують **цифро-аналогові перетворювачі ЦАП**). При таких перетвореннях неминучі втрати інформації, зв'язані з методом кодування, тому якість звукозапису звичайно виходить не цілком задовільним і відповідає якості звучання найпростіших електромозичних інструментів з зафарбленням, характерним для електронної музики. У той же час даний метод кодування забезпечує дуже компактний код, і тому він знайшов застосування ще в ті роки, коли ресурси засобів обчислювальної техніки були недостатні.

Метод таблицно-волнового (Wave-Table) синтезу краще відповідає сучасному рівню розвитку техніки. Якщо говорити спрощено, то можна сказати, що десь у задалегідь підготовлених таблицях зберігаються зразки звуків для різних музичних інструментів і не тільки для них. У техніці такі зразки називають сэмпами. Числові коди виражають тип інструменту, номер його моделі, висоту тону, тривалість і інтенсивність звуку, динаміку його зміни, деякі параметри середовища, у якій відбувається звучання, а також інші параметри,

що характеризують особливості звуку. Оскільки як зразки використовуються «реальні» звуки, то якість звуку, отриманого в результаті синтезу, виходить дуже високою і наближається до якості звучання реальних музичних інструментів.

16. Основні структури даних

Структура – це спосіб упорядкування даних. Існує три основних типи структур даних: **лінійна, ієрархічна і таблична**. **Лінійна** – це упорядкування у визначеній послідовності. Якщо розібрати книгу на окремі аркуші і перемішати їх, книга втратить своє призначення. Якщо ж зібрати всі аркуші книги в правильній послідовності, ми одержимо найпростішу структуру даних — лінійну. Таку книгу вже можна читати, хоча для пошуку потрібних даних її прийдеться прочитати підряд, починаючи із самого початку, що не завжди зручно.

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

Для великих масивів пошук даних в ієрархічній структурі набагато простіший, ніж у лінійній, однак і тут необхідна **навігація**, зв'язана з необхідністю перегляду. На практиці задачу спрощують тим, що в більшості книг є допоміжна **перехресна таблиця**, що зв'язує елементи ієрархічної структури з елементами лінійної структури, тобто з'єднує розділи, глави і параграфи з номерами сторінок. Дане, що зберігається в структурі, має нову властивість – адресу.

Лінійні структури (списки даних, вектори даних). **Лінійна** або **спискова** структура - це найпростіша структура даних, що представляє собою перелік пронумерованих елементів. Адреса елемента в ній однозначно визначається його номером.

Табличні структури (таблиці даних, матриці даних). Табличні структури відрізняються від спускових тим, що елементи даних визначаються адресою осередку не з одного параметра, як у списках, а з кількох, найчастіше з двох. У випадку двох параметрів маємо таблицю, що складається з рядків і стовпчиків. Номер ряду і стовпчика служить адресою елемента.

В ієрархічній структурі адреса кожного елемента визначається шляхом доступу (маршрутом), що веде від вершини структури до даного елемента. Наприклад, шлях доступу до команди, що запускає стандартну програму Калькулятор в операційній системі Windows, виглядає так:

ПУСК > ПРОГРАММИ > СТАНДАРТНІЕ >КАЛЬКУЛЯТОР.

Дихотомія даних. Основним недоліком ієрархічних структур даних є збільшений розмір шляху доступу. Буває так, що довжина маршруту більша, ніж довжина самих даних, до яких

він веде. Тому в інформатиці застосовують методи для регуляризації ієрархічних структур з тим, щоб зробити шлях доступу компактним. Один з методів одержав назву дихотомії. В ієрархічній структурі, побудованій методом дихотомії, шлях доступу до будь-якого елемента можна представити як шлях через раціональний лабіринт із двома відгалуженнями (0 чи 1) і, таким чином, виразити шлях доступу у виді компактного двійкового запису.

17. Одиниці виміру інформації і пам'яті

Найменшою одиницею виміру є байт. **Байт** дорівнює 8 біт. **Біт** – це мінімальна одиниця, що відповідає обсягу пам'яті одного двійкового розряду. Оскільки одним байтом, як правило, кодується один символ текстової інформації, то для текстових документів розмір у байтах відповідає лексичному обсягу в символах (виключення представляє універсальне кодування UNICODE).

Більш велика одиниця виміру — **Кбайт**. 1 Кбайт дорівнює 2^{10} байт (1024 байт). Одна сторінка машинописного тексту складає близько 2 Кбайт.

Більш великі одиниці виміру даних утворюються додаванням префіксів мега-, гига-, тера-. 1 **Мбайт** = 1024 Кбайт = 2^{20} байт; 1 **Гбайт** = 1024 Мбайт = 2^{30} байт; 1 **Тбайт** = 1024 Гбайт = 2^{40} байт.

Література з курсу

1. С.В.Симонович и др. Информатика. Базовый курс. – СПб: Питер, 2005 – 640 с.
2. С.В.Симонович и др. Специальная информатика. Учебное пособие. М. 1999-479 с.
3. В.Д. Руденко и др. Курс информатики. Киев, Феникс, 1998 – 368 с.
4. М. Хальверсон. Microsoft Visual Basic 6.0 для профессионалов. Шаг за шагом. М.: ЭКОН, 1999. – 720 с.
5. М. Додж и др. Эффективная работа с Microsoft Excel 97- СПб: Питер, 1999 – 1072 с.
6. К.Роуз. Adobe Photoshop за 24 часа. Изд.дом «Вильямс», М.-СПб_К.,2001-381с.
7. М. Херхагер, М.Партоль. Mathcad 2000: полное руководство. «Ирина»,ВНУ, Киев-414 с.
8. Microsoft. Visual Basic 6.0. СПб,1999-992 с.

18. Завдання на лабораторну роботу

- 1) Прочитати текст лекції з теми 1, для чого клікнути ярлик програми “Проводник” на робочому столі, папку “Мои документы”, в ній папку “Лекції з інформатики”, а в цій папці файл “Тема 1_Вступ да інформатики”.
- 2) На основі вивчення матеріалу лекції відповісти на запитання:
 - Що таке інформатика?
 - У чому полягає предмет і основна задача інформатики?
 - У чому, з точни зору інформатики, специфіка геологічного виробництва?
 - Які актуальні задачі геологічного виробництва орієнтовані на використання комп'ютерних технологій?
 - Хто і де створив першу машину, здатну виконувати обчислення?
 - Яка передісторія інформатики?
 - Хто створив проект першої в світі цифрової обчислювальної машини, з яких устрій вона мала складатися і який був принцип дії?
 - Хто був першим на планеті програмістом?
 - Коли, де і ким створені перші комп'ютери?

- Де і ким побудована перша в світі електронна обчислювальна машина?
- У якому місті і ким побудована перша в СРСР електронна обчислювальна машина?
- У якій країні вперше у Європі почався серійний випуск цифрових електронних машин?
- Що таке покоління ЕОМ? Коротко охарактеризувати кожне.
- У чому полягають принципи Джона фон Неймана?
- Що таке сигнали, дані, методи?
- Які основні властивості інформації?
- Які найбільш поширені операції з даними?
- Як кодуються числові і текстові дані?
- Як кодуються графічні дані?
- У чому полягає система кодування за системою RGB та CMYK?
- Як кодується звукова інформація?
- У чому полягає лінійна структура даних? Таблична структура? Ієрархічна структура?
- Які є одиниці виміру пам'яті?

Література з теми

1. С.В.Симонович и др. Информатика. Базовый курс. – СПб: Питер, 2005 – 640 с.
2. Інтернет-видання ВІКІПЕДИЯ (засновник Джимбо Уэйлс).
3. В.Д. Руденко и др. Курс информатики. Киев, Феникс, 1998 – 368 с.