МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ. АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичні вказівки до самостійної роботи
з дисципліни інформатика та комп'ютерна техніка
для студентів галузі знань 1301 «Соціальне забезпечення»
за напрямом підготовки 6.130102 «Соціальна робота»

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
математичного моделювання та
інформатики
Протокол №10 від 23.05.2013 р.

Чернігів ЧДТУ 2013

Основи інформатики та комп’ютерної техніки. Апаратне та програмне забезпечення. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни інформатика та комп’ютерна техніка для студентів для студентів галузі знань 1301 «Соціальне забезпечення» за напрямом підготовки 6.130102 «Соціальна робота» / Укл.: Петренко Т.А. – Чернігів: ЧДТУ, 2013. – 72 с.

Укладачі: Петренко Тарас Анатолійович, викладач кафедри математичного моделювання та інформатики

Відповідальний за випуск: Ткач Юлія Миколаївна, завідувач кафедри математичного моделювання та інформатики, кандидат педагогічних наук, доцент

Рецензент: Коротков Василь Павлович, кандидат технічних наук, доцент кафедри математичного моделювання та інформатики, Чернігівський державний технологічний університет

ЗМІСТ

ВСТУП 5
ТЕМА 1. ІНФОРМАТИКА. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАУКИ 9
1.1 Інформатика. Предмет та задачі науки 9
1.2 Інформація, властивості інформації 11
1.3 Інформаційна система, етапи в роботі інформаційної системи 13
1.4 Інформаційні технології 14
1.5 Дані. Структури даних 14
Контрольні запитання 15
ТЕМА 2. СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ 15
2.1 Позиційні і непозиційні системи числення 15
2.2 Двійкова, вісімкова та шістнадцяткова системи числення 16
2.3 Правила перекладу чисел з однієї системи числення в іншу 17
2.3.1 Переведення з 2-ої у 8-у та 16-у системи 17
2.3.2 Переведення з 8-ої у 16-у та з 16-ої у 8-у 18
2.3.3 Переведення з 2-ої, 8-ої чи 16-ої системи у 10-у 18
Контрольні запитання 19
ТЕМА 3. ДВІЙКОВА СИСТЕМА ЧИСЛЕННЯ. КОДУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ДАНИХ. 19
3.1 Двійкова система числення 20
3.2 Арифметичні та логічні дії з двійковими числами 20
3.3 Переклад чисел з двійкової системи числення 22
3.4 Системи кодування даних в ЕОМ. Кодування текстових та графічних даних 22
3.4.1 Система кодування даних ASCII 23
3.4.2 Універсальна система кодування текстових даних UNICODE 24
3.4.3 Кодування графічних даних 24
3.5 Поняття файлу та файлової системи. Одиниці виміру даних в ЕОМ 24
Контрольні запитання 26
ТЕМА 4. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ 26
4.1 Обчислювальна техніка: від джерел до поколінь ЕОМ 26
4.2 Покоління ЕОМ. 28
4.2.1 ЕОМ першого покоління 28
4.2.2 ЕОМ другого покоління 32
4.2.3 ЕОМ третього покоління 33
4.2.4 ЕОМ четвертого покоління 34
4.2.5 ЕОМ п'ятого покоління 34
Контрольні запитання 35
ТЕМА 5. АПАРАТНА КОНФІГУРАЦІЯ ЕОМ 35
5.1 Архітектура сучасних комп'ютерів 35
5.2 Методи класифікації комп'ютерів 38
5.2.1 Класифікація за призначенням 38
5.2.2 Класифікація по рівню спеціалізації 40
5.2.3 Класифікація за розміром 40

5.2.4 Класифікація за сумісністю 40
5.3 Склад системного блоку 41
5.3.1 Процесор 42
5.3.2 Шини 44
5.3.3 Внутрішня пам'ять 45
5.3.4 Постійна пам'ять ROM (Read Only Memory) 46
5.4 Зовнішня пам’ять 46
Контрольні запитання 47
ТЕМА 6. ПЕРИФЕРІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ 47
6.1 Принтери 48
6.1.1 Матричні принтер 48
6.1.2 Струменеві принтери 49
6.1.3 Лазерні принтери 50
6.2 Сканери 51
Контрольні запитання 53
ТЕМА 7. ПРИСТРОЇ ВВОДУ-ВИВОДУ 53
7.1 Монітори 53
7.1.1 Монітор з електронно-променевою трубкою 54
7.1.2 Дисплеї на рідких кристалах (Liquid Crystal Display - LCD) 54
7.2 Відеоадаптер 56
7.3 Клавіатура 57
7.4 Маніпулятор "миша" 57
Контрольні запитання 58
ТЕМА 8. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 58
8.1 Базовий рівень 59
8.2 Системний рівень 60
8.3 Службовий рівень 60
8.4 Прикладний рівень 61
Контрольні запитання 64
ТЕМА 9. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ 65
9.1 Функції операційної системи 65
9.2 Основні поняття операційних систем 66
9.3 Класифікація операційних систем 66
9.4 Складові ОС 67
Контрольні запитання 68
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА 69
ДОДАТОК А - ТЕМИ ДЛЯ НАПИСАННЯ РЕФЕРАТІВ ТА СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ 71

ВСТУП

Сьогодні вміння розв’язувати різноманітні задачі з використанням новітніх комп’ютерних технологій є досить важливим. Наявність різноманітних рекомендацій та методичних матеріалів не забезпечують у повному обсязі самостійну роботу студентів спеціальності «Соціальна робота». Тому в даному посібнику зібрані теоретичні матеріали до самостійної роботи та підготовки до практичних занять студентів.

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Інформатика та комп’ютерна техніка” складений відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 1301 «Соціальне забезпечення» спеціальності 6.130102 “Соціальна робота”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теорія, методи створення та функціонування інформаційних систем і технологій пов’язаних з обробкою інформації. Засоби автоматизації інформаційних процесів. Засоби обчислювальної техніки, програмне забезпечення, методи взаємодії людини з засобами обчислювальної техніки та програмним забезпеченням, інформаційні ресурси.

Міждисциплінарні зв’язки: дисципліни, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни: математика, фізика. Дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну: інформаційні системи, фінанси, бухгалтерський облік, статистика.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основи предмету. Апаратне та програмне забезпечення.
2. Операційна система Windows.
3. Microsoft Office.
4. Прикладне програмне забезпечення ПК.

Метою викладання навчальної дисципліни “Інформатика та комп’ютерна техніка” є підготовка студентів до майбутньої професійної діяльності соціального працівника, що досконало володіє навичками роботи на комп’ютерній техніці, професійно використовує програмне забезпечення для вирішення поставлених задач.

Познайомити студентів-соціальних робітників з основами інформаційних технологій, застосуванням електронно-обчислювальної техніки у повсякденній практиці вченого-гуманітарія, використання статистичних теорій в соціальній роботі. Оволодіння сучасними інформаційними технологіями й особливостями їх використання в соціальній роботі відбувається одночасно з практичною роботою студентів в класі комп’ютерної підготовки факультету на основі стандартного програмного забезпечення і доступом до інформаційної мережі – Інтернет.

Основними завданнями дисципліни “Інформатика та комп’ютерна техніка” є вивчення як теоретичних основ інформатики та комп’ютерної техніки, так і придбання практичних умінь та навичок застосування сучасних інформаційно-комунікаційних, а саме вивчення:

- Інформаційних технологій, їх ролі і місця у сучасному суспільстві.
- Архітектури та принципів функціонування персональних комп'ютерів.
- Програмного забезпечення сучасних інформаційних систем та тенденції його розвитку.

- Технологій роботи у середовищі графічної операційної системи Windows.

- Основ побудови локальних комп'ютерних мереж і їх місце у сучасних інформаційних системах.

- Інтерфейс користувача локальних комп'ютерних мереж;

- Технологій обробки текстових документів.

- Технологій створення, редагування та форматування електронних таблиць і діаграм у середовищі MS Excel.

- Технологій використання апарату математичної обробки та аналізу даних у середовищі MS Excel, та ін.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- засоби формалізації та алгоритмізації сучасних інформаційних процесів;
- сучасні інформаційні технології та системи збирання, обробки, зберігання, обміну та подання інформації;
- архітектуру та принципи функціонування персональних комп’ютерів та комп’ютерних мереж;
- теоретичні основи науки інформатика та обчислювальна техніка;
- призначення та експлуатаційні характеристики комп’ютерної техніки;
- структуру програмного забезпечення;
- структуру та функції операційної системи ПК;
- основи побудови та функціонування локальних комп’ютерних мереж;
- методи і засоби комп’ютерної безпеки та захисту інформації;
- технології створення структурованих документів за допомогою офісного пакета MS Office;
- сучасний стан і перспективи розвитку комп’ютерної техніки та програмного забезпечення;

вміти :

- експлуатувати основні апаратні пристрої, з яких складається персональний комп’ютер;
- виконувати основні дії в середовищі операційної системи Windows;
- користуватися електронними послугами та інформаційними ресурсами мережі Інтернет;
- створювати документи за допомогою текстового процесора MS Word;
- створювати електронні таблиці за допомогою табличного процесора MS Excel;
- ефективно використовувати сучасні комп'ютерно-інформаційні технології у своїй діяльності.

Таблиця В.1 – Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Змістовий модуль №1. Основи предмету. Апаратне та програмне забезпечення						
Тема 1. Інформатика. Основні поняття науки.	3	-	2	-	-	1
Тема 2. Системи числення.	3	-	2	-	-	1
Тема 3. Двійкова система числення. Основні операції.	3	-	2	-	-	1
Тема 4. Історія розвитку обчислювальної техніки	3	-	2	-	-	1
Тема 5. Апаратна конфігурація ЕОМ.	5	-	4	-	-	1
Тема 6. Периферійне обладнання.	3	-	2	-	-	1
Тема 7. Пристрої вводу-виводу.	3	-	2	-	-	1
Тема 8. Програмне забезпечення.	3	-	2	-	-	1
Тема 9. Операційні системи	3	-	2	-	-	1
Разом за змістовим модулем 1	**29**	**-**	**20**	**-**	**-**	**9**
Змістовий модуль №2. Операційна система Windows						
Тема 1. Операційна система Windows. Загальна характеристика операційних систем сімейства Windows.	2	-	2	-	-	-
Тема 2. Принципи побудови графічного інтерфейсу Windows. Основні поняття.	2	-	2	-	-	-
Тема 3. Стандартні та службові прогарами Windows.	2	-	2	-	-	-
Тема 4. Панель управління. Налагодження пристроїв у Windows.	2	-	2	-	-	-
Тема 5. Панель управління. Налагодження елементів ОС Windows.	2	-	2	-	-	-
Тема 6. Вікна у Windows. Робота з провідником у Windows.	2	-	2	-	-	-
Тема 7. Робота з об’єктами файлової системи Windows.	4	-	4	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	**16**	**-**	**16**	**-**	**-**	**-**
Усього годин, 1-й курс	**45**	**-**	**36**	**-**	**-**	**9**
Змістовий модуль №1. Microsoft Office						
Тема 1. Текстовий процесор Microsoft Word. Головне вікно програми. Налагодження. Прийоми роботи з документами	6	-	2	-	-	4
Тема 2. Microsoft Word. Форматування тексту. Шрифти, абзаци, списки	4	-	2	-	-	2

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7
Тема 3. Microsoft Word. Таблиці, графічні об'єкти.	4	-	2	-	-	2
Тема 4. Структура документа. Друк документа. Формули. Колонтитули.	4	-	2	-	-	2
Тема 5. Табличний процесор Microsoft Excel. Налагодження. Введення та редагування даних.	6	-	2	-	-	4
Тема 6. Microsoft Excel. Формати даних. Адресація. Ряди даних.	4	-	2	-	-	2
Тема 7. Microsoft Excel. Робота формулами.	4	-	2	-	-	2
Тема 8. Microsoft Excel. Побудова діаграм.	4	-	2	-	-	2
Разом за змістовим модулем 3	**36**	**-**	**16**	**-**	**-**	**20**
Змістовий модуль №4. Прикладне програмне забезпечення ПК. Інтернет.						
Тема 1. Всесвітня мережа Internet. Історія, структура, принципи функціонування. Робота в мережі.	4	-	2	-	-	2
Тема 2. Протоколи мережі Internet. Основні поняття та правила використання. Пошук інформації у мережі Internet.	4	-	2	-	-	2
Тема 3. Служби WWW та E-mail. Браузери. Основні поняття. Налагодження поштових програм.	4	-	2	-	-	4
Тема 4. Файловий менеджер Total Comander. Головне меню. Налагодження.	4	-	2	-	-	2
Тема 5. Total Comander. Робота з об'єктами ФС.	4	-	2	-	-	4
Тема 6. Мультимедійні програми.	4	-	2	-	-	2
Тема 7. Алгоритми стиснення даних. Архіви даних. Програми архіватори.	-	-	2	-	-	2
Тема 8. Комп'ютерні віруси. Антивірусні програми.	-	-	2	-	-	2
Разом за змістовим модулем 4	**36**	**-**	**16**	**-**	**-**	**20**
Усього за 2-й курс, годин	**72**	**-**	**32**	**-**	**-**	**40**
Всього	**117**	**-**	**68**	**-**	**-**	**49**

ТЕМА 1. ІНФОРМАТИКА. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАУКИ

План

1. Інформатика. Предмет та задачі науки.
2. Інформація, властивості інформації.
3. Інформаційна система, етапи в роботі інформаційної системи.
4. Інформаційні технології.
5. Дані. Структури даних.

1.1 Інформатика. Предмет та задачі науки

Роз'яснимо термін інформатика. Він походить від французького слова Informatique, утвореного у результаті об'єднання термінів Informacion (інформація) та Automatique (автоматика), що виражає її сутність, як науки про автоматичну обробку інформації. Окрім Франції термін інформатика використовується у ряді країн Східної Європи. У більшості ж країн Західної Європи та США використовується інший термін – Computer Science (наука про засоби обчислювальної техніки).

У якості джерел інформатики називають дві науки – документалістику та кібернетику. Документалістика сформувалась у кінці XIX століття. Її розквіт прийшовся на 20 – 30 – ті роки XX століття, а основним предметом стало вивчення раціональних засобів та методів підвищення ефективності документообігу. Основи близької до інформатики технічної науки кібернетики були закладені працями по математичній логіці американського математика Норберта Вінера, надрукованими у 1948 році, а сама назва походить від грецького слова kyberneticos (вправний в управлінні). Вперше термін "кібернетика" ввів французький фізик Андре Марі Ампер у першій половині XIX століття. Він займався розробкою єдиної системи класифікації усіх наук і позначив цім терміном гіпотетичну науку про управління, якої в той час не існувало, але котра, на його думку повинна була існувати.

Сьогодні предметом кібернетики є принципи побудови та 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 і інформаційними процесами у суспільстві, розробка принципів та методів штучного інтелекту. На практиці кібернетика спирається на ті ж програмні та апаратні засоби обчислювальної техніки, що і інформатика, а інформатика, у свою чергу, запозичає у кібернетики математичну та логічну базу для розвитку цих засобів. Тепер дамо одне з багатьох сучасних визначень такої галузі, як інформатика:

Інформатика – це галузь науково – технічної діяльності, яка вивчає структуру і загальні властивості інформації, а також закономірності та методи її створення, зберігання, пошуку, обробки, представлення та використання у різних сферах людської діяльності.

Як самостійна наука інформатика дійсна тоді, коли для явища, що вивчається, побудована так звана інформаційна модель. Інформатика дає загальні методологічні принципи побудови таких моделей, але сама побудова і обґрунтування моделі є завданням окремої науки. На відміну від кібернетики інформатика займається інформаційним, технічним, програмним наповненням кібернетичних систем, технологією їх розробки, та машинного використання. Тому в інформатиці виділяються змістовна, організаційна, технічна, алгоритмічна і програмна галузі.

Сьогодні існують наступні напрямки розвитку інформатики для практичних приложень: архітектура обчислювальних систем, інтерфейси обчислювальних систем, програмування, перетворення даних, захист інформації, автоматизація (функціонування програмно – апаратних засобів без участі людини), стандартизація (забезпечення сумісності між апаратними та програмними засобами, а також між форматами представлення даних, котрі відносяться до різних типів обчислювальних систем).

На всіх етапах технічного забезпечення інформаційних процесів для інформатики ключовим поняттям є ефективність. Питання, як зробити ту чи іншу операцію, для інформатики є важливим, але не основним. Основним же є питання, як зробити дану операцію ефективною.

Предмет інформатики як науки складають:

– апаратне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
– програмне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
– засоби взаємодії апаратного та програмного забезпечення;
– засоби взаємодії людини з апаратними та програмними засобами.

Засоби взаємодії в інформатиці прийнято називати інтерфейсом. Тому засоби взаємодії апаратного та програмного забезпечення інколи називають також програмно-апаратним інтерфейсом, а засоби взаємодії людини з апаратними та програмними засобами - інтерфейсом користувача.

Основною задачею інформатики як науки є систематизація прийомів та методів роботи з апаратними та програмними засобами обчислювальної техніки. Мета систематизації полягає у тому, щоб виділити, впровадити та розвинути передові, найбільш ефективні технології автоматизації етапів роботи з даними, а також методично забезпечити нові технологічні дослідження.

Інформатика - практична наука. Її досягнення повинні проходити перевірку на практиці і прийматися в тих випадках, коли вони відповідають критерію підвищення ефективності. У складі основної задачі сьогодні можна виділити такі основними напрямками інформатики для практичного застосування:

– архітектура обчислювальних систем (прийоми та методи побудови систем, призначених для автоматичної обробки даних);

– інтерфейси обчислювальних систем (прийоми та методи керування апаратним та програмним забезпеченням);

– програмування (прийоми, методи та засоби розробки комплексних задач);

– перетворення даних (прийоми та 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 та програмними засобами, між форматами представлення даних, що відносяться до різних типів обчислювальних систем).

На всіх етапах технічного забезпечення інформаційних процесів для інформатики ключовим питанням є ефективність. Для апаратних засобів під ефективністю розуміють співвідношення продуктивності обладнання до його вартості. Для програмного забезпечення під ефективністю прийнято розуміти продуктивність користувачів, які з ним працюють. У програмуванні під ефективністю розуміють обсяг програмного коду, створеного програмістами за одиницю часу. В інформатиці все жорстко орієнтоване на ефективність. Питання як здійснити ту чи іншу операцію, для інформатики є важливим, але не основним. Основним є питання як здійснити дану операцію ефективно.

1.2 Інформація, властивості інформації

В межах інформатики, як технічної науки можна сформулювати поняття інформації, інформаційної системи та інформаційної технології.

Інформація - це сукупність відомостей (даних), які сприймають із навколишнього середовища (вхідна інформація), видають у навколишнє середовище (вихідна інформація) або зберігають всередині певної системи.

Інформація існує у вигляді документів, креслень, рисунків, текстів, звукових в світлових сигналів, електричних та нервових імпульсів тощо. Саме слово 'інформатика' походить від латинського information, що означає виклад, роз'яснення факту, події.

Найважливішими, з практичної точки зору, властивостями інформації є цінність, достовірність та актуальність.

Цінність інформації — визначається корисністю та здатністю її забезпечити суб'єкта необхідними умовами для досягнення ним поставленої мети.

Достовірність — здатність інформації об'єктивно відображати процеси та явища, що відбуваються в навколишньому світу. Як правило достовірною вважається насамперед інформація яка несе у собі безпомилкові та істинні дані. Під безпомилковістю слід розуміти дані які не мають, прихованих або випадкових помилок. Випадкові помилки в даних обумовлені, як правило, неумисними спотвореннями змісту людиною чи збоями технічних засобів при переробці даних в інформаційній системі. Тоді як під істинними слід розуміти дані зміст яких неможливо оскаржити або заперечити.

Актуальність — здатність інформації відповідати вимогам сьогодення (поточного часу або певного часового періоду).

Часові властивості визначають здатність даних передавати динаміку зміни ситуації (динамічність). При цьому можна розглядати або час запізнення появи в даних відповідних ознак об'єктів, або розходження реальних ознак об'єкта і тих же ознак, що передаються даними. Відповідно можна виділити:

Актуальність — властивість даних, що характеризує поточну ситуацію;

Оперативність — властивість даних, яка полягає в тому, що час їхнього збору та переробки відповідає динаміці зміни ситуації;

Ідентичність — властивість даних відповідати стану об'єкта.

При розгляді захищеності даних можна виділити технічні аспекти захисту даних від несанкціонованого доступу та соціально-психологічні аспекти класифікації даних за мірою їхньої конфіденційності та секретності (властивість конфіденційності).

Суспільна природа — джерелом інформації є пізнавальна діяльність людей, суспільства.

Мовна природа — інформація виражається за допомогою мови — знакової системи будь-якої природи, яка служить засобом спілкування, мислення, висловлювання думки. Мова може бути природною, що використовується у повсякденному житті та служить формою висловлення думок і засобом спілкування між людьми а також штучною, створеною людьми з певною метою (наприклад, мова математичної символіки, інформаційно-пошукова, алгоритмічна та ін. мови).

Дискретність — одиницями інформації як засобами висловлювання є слова, речення, уривки тексту, а у плані змісту — поняття, висловлювання, описання фактів, гіпотези, теорії, закони тощо.

Старіння — головною причиною старіння інформації є не сам час, а поява нової інформації, з надходженням якої попередня інформація виявляється невірною, перестає адекватно передавати явища та закономірності матеріального світу, людського спілкування та мислення.

Розсіювання — існування у багатьох джерелах.

Інформацію можна поділити на види за кількома ознаками:

1. За способом сприйняття

Для людини інформація поділяється на види залежно від типу рецепторів, що сприймають її.

Візуальна — сприймається органами зору. Ми бачимо все довкола.

Аудіальна — сприймається органами слуху. Ми чуємо звуки довкола нас.

Тактильна — сприймається тактильними рецепторами.

Нюхова — сприймається нюховими рецепторами. Ми відчуваємо аромати довкола.

Смакова — сприймається смаковими рецепторами. Ми відчуваємо смак.

2. За формою подання інформація поділяється на такі види:

Текстова — що передається у вигляді символів, призначених позначати лексеми мови;

Числова — у вигляді цифр і знаків, що позначають математичні дії;

Графічна — у вигляді зображень, подій, предметів, графіків;

Звукова — усна або у вигляді запису передачі лексем мови аудіальним шляхом.

3. За призначенням

Масова — містить тривіальні відомості і оперує набором понять, зрозумілим більшій частині соціуму

Спеціальна — містить специфічний набір понять, при використанні відбувається передача відомостей, які можуть бути не зрозумілі основній масі соціуму, але необхідні і зрозумілі в рамках вузької соціальної групи, де використовується дана інформація

Особиста — набір відомостей про яку-небудь особистість, що визначає соціальний стан і типи соціальних взаємодій всередині популяції.

1.3 Інформаційна система, етапи в роботі інформаційної системи

В інформатиці поняття "система" найчастіше використовують стосовно набору технічних засобів і програм. Системою називають також апаратну частину комп'ютера. Доповнення поняття "система" словом "інформаційна" відображає мету її створення і функціонування.

Інформаційна система - взаємозв'язана сукупність засобів, методів і персоналу, використовувана для зберігання, оброблення та видачі інформації з метою вирішення конкретного завдання.

Сучасне розуміння інформаційної системи передбачає використання комп'ютера як основного технічного засобу обробки інформації. Комп'ютери, оснащені спеціалізованими програмними засобами, є технічної базою та інструментом інформаційної системи.

У роботі інформаційної системи можна виділити такі етапи:

Зародження даних - формування первинних повідомлень, що фіксують результати певних операцій, властивості об'єктів і суб'єктів управління, параметри процесів, зміст нормативних та юридичних актів тощо.

Накопичення і систематизація даних - організація такого їх розміщення, яке б забезпечувало б швидкий пошук і відбір потрібних відомостей, методичне оновлення даних, захист їх від спотворень, втрати, деформування цілісності та ін.

Обробка даних - процеси, внаслідок яких на підставі раніше накопичених даних формуються нові види даних: узагалюючі, аналітичні, рекомендаційні, прогнозні. Похідні дані також можуть зазнавати подальшого оброблення, даючи відомості глибшої узагальненості і т.д.

Відображення даних - подання їх у формі, придатній для сприйняття людиною. Передусім - це виведення на друк, тобто виготовлення документів на так званих твердих (паперових) носіях. Широко використовують побудову графічних ілюстративних матеріалів (графіків, діаграм) і формування звукових сигналів.

Повідомлення, що формуються на першому етапі, можуть бути звичайним паперовим документом, повідомленням у "машинному вигляді" або тим й іншим одночасно. В сучасних інформаційних системах повідомлення масового характеру здебільшого мають "машинний вигляд". Апаратура, що використовується при цьому, має назву засоби реєстрації первинної інформації.

Потреби другого і третього етапів задовольняються в сучасних інформаційних системах в основному засобами обчислювальної техніки. Засоби, що забезпечують доступність інформації для людини, тобто засоби відображення даних, є компонентами обчислювальної техніки.

Переважна більшість інформаційних систем працює в режимі діалогу з користувачем. Типові програмні компоненти інформаційних систем включають: діалогову підсистему введення-виведення, підсистему, яка реалізує логіку діалогу, підсистему прикладної логіки обробки даних, підсистему логіки управління даними. Для мережевих інформаційних систем важливим елементом є

комунікаційний сервіс, який забезпечує взаємодію вузлів мережі при спільному вирішенні задачі. Значна частина функціональних можливостей інформаційних систем закладається в системному програмному забезпеченні: операційних системах, системних бібліотеках та конструкціях інструментальних засобів розробки. Крім програмної складової інформаційних систем важливу роль відіграє інформаційна складова, яка задає структуру, атрибутику та типи даних, а також тісно пов'язана з логікою управління даними.

1.4 Інформаційні технології

В широкому сенсі слово технологія - це спосіб освоєння людиною матеріального світу за допомогою соціально організованої діяльності, що включає три компоненти: інформаційну(наукові принципи та обґрунтування), матеріальну(знаряддя праці) та соціальну(фахівці, які мають професійні навики). Ця тріада становить сутність сучасного розуміння поняття технологія.

Поняття інформаційної технології з'явилося з виникненням інформаційного суспільства, основою соціальної динаміки в якому є не традиційні матеріальні, а інформаційні ресурси: знання, наука, організаційні чинники, інтелектуальні здібності, ініціатива, творчість і т.д. На жаль, це поняття є настільки загальним та всеохоплюючим, що до сих пір фахівці не прийшли до чіткого, формалізованого формулювання. На думку авторів, найбільш вдалим є визначення поняття інформаційної технології дане академіком Глушковим В.М., який трактував її як людино-машинну технологію збирання, обробки та передачі інформації, що ґрунтується на використанні обчислювальної техніки. Ця технологія швидко розвивається, охоплюючи всі види суспільної діяльності: виробництво, управління, науку, освіту, фінансово-банківські операції, медицину, побут та ін.

1.5 Дані. Структури даних

Дані є складовою частиною інформації, що являють собою зареєстровані сигнали. Під час інформаційного процесу дані перетворюються з одного виду в інший за допомогою методів. Обробка даних містить в собі множину різних операцій. **Основними операціями є:**

– збір даних - накопичення інформації з метою забезпечення достатньої повноти для прийняття рішення;

– формалізація даних - приведення даних, що надходять із різних джерел до однакової форми;

– фільтрація даних - усунення зайвих даних, які не потрібні для прийняття рішень;

– сортування даних - впорядкування даних за заданою ознакою з метою зручності використання;

– архівація даних - збереження даних у зручній та доступній формі;

– захист даних - комплекс дій, що скеровані на запобігання втрат, відтворення та модифікації даних;

– транспортування даних - прийом та передача даних між віддаленими користувачами інформаційного процесу. Джерело даних прийнято називати

сервером, а споживача - клієнтом;

– перетворення даних - перетворення даних з однієї форми в іншу, або з однієї структури в іншу, або зміна типу носія.

Робота з великими наборами даних автоматизується простіше, коли дані впорядковані, тобто утворюють задану структуру. **Існує три основних типи структур даних: лінійна, ієрархічна та таблична**. Їх можна розглянути на прикладі звичайної книги. При створенні будь – якої структури даних треба вирішити два питання: як розділяти елементи даних між собою (наприклад, унікальні номери сторінок) та як розшукувати потрібні елементи.

Лінійні структури даних (списки) – це впорядковані структури, у котрих адреса елементу однозначно визначається його номером.

Табличні структури даних (матриці) – це впорядковані структури, у котрих адреса елементу визначається номером строки та номером стовпчика, на перехресті котрих знаходиться чарунка, котра вміщує даний елемент. Існують багатовимірні таблиці.

У ієрархічній структурі адреса кожного елементу визначається шляхом доступу (маршрутом), котрий веде від вершини структури до даного елементу.

Спискові та табличні структури є простими. Ієрархічні – складні. Прості структури легко впорядковуються. Недолік простих структур – їх важко поновлювати, бо змінюються адреси інших елементів. Недолік ієрархічних – складний запис адреси елементу та складність впорядковування.

Контрольні запитання

1. Що вивчає наука інформатика?
2. Що розуміють під інтерфейсом користувача?
3. Що таке інформація? Якими властивостями вона володіє?
4. З яких операцій складається процес обробки даних?
5. Що таке інформаційна система?
6. З яких етапів складається робота інформаційних систем?
7. Який смисл вкладається в поняття «інформаційна технологія»?
8. Що таке дані. Які основні операції над даними?
9. Які існують структури даних та їх призначення?

ТЕМА 2. СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ

План

1. Позиційні і непозиційні системи числення.
2. Двійкова, вісімкова та шістнадцяткова системи числення.
3. Способи перекладу чисел з однієї системи числення в іншу

2.1 Позиційні і непозиційні системи числення

Система числення – це спосіб запису чисел за допомогою заданого набору спеціальних символів – цифр.

Системи числення можна поділити на

– Непозиційні системи числення.
– Позиційні системи числення.

В **непозиційній системі числення** значення кожної цифри в довільному місці послідовності цифр, що позначає запис числа не змінюється. У непозиційній системі кожен знак у запису незалежно від місця означає одне й те саме число.

Добре відомим прикладом непозиційної системи числення є римська система, в якій роль цифр відіграють літери латинського алфавіту:

I - одиниця	C - сто	L – п’ятдесят	M – тисяча
V – п’ять	X - десять	D – п’ятсот	Наприклад, 324 = CCCXXIV

В римській системі відсутнє поняття «0». Непозиційна система числення є незручною та складною для виконання арифметичних операцій та запису чисел.

В **позиційній системі числення** значення кожної цифри залежить від місця у послідовності цифр в записі числа.

Загальноприйнятою в сучасному світі є **десяткова** позиційна система числення, яка з Індії через арабські країни прийшла в Європу. Основою цієї системи є число десять.

Основою системи числення називається число, що позначає, у скільки разів одиниця наступного розряду є більшою за попередню.

Запис числа є скороченою формою запису розкладу за степенями основи системи числення, наприклад:

$$123456=1*10^5+2*10^4+3*10^3+4*10^2+5*10^1+6*10^0$$

Тут, **10** є основою системи числення, а **показник степені** – це номер позиції цифри в запису числа (нумерація ведеться зліва направо, починаючи з нуля).

1	2	3	4	5	6
5	4	3	2	1	0

Арифметичні операції у цій системі виконують за правилами, які запропоновані ще в середньовіччі. Наприклад, додаючи два багатозначних числа, застосовуємо правило додавання стовпчиком. При цьому все зводиться до додавання однозначних чисел, для яких необхідним є знання таблиці додавання.

Як основу системи числення теоретично можна використати будь яке число, але на практиці використовують лише кілька

2.2 Двійкова, вісімкова та шістнадцяткова системи числення

Для представлення чисел у пам’яті комп’ютера використовують **двійкову систему числення.**

Для позначення чисел у цій системі існує лише дві цифри: «**0»** та **«1»**, тобто два стійкі стани фізичних елементів (немає сигналу – «0», є сигнал – «1»; вимкнуто – «0», увімкнуто – «1» тощо).

Така система є легкою для моделювання і елементарною для виконання арифметичних операцій.

Наприклад, операції додавання й множення у двійковій системі числення:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Додавання

*	0	1
0	0	0
1	0	1

Множення

Вся інформація, що зберігається та обробляється засобами обчислювальної техніки, незалежно від її типу (числа, текст, графіка, звук, відео), представлена у двійковому коді, тобто довгою послідовністю «0» та «1».

Для комп'ютера двійкове представлення є дуже зручним та ефективним, але для програмістів і розробників апаратного чи програмного забезпечення такий запис є вкрай незручним.

Щоб скоротити довжелезні записи у двійковому коді було вирішено заміняти послідовність з трьох двійкових цифр на одну десяткову цифру. Оскільки перебір всіх комбінацій з трьох двійкових цифр надає 8 значень (2^3=8), тому такий код називають вісімковим і він використовує лише 8 цифр (від «0» до «7»).

Згодом, аналогічно було застосовано групування по чотири двійкових символи і позначення такої групи однією цифрою. Оскільки перебір всіх комбінацій з чотирьох двійкових цифр надає 16 значень (2^4=16), тому такий код називають шіснадцятковим і він використовує 10 десяткових цифр (від «0» до «9») та додаткові цифри, що позначаються першими літерами латинського алфавіту («A», «B», «C», «D», «F», «E»).

Під час налагодження програм та в деяких інших ситуаціях у програмуванні потрібно перетворення чисел з однієї системи числення в іншу. Тому розроблено правила переведення з різних систем числення.

2.3 Правила перекладу чисел з однієї системи числення в іншу

2.3.1 Переведення з 2-ої у 8-у та 16-у системи

Якщо основа нової системи числення дорівнює деякому степеню двійкової системи числення ($8=2^3$, $16=2^4$), то алгоритм переводу є дуже простим:

Потрібно згрупувати справа наліво двійкові цифри (від кінця числа) в кількості, що дорівнює показнику степеня і замінити цю групу цифр відповідною цифрою нової системи числення (якщо бракує цифр до групи, то зліва можна доповнити число нулями).

Наприклад:

$11001_2 = \underset{\downarrow}{011_2}\ \underset{\downarrow}{001_2} = 31_8$ $\qquad$ $11001_2 = \underset{\downarrow}{0001_2}\ \underset{\downarrow}{1001_2} = 19_{16}$

$3_8 \quad 1_8$ $\qquad$ $1_{16} \quad 9_{16}$

Переведення з 8-ої та 16-ої системи у 2-у

Переведення чисел з вісімкової або шістнадцяткової систем числення у двійкову відбувається за зворотнім правилом:

Один символ старої системи числення заміняється групою цифр двійкової системи числення, в кількості що дорівнює показнику степені старої системи числення ($8=2^3$, $16=2^4$). Наприклад:

$538=\ 5_8\ \ 3_8\ =101\ 0112$ $\qquad$ $5316=\ 5_{16}\ \ 3_{16}\ =0101\ 00112$

$\downarrow\ \ \downarrow$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $\downarrow\ \ \downarrow$

$101_2\ \ 011_2$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $0101_2\ \ 0011_2$

2.3.2 Переведення з 8-ої у 16-у та з 16-ої у 8-у

Тут застосовується проміжний етап переведення числа зі старої системи у двійкову систему числення, а потім з двійкової у нову систему числення.

$418=\ 4_8\ \ 1_8\ =1000012=\ 0010_2\ \ 0001_2\ =2116$

$\downarrow\ \ \downarrow$ $\qquad\qquad\qquad$ $\downarrow\ \ \downarrow$

$100_2\ \ 001_2$ $\qquad\qquad\qquad$ $2_{16}\ \ 1_{16}$

$A816=\ A_{16}\ \ 8_{16}\ =101010002=\ 010_2\ \ 101_2\ \ 000_2\ =2508$

$\downarrow\ \ \downarrow$ $\qquad\qquad\qquad$ $\downarrow\ \ \downarrow\ \ \downarrow$

$1010_2\ \ 1000_2$ $\qquad\qquad\qquad$ $2_8\ \ 5_8\ \ 0_8$

Як бачимо, якщо основа однієї системи числення дорівнює деякому степеню іншої, то алгоритми переведення є легкими. Переведення є дещо складніше, коли потрібно переводити у десяткову систему числення чи навпаки з десяткової.

2.3.3 Переведення з 2-ої, 8-ої чи 16-ої системи у 10-у

Для переведення чисел з системи числення з основою 2, 8, 16 у 10-у систему числення, потрібно розкласти число у степеневий ряд, перевести коефіцієнти розкладу, основи степенів і показники степенів у 10-у систему і виконати всі дії в 10-ій системі.

Наприклад:

З шістнадцяткової в десяткову:

$$92C8_{16} = 9*10_{16}^{3}+2*10_{16}^{2}+C*10_{16}^{1}+8*10_{16}^{0} =$$
$$= 9*16_{10}^{3}+2*16_{10}^{2}+12*16_{10}^{1}+8*16_{10}^{0} = 37576_{10}$$

З вісімкової в десяткову:

$$735_8 = 7*10_8^{2}+3*10_8^{1}+5*10_8^{0}=7*8_{10}^{2}+3*8_{10}^{1}+5*8_{10}^{0} = 477_{10}$$

З двійкової в десяткову:

$$1100{,}101_2 = 1*10_2^{3}+1*10_2^{2}+0*10_2^{1}+0*10_2^{0}+1*10_2^{-1}+0*10_2^{-2}+1*10_2^{-3} =$$
$$= 1*2_{10}^{3}+1*2_{10}^{2}+0*2_{10}^{1}+0*2_{10}^{0}+1*2_{10}^{-1}+0*2_{10}^{-2}+1*2_{10}^{-3} =12{,}625_{10}$$

Переведення з 10-ої системи у 2-у, 8-у чи 16-у

Для переведення цілої частини:

Послідовно десяткове число ділити на основу нової системи числення, виділяючи остачі. Остачі записують у зворотному порядку і це буде числом в новій системі числення;

Для переведення дробової частини:

Послідовно дробову частину числа множити на основу нової системи числення, виділяючи цілі частини, які й будуть утворювати запис дробової частини числа в новій системі числення.

Наприклад: $999{,}35_{10} = 1111100111{,}01011_2$

Для цілої частини:

999	2	
1	499	2
	1	249	2
		1	124	2
			0	62	2
				0	31	2
					1	15	2
						1	7	2
							1	3	2
								1	1

Для дробової частини:

0,	35
	2
0,	70
	2
1,	40
	2
0,	80
	2
1,	60
	2
1,	20

Контрольні запитання

1. Що таке система числення?
2. Які типи систем числення ви знаєте?
3. Що таке основа позиційної системи числення?
4. У чому полягає проблема вибору системи числення для подання чисел у пам'яті комп'ютера?
5. Яка система числення використовується для подання чисел у пам'яті комп'ютера? Чому?
6. Яким чином здійснюється перевід чисел, якщо основа нової системи числення дорівнює деякому степеню старої системи числення?
7. За яким правилом переводяться числа з десяткової системи числення?
8. За яким правилом переводяться числа в десяткову систему числення?

ТЕМА 3. ДВІЙКОВА СИСТЕМА ЧИСЛЕННЯ. КОДУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ДАНИХ.

План

1. Двійкова система числення.
2. Арифметичні та логічні дії з двійковими числами.
3. Переклад чисел з двійкової системи числення.
4. Системи кодування даних в ЕОМ. Кодування текстових та графічних даних.

5. Поняття файлу та файлової системи. Одиниці виміру даних в ЕОМ.

3.1 Двійкова система числення

Для автоматизації роботи з даними, що відносяться до різних типів, важливо уніфікувати їх форму представлення. Звичайні людські мови можна розглядати як системи кодування ідей та понять для вираження думок за допомогою мовлення. Іншим прикладом загальновживаних систем кодування може бути азбука, як система кодування компонентів мови за допомогою графічних символів. Універсальні засоби кодування успішно втілюються в різноманітних галузях техніки, науки та культури - математичні вирази, телеграфна азбука, морська азбука, азбука для сліпих тощо. Своя система кодування існує й в інформатиці, і називається вона двійковим кодом**.** Ґрунтується вона на представленні даних послідовністю двох знаків: 0 та 1. Ці знаки називають двійковими цифрами або бітами (від скорочення англійських слів binary digit). Тобто найелементарніша одиниця представлення даних в ЕОМ – **біт**. Комбінація з довільного числа бітів називається **двійковим кодом.** Слід зауважити, що вся інформація, що зберігається та обробляється засобами обчислювальної техніки, незалежно від її типу (числа, текст, графіка, звук, відео), представлена у двійковому коді.

Одним бітом можна виразити два поняття: 0 або 1 (ні або так, хибне або істинне). Якщо кількість бітів збільшити до двох, то тоді можна вже закодувати чотири поняття : 00, 01, 10, 11.

Трьома бітами кодують вісім понять: 000, 001, 010, 011, 100, 101,110, 111. Збільшуючи на одиницю кількість розрядів в системі двійкового кодування, ми збільшуємо в два рази кількість значень, які можуть бути виражені в цій системі кодування, тобто кількість значень вираховується за формулою:

$\mathbf{N = 2^m}$

де **N** - кількість незалежних значень, що кодуються,

m - розрядність двійкового кодування.

Група з 8 бітів називається **байтом** його прийнято вважати пайменшою одиницею об'єму даних.

Одним байтом можна закодувати 256 різних значень (2^8)

3.2 Арифметичні та логічні дії з двійковими числами

У двійковій системі числення, як і у десятковій існують свої правила арифметики – арифметики двійкових чисел.

Складання:

A	**B**	**C = A + B**
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0 , з переносом одиниці до старшого розряду

Наприклад: 10101010
+11011111

A	**B**	**C = A * B**

110001001

Множення:

Наприклад: 101

*110

000

101

101___

11110

0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Також в двійковій системі числення існують логічні операції: AND, OR, XOR, NOT

A	**B**	**C = A and B**
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

A	**B**	**C = A or B**
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

A	**B**	**C = A xor B**
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

A	**not A**
0	0
1	0

У мікропроцесорі комп’ютера арифметичне складання відбувається тільки з числами, представленими у двійковій системі числення і притому за тими ж правилами, котрі наведені вище.

Для того, щоб перейти від представлення даного числа у двійковій системі числення до представлення його у десятковій існує наступне правило: необхідно виписати зверху над кожним розрядом число 2, возведене у ступінь, котра визначається даним розрядом. Наприклад, правий крайній розряд у двійковому представленні числа є наймолодшим розрядом, тому цьому розряду буде відповідати ступінь 0, тобто над ним треба надписати 2^0. Таким же чином треба надписати число 2 над іншими розрядами, збільшуючи при зміні кожного розряду ступінь числа 2 на одиницю. Після цього, починаючи з старшого розряду, виписується сума двійок із ступенями, помножених на відповідні двійкові числа котрі стоять під двійками, тобто на 0 або 1. У результаті ми отримуємо вираз, котрий представляє собою результат розкладання числа X, вираженого у десятковій системі числення по ступеням числа 2, згідно розглянутої вище відомої математичної формули, причому коефіцієнтами тут є числа заданого

двійкового числа. Після такого розкладання двійкового числа необхідно, виходячи із звичайних математичних правил підрахувати суму цього виразу, котра і буде десятковим представленням числа X, котре було на початку представлене у двійковій системі числення.

3.3 Переклад чисел з двійкової системи числення

Формула, котра використовується для перекладу чисел з однієї системичислення у іншу.

У математиці існує наступне правило: будь – яке число можна розкласти по ступеням іншого числа, більшого за одиницю, причому коефіцієнти при ступенях можуть приймати значення тільки менші за основу ступені. Загальна формула має такий вигляд:

$\mathbf{N = \alpha_n * M^n + \alpha_{n-1} * M^{n-1} + ... + \alpha_0 * M^0 + ... + \alpha_{-n} * M^{-n}}$, де α - коефіцієнти при ступенях, n – показник ступені, M – основа ступені.

Використовуючи цю формулу, можна перейти від представлення числа у одній системі числення до представлення його у іншій системі числення. Наприклад, якщо ми хочемо перекласти число, представлене у десятковій системі у двійкову, то для цього необхідно розкласти дане число по ступеням числа 2, тобто за основу ступені беремо число 2, а якщо хочемо перекласти його у восьмирічну, то за основу ступені беремо число 8.

Існує наступне правило: для того щоб отримати зображення числа у системі числення, по ступеням котрої воно розкладене, необхідно послідовно виписати коефіцієнти при ступенях, ця послідовність і буде зображенням числа у іншій системі числення. Записується це таким чином: $810_{(10)} = 0101010101_{(2)}$, де індексами унизу позначаються типи систем числення. Наприклад: $101_{(10)} = 1*2^6 + 1*2^5 + 0*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 101$, тепер отримаємо зображення числа 101 у двійковій системі числення, виписавши коефіцієнти при ступенях: $101_{(10)} = 1100101_{(2)}$.

Інший спосіб перекладання числа з десятинної у двійкову систему числення полягає у послідовному діленні цього числа на основу системи числення, тобто на 2, з наступним виписуванням залишків від ділення, причому останній залишок повинен стояти у самому старшому розряді.

3.4 Системи кодування даних в ЕОМ. Кодування текстових та графічних даних

Якщо кожному символу зіставити певне ціле число (наприклад, порядковий номер), то за допомогою двійкового коду можна кодувати і текстову інформацію. Восьми двійкових розрядів достатньо для кодування 256 різних символів. Цього вистачить, щоб виразити різними комбінаціями восьми бітів всі символи англійської і російської мов, як рядкові, так і прописні, а також розділові знаки, символи основних арифметичних дій і деякі загально прийняті спеціальні символи.

Технічно це виглядає дуже просто, проте завжди існували достатньо вагомі організаційні складнощі. У перші роки розвитку обчислювальної техніки вони були пов'язані з відсутністю необхідних стандартів, а в даний час викликані, навпаки, великою кількістю тих, що одночасно діють і суперечливих стандартів. Для того, щоб весь світ однаково кодував текстові дані, потрібні єдині таблиці кодування, а це поки неможливо із-за суперечностей між символами національних алфавітів, а також суперечностей корпоративного характеру.

3.4.1 Система кодування даних ASCII

Для англійської мови, що захопила де-факто нішу міжнародного засобу спілкування, суперечності вже зняті. Інститут стандартизації США *(ANSI - American National Standard Institute)* ввів в 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 відноситься до символів з номерами від 128 до 255.

Перші 32 коди базової таблиці, починаючи з нульового, віддані виробникам апаратних засобів (в першу чергу виробникам комп'ютерів і друкуючих 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 тим, як проводиться виведення інших даних.

Починаючи з коду 32 по код 127 розміщені коди символів англійського алфавіту, розділового, цифр, арифметичних дій і деяких допоміжних символів знаків.

В ASCII кожний символ кодується одним байтом, тобто вона є 8-розрядною.

Аналогічні системи кодування текстових даних були розроблені і в інших країнах. Так, наприклад, в СРСР в цій області діяла система кодування ЯКІ-7 (код обміну інформацією, семизначний). Проте підтримка виробників устаткування і програм вивела американський код ASCII на рівень міжнародного стандарту, і національним системам кодування довелося відступити в другу, розширену частину системи кодування, що визначає значення кодів з 128 по 255. Відсутність єдиного стандарту в цій області привела до багатозначності одночасно діючих кодувань. Тільки в Росії можна вказати три діючі стандарти кодування і ще два застарілих.

Так, наприклад, кодування символів російської мови, відоме як кодування Windows-1251, було введене ззовні - компанією Microsoft, але, враховуючи широке розповсюдження операційних систем і інших продуктів цієї компанії в Росії, вона глибоко закріпилася і знайшла широке розповсюдження. Це кодування використовується на більшості локальних комп'ютерів, що працюють на платформі - Windows.

Інше поширене кодування носить назву КОИ-8 (код обміну інформацією, восьмизначний) - її походження відноситься до часів дії Ради Економічної Взаємодопомоги держав Східної Європи. Цього дня кодування КОИ-8 має

широке розповсюдження в комп'ютерних мережах на території Росії і в російському секторі Інтернету.

3.4.2 Універсальна система кодування текстових даних UNICODE

Якщо проаналізувати організаційні труднощі, пов'язані із створенням єдиної системи кодування текстових даних, то можна дійти висновку, що вони викликані обмеженим набором кодів (256). В той же час очевидно, що якщо, наприклад, кодувати символи не восьми розрядними двійковими числами, а числами з великою кількістю розрядів, то і діапазон можливих значень кодів стане набагато більший. Така система, заснована на 16-розрядному кодуванні символів, дістала *назву універсальної - UNICODE.* Шістнадцять розрядів дозволяють забезпечити унікальні коди для 65 536 різних символів - цього поля достатньо для розміщення в одній таблиці символів більшості мов планети.

Отже, в UNICODE кожний символ кодується двома байтами.

Не дивлячись на тривіальну очевидність такого підходу, простий механічний перехід на дану систему довгий час стримувався із-за недостатніх ресурсів засобів обчислювальної техніки (у системі кодування *UNICODE* всі текстові документи автоматично стають удвічі довшими). У другій половині 90-х років технічні засоби досягли необхідного рівня забезпеченості ресурсами, і сьогодні ми спостерігаємо поступовий переклад документів і програмних засобів на універсальну систему кодування.

3.4.3 Кодування графічних даних

Якщо розглянути за допомогою збільшувального скла чорно-біле графічне зображення, надруковане в газеті або книзі, то можна побачити, що воно полягає із найдрібніших крапок, утворюючих характерний узор, званий *растром* ілюстрацій у вигляді комбінації крапок з градаціями сірого кольору, і таким чином для кодування яскравості будь-якої крапки звичайно досить восьмиразрядного двійкового числа.

Для кодування кольорових графічних зображень застосовується *принцип декомпозіції* довільного кольору на основні складові. Як такі складові 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 змішення цих трьох основних кольорів. Така система кодування називається *RGB* по перших буквах назв основних кольорів.

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

3.5 Поняття файлу та файлової системи. Одиниці виміру даних в ЕОМ

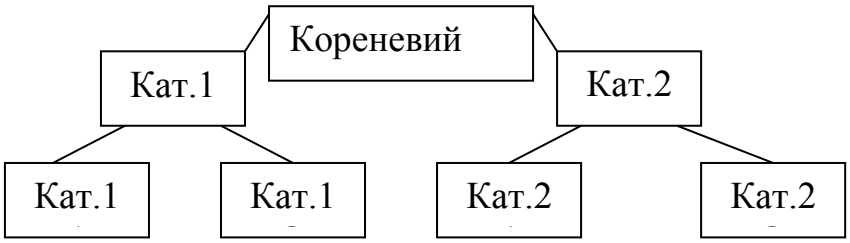
При зберіганні даних розв'язуються дві проблеми: як зберегти дані в найбільш компактному вигляді і як забезпечити до них зручний і швидкий доступ. Для забезпечення доступу до даних при їх збереженні необхідно, щоб дані мали впорядковану структуру, але при цьому з'являються адресні дані. Без них не можна отримати доступ до потрібних елементів даних, котрі входять до структури. Тому у якості одиниці збереження даних прийнятий об'єкт змінної довжини, котрий має назву файл:

Файл – це послідовність довільного числа байт, котра має унікальне власне ім'я. Оскільки у визначенні файлу нема обмежень на розмір, то файл може мати і 0 байт (пустий файл) і необмежену кількість байтів. Ім'я файлу фактично несе в собі адресні дані, без котрих дані, котрі зберігаються у файлі не стануть інформацією, оскільки буде відсутній метод доступу до них. Вимога унікальності імені файла є обов'язковою для обчислювальної техніки. Навіть якщо користувач і захоче створити файл з вже існуючим ім'ям, сама автоматика зробити це не зможе.

Звичайно в окремому файлі зберігають дані, які відносяться до одного типу. В цьому випадку тип даних визначає *тип файлу.*

Вимога унікальності імені файлу очевидна - без цього неможливо гарантувати однозначність доступу до даних. У засобах обчислювальної техніки вимога унікальності імені забезпечується автоматично - створити фай ім'ям, тотожним що вже є, не може ні користувач, ні автоматика.

Зберігання файлів організовується в ієрархічній структурі, яка в даному випадку називається *файловою структурою.* Як вершина структури служить ім'я носія, на якому зберігаються файли. Далі файли групуються в *каталоги (теки),* усередині яких можуть бути створені *вкладені каталоги (теки). Шлях доступу до файлу* починається з імені пристрою і включає всі імена каталогів (тек), через які проходить. Як роздільник використовується символ \ (зворотна коса межа).



Унікальність імені файлу забезпечується тим, що повним ім'ям файлу вважається власне ім'я файлу разом з шляхом доступу до нього. Зрозуміло, що в цьому випадку на одному носії не може бути двох файлів з тотожними повними іменами.

Приклад запису повного імені файлу: <ім'я накопичувача >: \ < ім'я каталогу1>\...\<ім'я каталогуN>\<власне ім'я файлу >

Основними одиницями в яких вимірюється об'єм інформації в ПК є:

1. Біт – може приймати значення 1 або 0;
2. Байт = 8 біт;
3. **Кілобайт** (Кбайт): 1 Кбайт = 1024 байт;
4. **Мегабайт** (Мбайт): 1 Мбайт **= 1024 Кбайт;**
5. **Гігабайт** (Гбайт): 1 Гбайт = 1024 Мбайт;
6. **Терабайт** (Тбайт): 1 Тбайт **=** 1024 Гбайт.

Контрольні запитання

1. Яка система кодування називається двійковим кодом?
2. Що таке біт? Скільки потрібно бітів, щоб закодувати 512 різних незалежних значень?
3. Вкажіть правила виконання логічних та арифметичних операцій з двійковим кодом.
4. Яким чином кодуються текстові дані?
5. Охарактеризуйте системи кодування текстових даних ASCII та UNICODE.
6. Яким чином кодуються графічні дані?
7. Що таке файл, файлова система, тип файлу?
8. В яких одиницях вимірюється ємність інформації?

ТЕМА 4. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

План

1. Обчислювальна техніка: від джерел до поколінь ЕОМ.
2. Покоління ЕОМ.

4.1 Обчислювальна техніка: від джерел до поколінь ЕОМ

Найдавнішим рахунковим інструментом, що сама природа надала в розпорядження людини, була його власна рука. Для полегшення рахунка люди стали використовувати пальці - спочатку однієї руки, потім обох, а в деяких племенах і пальці ніг. Рахунок на пальцях використовувався дуже довго - час його виникнення визначити дуже важко. У XVII в. його прийоми ще викладалися в підручниках. У наш час їм користаються маленькі діти, що осягають поняття числа.

Ранньому розвитку письмового рахунка перешкоджала складність арифметичних дій при існуючих у той час способах запису чисел (римські). Крім того, писати вміли лише деякі, і був відсутній навчальний матеріал - пергамент почав вироблятися прибл. з II в. до н.е., папірус був занадто доріг, а глиняні таблички незручні у використанні.

Ці обставини пояснюють поява спеціального рахункового приладу - *абака*, до V в. до н.е. він одержав широке розповсюдження в Єгипті, Греції, Римі. Абак являв собою дошку з жолобками, у яких по позиційному принципі розміщувались які-небудь предмети - камінчики, кісточки і т.п. Історики думають, що абак був похідним інструментом купців, оскільки камінчики в жолобках відповідали різним грошовим одиницям.

У Древньому Римі абак називався *abaculi* чи *calculi*. Латинське слово *calculus* означає камінчик (відкіля і відбулося слово *calculator* - перекладати камінчики, підраховувати).

Згодом абак був удосконалений: дошка перетворилася в рамку, камінчики в кульки, жолобки в прутики, - так з'явилися рахівниця. Російська рахівниця виникли на рубежі XVI - XVII в.в.

Ескіз механічного підсумовуючого пристрою був розроблений ще Леонардо да Вінчі (1452-1519). Перша механічна рахункова машина була виготовлена в 1623 р. професором математики Вільгельмом Шиккардом (1592-1636). Але машина Шиккарда незабаром згоріла під час пожежі, а рукопису Леонардо да Вінчі були виявлені лише в 1967 р. Тому біографія механічних обчислювальних пристроїв ведеться від підсумовуючої машини, виготовленої в 1642 р. Блезом Паскалем (1623-1662), надалі великим математиком і фізиком.

У 1673 р. інший великий математик, Лейбніц, розробив рахунковий пристрій, на якому вже можна було множити і ділити. З деякими удосконаленнями ці машини, арифмометри, використовувалися донедавна.

Перша фірма, що спеціалізувалася по випуску рахункових машин, була заснована в США в 1887 р. У Росії арифмометри стали вироблятися з 1894 р. і використовувалися до 70-ти років.

Всі обчислювальні пристрої, про які йшла мова, були ручними. Для виконання кожної операції потрібно було набрати вихідні дані і надати руху рахунковим елементам механізму.

Думка про створення автоматичної обчислювальної машини, що працювала б сама, без участі людини, уперше була висловлена англійським математиком Чарльзом Беббіджем (1781-1864) на початку XIX в. У 1820-1822 р.р. він побудував машину, що могла обчислювати таблиці значень багаточленів другого порядку. З 1834 р. і до кінця життя Ч. Беббідж працював над кресленнями универсальной обчислювальної машини (він називав її аналітичної). Саме він уперше додумався до того, що машина повинна містити пам'ять і керуватися за допомогою програм. Беббідж хотів побудувати свою машину як механічний пристрій, а програми збирався задавати за допомогою перфокарт - карт із щільного папера з інформацією, що наноситься а допомогою отворів (вони в той час уже широко використовувалися в ткацьких верстатах). Однак складність розробки чисто механічного пристрою і фінансові труднощі не дозволили йому виготовити працюючий екземпляр.

Сутність ідеї Беббіджа полягала в тому, що машина могла б автоматично виконати арифметичні операції, якби їй яким-небудь чином було задано, які операції, з якими числами й у якій послідовності вона повинна виконати. Однак недостатній рівень розвитку техніки привів до того, що ідеї Беббіджа були здійснені тільки наприкінці 30-х років XX в. у машинах, що працювали на електромагнітних реле.

У 1883 р. Томас Альва Едісон, намагаючись продовжити термін служби лампи з вугільною ниткою, ввів у її вакуумний балон платиновий електрод і подав напругу, в результаті чого у вакуумі між електродом і ниткою протікав струм.

Не знайшовши ніякого пояснення настільки незвичайному явищу, Едісон обмежився тим, що докладно описав його, про усяк випадок узяв патент і відправив лампу на Филадельфійску виставку. Про неї в грудні 1884 р. у журналі "Інженеринг" була замітка "Явище в лампочці Эдисона".

Американський винахідник не розпізнав у відкритті виняткової важливості (по суті, це було його єдине фундаментальне відкриття - термоелектронна емісія). Він не зрозумів, що його лампа накалювання з платиновим електродом власне кажучи була першою у світі електронною лампою.

Першим, кому спала на думку думка про практичне використання "ефекту Едісона" був англійський фізик Дж. А. Флемінг (1849-1945). Працюючи з 1882 р. консультантом едісоновської компанії в Лондоні, він довідався про "явище" з перших вуст - від самого Едісона. Свій діод - двухелектродну лампу Флеймінг створив у 1904 р.

У жовтні 1906 р. американський інженер Лі де Форест винайшов електронну лампу - підсилювач, чи аудион, як він її тоді назвав, що мав третій електрод - сітку. Їм був уведений принцип, на основі якого будувалися всі подальші електронні лампи, - керування струмом, що протікає між анодом і катодом, за допомогою інших допоміжних елементів.

У 1911 р. американський фізик Ч. Д. Кулідж запропонував застосувати як покриття вольфрамової нитки розжарення окисом торія - оксидний катод - і одержав вольфрамовий дріт, чим зробив переворот у ламповій промисловості.

У 1915 р. американський фізик Ірвинг Ленгмюр сконструював двухелектронну лампу - кенотрон, як випрямну лампу в джерелах живлення. У 1916 р. лампова промисловість стала випускати особливий тип конструкції ламп - генераторні лампи з водяним охолодженням.

Ідея лампи з двома сотками - тетрода була висловлена в 1919 р. німецьким фізиком Вальтером Шотткі і незалежно від нього в 1923 р. - американцем Э. У. Халлом, а реалізована ця ідея англійцем Х. Дж. Раундом у другій половині 20-х м.с.

У 1929 р. голландські вчені Г. Хольст і Б. Теллеген створили електронну лампу з 3-ма сітками - пентод. У 1932 р. був створений гептод, у 1933 - гексод і пентагрид, у 1935 р. з'явилися лампи в металевих корпусах. Подальший розвиток електронних ламп йшов по шляху поліпшення їхніх функціональних характеристик, по шляху багатофункціонального використання.

4.2 Покоління ЕОМ.

4.2.1 ЕОМ першого покоління

У 40-х м.м. XX в. відразу кілька груп дослідників повторили спробу Беббіджа на основі техніки XX в. - електоромеханічних реле. Деякі з цих дослідників нічого не чули про роботи Беббіджа і перевідкрили його ідеї заново. Першим з них був німецький інженер Конрад Цузе, що у 1941 році побудував невелику машину на основі декількох електромеханічних реле. Але через війну роботи Цузе не були опубліковані. А в США в 1943 році на одному з підприємств фірми IBM американець Говард Йкен створив більш могутню машину під назвою "Марко-1". Вона вже дозволяла проводити обчислення в сотні разів швидше, ніж за допомогою арифмометра і реально використовувалася для військових розрахунків.

Однак ці машини були ненадійними. Тому, починаючи з 1943 року в США, група фахівців під керівництвом Джона Мочлі і Преспера Екерта спочатку сконструювали комп'ютер ENIAC на основі електронних ламп. Створений комп'ютер працював у тисячу разів швидше, ніж "Марко-1". Однак виявилося, що велику частину часу цей комп'ютер простоював - адже для завдання методів розрахунків (програм) у цьому комп'ютері приходилося протягом декількох годин чи навіть днів приєднувати потрібним чином контакти. А сам розрахунок міг зайняти після цього кілька хвилин.

Проекти і реалізація машин " Марко - 1 ", EDSAC і EDVAC в Англії і США, МЭСМ у СРСР заклали основу для розгортання робіт зі створення ЕОМ вакуумнолампової технології - серійних ЕОМ першого покоління.

Розробка першої електронної серійної машини UNIVAC (Universal Automatic Computer) розпочата приблизно в 1947 р. Еккертом і Мочлі, що заснували в грудні того ж року фірму ECKERT-MAUCHLI. Перший зразок машини (UNIVAC-1) був побудований для бюро перепису США і пущений в експлуатацію навесні 1951 р. Синхронна, послідовної дії обчислювальна машина UNIVAC-1 створена на базі ЕОМ ENIAC і EDVAC. Працювала вона з тактовою частотою 2,25 Мгц і містила близько 5000 електронних ламп. Внутрішній запам'ятовуючий пристрій, ємкістю 1000 12 -розрядних десяткових чисел було виконано на 100 ртутних лініях затримки.

Незабаром після введення в експлуатацію машини UNVIAC-1 її розробники висунули ідею автоматичного програмування. Вона зводилася до того, щоб машина сама могла готувати таку послідовність команд, що потрібна для рішення даної задачі.

П’ятдесяті роки - роки розквіту комп'ютерної техніки, роки значних досягнень і нововведень, як в архітектурному, так і в науково - технічному відношенні. Відмінні риси в архітектурі сучасної ЕОМ у порівнянні з неймановской архітектурою вперше з'явилися в ЕОМ першого покоління.

Сильним стримуючим фактором у роботі конструкторів ЕОМ початку 50-х р.р. була відсутність швидкодіючої пам'яті. За словами одного з піонерів обчислювальної техніки - Д. Еккерта, "архітектура машини визначається пам'яттю". Дослідники зосередили свої зусилля на запам'ятовуючих властивостях ферритовых кілець, нанизаних на дротові матриці.

У 1951 р. у 22-му томі "Journal of Applid Phisics" Дж. Форрестер опублікував статті про застосування магнітних сердечників для збереження цифрової інформації. У машині "Whirlwind-1" уперше була застосована пам'ять на магніт. Вона являла собою 2 куби з 32× 32× 17 сердечниками, що забезпечували збереження 2048 слів для 16-розрядних двоичных чисел з одним розрядом контролю на парність.

У розробку електронних комп'ютерів уключилася фірма IBM. У 1952 р. вона випустила свій перший промисловий електронний комп'ютер IBM 701, що являв собою синхронну ЕОМ рівнобіжної дії, що містить 4000 електронних ламп і 12000 германиевых діодів. Удосконалений варіант машини IBM 704 відрізнялася високою швидкістю роботи, у ній використовувалися індексні регістри і дані представлялися у формі з плваючою крапкою.

Після ЕОМ IBM 704 була випущена машина IBM 709, що в архітектурному плані наближалася до машин другого і третього поколінь. У цій машині вперше була застосована непряма адресація і вперше з'явилися канали введення-висновку.

У 1956 р. фірмою IBM були розроблені магнітні голівки, що плавають, на повітряній подушці. Винахід їх дозволило створити новий тип пам'яті - дискові ЗУ, значимість яких була повною мірою оцінена в наступні десятиліття розвитку обчислювальної техніки. Перші ЗУ на дисках з'явилися в машинах IBM 305 і RAMAC. Остання мала пакет, що складався з 50 металевих дисків з магнітним покриттям, що оберталися зі швидкістю 12000 про/хв. На поверхні диска розміщалося 100 доріжок для запису даних, по 10000 знаків кожна.

Слідом за першим серійним комп'ютером UNIVAC-1 фірма Remington-Rand у 1952 р. випустила ЕОМ UNIVAC-1103, що працювала в 50 разів швидше. Пізніше в комп'ютері UNIVAC-1103 уперше були застосовані програмні переривання.

Співробітники фірми Remington-Rand використовували алгебраїчну форму запису алгоритмів за назвою "Short Cocle" (перший інтерпретатор, створений у 1949 р. Джоном Мочлі). Крім того, необхідно відзначити офіцера ВМФ США і керівника групи програмістів, у той час капітана (надалі єдина жінка у ВМФ - адмірал) Грейс Хопер, що розробила першу програму - компілятор ПРО. (До речі, термін "компілятор" уперше ввела Г. Хопер у 1951 р.). Ця програма, що компілює, робила трансляцію на машинну мову всієї програми, записаної в зручній для обробки алгебраїчній формі.

Щоб спростити й пошвидшити процес завдання програм, Мочлі і Екерт стали конструювати новий комп'ютер, що міг би зберігати програму у своїй пам'яті. У 1945 р. до роботи був притягнутий знаменитий математик Джон фон Нейман, що підготував доповідь про цей комп'ютер. Доповідь була розіслана многим вченим і одержала широку популярність, оскільки в ньому фон Нейман ясно і просто сформулював загальні принципи функціонування комп'ютера. І дотепер переважна більшість комп'ютерів зроблена відповідно до тих принципів, що він запропонував.

Перший комп'ютер, у якому втілені принципи фон Неймана, був побудований у 1949 р. англійським ученим Морісом Уилксом.

Свою ідею мікропрограмування М.Уилкс реалізував у 1957 р. при створенні машини EDSAC-2. М. Уилкс разом з Д. Уиллером і С. Гиллом у 1951 р. написали перший підручник по програмуванню "Складання програм для електронних рахункових машин" (російський переклад- 1953 р.).

У 1951 р. фірмою Ferranti початий серійний випуск машини "Марко-1". А через 5 років фірма Ferranti випустила ЕОМ "Pegasus", у якій уперше знайшла втілення концепція регістрів загального призначення (РЗП). З появою РЗП усунуте розходження між індексними регістрами й акумуляторами, і в розпорядженні програміста виявився не один, а кілька регістрів-акумуляторів. [3]

У нашій країні в 1948 р. проблеми розвитку обчислювальної техніки стають загальнодержавною задачею. Розгорнулися роботи зі створення серійних ЕОМ першого покоління.

Основним активним елементом ЕОМ першого покоління є електронна лампа. Машини вітчизняного виробництва: ВЕРМ-1 (Велика Електронно-Рахункова

Машина), ВЕРМ-2, "Стріла", "Урал-1", "Урал-2", "Урал-4", М-1, М-3, М-20. Ці машини дуже громіздкі, споживають велику кількість енергії, мають невисоку надійність і слабке програмне забезпечення.

Швидкодія цих машин не перевищувало 10 тис. операцій у секунду. Ємність оперативної пам'яті - 4Кб машинних слів. Але зате уже вони продемонстрували широкі можливості вычилительных робіт в області комічних досліджень, ядерної фізики і т.д.

У 1950 р. в Інституті точної механіки й обчислювальної техніки (ИТМ і ОТ) організований відділ цифрових ЕОМ для розробки і створення великий ЕОМ. У 1951 р. тут була спроектована машина ВЕРМ (Велика Електронна Рахункова Машина), а в 1952 р. почалася її досвідчена експлуатація.

З цього часу і почався дуже енергійний розвиток обчислювальної техніки. Лампові машини не відрізнялися високою надійністю - щодня перегоряло 20-30 ламп (з декількох десятків тисяч). Крім того, вони споживали багато енергії і займали площу приблизно з баскетбольну площадку.

У проекті спочатку передбачалося застосувати пам'ять на трубках Вільямса, але до 1955 р. як елементи пам'яті в ній використовувалися ртутні лінії затримки. По тим часам ВЕРМ була дуже продуктивною машиною - 800 оп/с. Вона мала трехадресную систему команд, а для спрощення програмування широко застосовувався метод стандартних програм, що надалі поклав початок модульному програмуванню, пакетам прикладних програм. Серійно машина стала випускатися в 1956 р. за назвою ВЕРМ-2.

У цей же період у КБ, керованому М.А.Лесечко, почалося проектування інший ЕОМ, що одержало назву "Стріла". Освоювати серійне виробництво цієї машини було доручено московському заводу САМ. Головним конструктором став Ю. А.Базилевский, а одним з його помічників - Б.И.Рамеєв, надалі конструктор серії "Урал". Проблеми серійного виробництва визначили деякі особливості "Стріли": невисоке в порівнянні з ВЕРМ швидкодія, просторий монтаж і т.д. У машині як зовнішню пам'ять застосовувалися 45-дорожечные магнітні стрічки, а оперативна пам'ять - на трубках Вільямса. "Стріла" мала велику розрядність і зручну систему команд.

Перша ЕОМ "Стріла" була встановлена у відділенні прикладної математики Математичного інституту АН (МІАН), а наприкінці 1953 р. почалося серійне її виробництво.

У лабораторії электросхем енергетичного інституту під керівництвом И.С.Брука в 1951 р. побудували макет невеликий ЕОМ першого покоління за назвою М-1.

У наступному році тут була створена обчислювальна машина М-2, що поклала початок створенню економічних машин середнього класу. Одним з ведучих розроблювачів даної машини був М.А.Карцев, внесший згодом великий внесок у розвиток вітчизняної обчислювальної техніки. У машині М-2 використовувалися 1879 ламп, менше, ніж у "Стрілі", а середня продуктивність складала 2000 оп/с. Були задіяні 3 типи пам'яті: електростатична на 34-х трубках Вільямса, на магнітному барабані і на магнітній стрічці з використанням звичайного для того часу магнітофона МАГ-8.

У 1955-1956 р.м. колектив лабораторії випустив малу ЕОМ М-3 зі швидкодією 30 оп/з і оперативною пам'яттю на магнітному барабані. Особливість М-3 полягала в тім, що для центрального пристрою керування був використаний асинхронний принцип роботи. Необхідно відзначити, що в 1956 р. колектив И. С. Брука виділився зі складу енергетичного інституту й утворив Лабораторію керуючих машин і систем, що стала згодом Інститутом електронних керуючих машин (ІНЕКМ).

4.2.2 ЕОМ другого покоління

З'явилися наприкінці 50-х років. Елементна база цих машин - напівпровідникові діоди і транзистори, що дозволило збільшити швидкодію і надійність ЕОМ, а також ємність оперативної пам'яті. Зменшилися габарити, маса і споживана потужність. У них широко використовувався друкований монтаж, при якому необхідні електричні з'єднання створювалися методом утравлювання мідної фольги, наклееной на ізоляційний матеріал. Конструктивно технологічна й елементна база дозволили створити більш складні ЕОМ. Розширилося середовище застосування: не тільки для наукових, але і для інженерних розрахунків, а також для рішення економічних задач і керування производстенными процесами.

До машин вітчизняного виробництва відносять: ВЕРМ-3. ВЕРМ-4, ВЕРМ-6, "Урал-14", "Урал-16", "Мінськ-22", "Мінськ-32", М-220, М-222, "Наири", "Світ", "Раздон".

Швидкодія не перевищувала 20-30 тис. операцій у секунду. Ємність оперативної пам'яті - 32Кб машинних слів.

Ислючение складає ВЕРМ-6: 100 тис. оп/з, ємність оперативної пам'яті - 128Кб.

Розробка малої обчислювальної машини за назвою "Урал" була закінчена в 1954 р. колективом співробітників під керівництвом Рамеева.. Ця машина стала родоначальником цілого сімейства "Уралов", остання серія яких ("Урал -16"), була випущена в 1967 р. Простота машини, удала конструкція, невисока вартість обумовили її широке застосування.

У 1955 р. був створений Обчислювальний центр Академії наук, призначений для ведення наукової праці в області машинної математики і для надання відкритого обчислювального обслуговування іншим організаціям Академії.

В другій половині 50 - х м.м. у нашій країні було випущено ще 8 типів машин за вакуумно-ламповой технологією. З них найбільш удалої була ЕОМ М-20, створена під керівництвом С. А. Лебедєва, що у 1954 р. очолив ИТМ і ВТ.

Машина відрізнялася високою продуктивністю (20 тис. оп/с), що було досягнуто використанням зробленої елементної бази і відповідної функціонально-структурної організації. Як відзначають А.И.Єршов і М.Р.Шур-Бура, "ця солідна основа покладала велику відповідальність на розроблювачів, оскільки машина, а більш точно її архітектурі, стояло втілитися в декількох великих серіях (М-20, ВЕРМ-3М, ВЕРМ-4, М-220, М-222)". Серійний випуск ЕОМ М-20 був початий у 1959 р. У 1958 р. під керівництвом В.М.Глушкова

(1923-1982) в Інституті кібернетики АН України була створена обчислювальна машина "Київ", що мав продуктивність 6-10 тис. оп/с. ЕОМ "Київ" вперше в нашій країні використовувалася для дистанційного керування технологічними процесами.

У той же час у Мінську під керівництвом Г.П.Лопато і В.В.Пржиялковского почалися роботи зі створення першої машини відомого надалі сімейства "Мінськ"-1. Вона випускалася мінським заводом обчислювальних машин у різних модифікаціях: "Мінськ-1", "Мінськ-11", "Мінськ-12", "Мінськ-14". Машина широко використовувалася в обчислювальних центрах нашої країни. Середня продуктивність машини складала 2-3 тис. оп/с.

4.2.3 ЕОМ третього покоління

До середини 60-х м.м. були створені більш компактні зовнішні пристрої для комп'ютера, що дозволило фірмі Digital Equipment випустити в 1965 р. перший міні-комп'ютер PDP-8 розміром з холодильник і вартістю всего 20 тис.$ (компьютери в 40-50-х м.с. коштували мільйони $).

Після появи транзисторів найбільш трудомісткою операцією при виробництві комп'ютерів було з'єднання і спайка транзисторів для створення електронних схем. Але в 1959 р. Роберт Нойс (майбутній засновник фірми Intel) винайшов спосіб, що дозволяє створювати на одній пластині кременя транзистори і всі необхідні з'єднання між ними. Отримані з'єднання стали називатися інтегральними чи схемами чипами.

Таким чином, елементна база ЕОМ третього покоління - мікроелектроніка, а також застосування інтегральних мікросхем (ІС). Інтегральна мікросхема - Функціонально закінчений блок, еквівалентний по можливостях досить складній транзисторній схемі.

Важливим параметром, що визначає рівень складності ІС, є ступінь інтеграції К=log N, де N - загальна кількість компонентів (транзисторів, діодів, резисторів), розташованих на кристалі мікросхеми і неразборно з'єднаних між собою. По величині К цифрові мікросхеми підрозділяють на:

1. Малі ІС (К ≤ 1)
2. Середні ІС (К ≤2) – СІС
3. Великі ИС (К ≤3) – ВІС
4. Надвеликі (К>3) - НВІС

Збільшилася швидкодія й оперативна пам'ять, зменшилася споживана потужність, маса, займана площа. Конструкція складається з типових модулів, що забезпечують високу щільність компонування елементів.

Існували ЕОМ єдиної системи - ЄС ЕОМ (ЄС-1010, ЄС-1022, ЄС-1035, ЄС-1045, ЄС-1055, ЄС-1061 і т.д.) і малі обчислювальні машини міжнародної системи - СМ ЕОМ (СМ-4, СМ-1420, СМ-1300, СМ-1800, ТС СМ, СМ-1600, ДВК-2, "Електроніка НЦ -80-20/2", СМ-2М, "Електроніка-60" і ін.)

На базі СМ ЕОМ створені також засоби комплексування (об'єднання) ЄС і СМ ЕОМ - вимірювально-обчислювальні комплекси (ИВК) для автоматизації наукових досліджень, технологічних і інших процесів і установок, автоматизації робочих місць (АРМ технолога, конструктора, проектувальника).

Машини ЄС-1010, ЄС-1022 були малими моделями ЄС ЕОМ, всі інші відносять до великим, універсальним ЕОМ; зі зростанням номера моделі, як правило, росте потужність машини, і поліпшуються техніко-економічні показники (ЄС-1010 - 1 млн. оп/с, ЄС-1022 - 1.3 млн. оп/с).

Всі ЕОМ третього покоління крім елементної бази істотно відрізняються від ЕОМ попередніх поколінь і інших характеристик. Насамперед ЕОМ третього покоління оперують з літерно-цифровою інформацією, визначеної відповідними кодовими таблицями. Одиницею адресації пам'яті є байт, у якому може зберігається 8-розрядний двоичный код, що представляє собою один алфавітний символ, цифру, знак. Обсяг оперативної пам'яті в ЕОМ третього покоління звичайно вказують у байтах (для ЄС-1022 обсяг оперативної пам'яті 256-512Кбайт; для ЄС-1035 - 512Кбайт; для ЄС-1045 - 4096 Кбайт; для ЄС-1061 - 8192Кбайт).

Ці машини могли обновременно виконувати кілька програм. З'являється можливість роботи в режимі поділу часу й у режимі діалогу, з'являються локальні мережі.

У 1968 р. фірма Burroughs випустила перший комп'ютер на ІС, а в 1970 р. фірма Intel початку продавати ІС пам'яті. Надалі кількість транзисторів, що вдавалося розмістити на одиницю площі ІС збільшувалося приблизно вдвічі щороку, що і забезпечувало постійне зменшення вартості і підвищення швидкодії комп'ютерів.

4.2.4 ЕОМ четвертого покоління

Основа ЕОМ четвертого покоління - ВІС (великі інтегральні мікросхеми). У ВІС на одному напівпровідниковому кристалі (кремнієвій пластині) розміщаються до 10^3 схем, еквівалентних по своїх можливостях звичайним ІС. Високий ступінь інтеграції БІС сприяє подальшому збільшенню щільності компонування електронної апаратури, підвищенню її надійності, збільшенню швидкодії і зниження вартості.

Швидкодія у великих ЕОМ - кілька десятків мільйонів операцій у секунду. Обсяг оперативної пам'яті - до 16Мб

Високий ступінь інтеграції, досягнутий у ВІС, забезпечив можливість створення нового класу ЕОМ - мікроеом.

З 1982 р. (коли був створений перший мікропроцесор) було створено 4 покоління мікроеом на основі процесорів ДО536, ДО550, ДО588, ДО589 ("Електроніка НЦ -80-20/2", (ДВК-2) "Електроніка-60", "Іскра-226" і ін.).

Обчислювальні машини створювалися спочатку для забезпечення і прискорення саме обчислень. Однак поступово ставало усе більш ясно, що на ЕОМ можна обробляти текстову, графічну, звукову й іншу інформацію.

4.2.5 ЕОМ п'ятого покоління

Основа й елементна база ЕОМ п'ятого покоління - НВІС (надвеликі інтегральні мікросхеми) і оптико-електронні елементи. Для оптичних машин носіями енергії служать не електрони, а фотони, що значно підвищує швидкість

передачі сигналів, тому швидкодія цих машин - сотні мільйонів операцій у секунду.

Для перетворення і передачі оптичних сигналів застосовують лазери, променеві діоди і різні фотоприймачі.

Подальший розвиток одержав процес, що почався в третім поколінні, - зрощування машин і обчислювальних центрів із системами зв'язку, утворення мереж ЕОМ.

Контрольні запитання

1. Наведіть приклади обчислювальних пристроїв та машин що використовувалися до 19 століття.
2. Поясніть сутність ідеї створення автоматичної обчислювальної машини Чарльза Бэббіджа.
3. Охарактеризуйте електронно-обчислювальні машини першого покоління.
4. Охарактеризуйте електронно-обчислювальні машини другого покоління.
5. Охарактеризуйте електронно-обчислювальні машини третього покоління.
6. Охарактеризуйте електронно-обчислювальні машини четвертого покоління.
7. Охарактеризуйте електронно-обчислювальні машини п’ятого покоління.

ТЕМА 5. АПАРАТНА КОНФІГУРАЦІЯ ЕОМ

План

1. Архітектура сучасних комп'ютерів.
2. Методи класифікації комп'ютерів.
5. Склад системного блоку.
5. Зовнішня пам’ять.

5.1 Архітектура сучасних комп'ютерів

Архітектура персонального комп'ютера (ПК) визначається сукупністю її властивостей, важливих для користувача. Основна увага при цьому приділяється структурі і функціональним можливостям комп'ютера, які можна розділити на основні і додаткові.

Структура комп'ютера - склад, порядок і принципи взаємодії компонент, що входять до нього.

Перевагами ПК є:

– мала вартість, що робить придбання комп'ютера доступним для

індивідуального покупця;
- автономність експлуатації без спеціальних вимог до умов навколишнього середовища;
- гнучкість архітектури, що забезпечує її пристосованість до різноманітних програмних застосувань в управлінській сфері, науці, для використання у побуті;
- «дружність» сучасних операційних систем й іншого програмного забезпечення персональних комп'ютерів, що обумовлює можливість роботи з ним користувача без спеціальної професійної підготовки;
- висока надійність роботи, більше п'яти тисяч годин напрацювання навідмову.

Конструктивно персональні комп'ютери виконані у вигляді центрального системного блоку, до якого через розніми підключаються *зовнішні пристрої:* додаткові пристрої пам'яті, клавіатура, дисплей, принтер тощо.

Склад і призначення основних блоків IBM PC-сумісних комп'ютерів наведений на рисунку 5.1 *(IBM PC – International Busines Machine Personal Computer).*

Системний блок. Системний блок містить у собі:
- системну плату;
- блок живлення;
- накопичувачі на дисках;
- розніми для додаткових пристроїв;
- плати розширення з контролерами - адаптерами зовнішніх пристроїв.

Більшість ПК мають системні плати, на яких розміщені лише основні вузли, а елементи зв'язку, наприклад, з монітором, накопичувачами та іншими периферійними пристроями розташовуються на окремих платах, які вставляються в спеціальні розніми розширення. Тоді системну плату називають *материнською,* а додаткові плати - *платами розширення.*

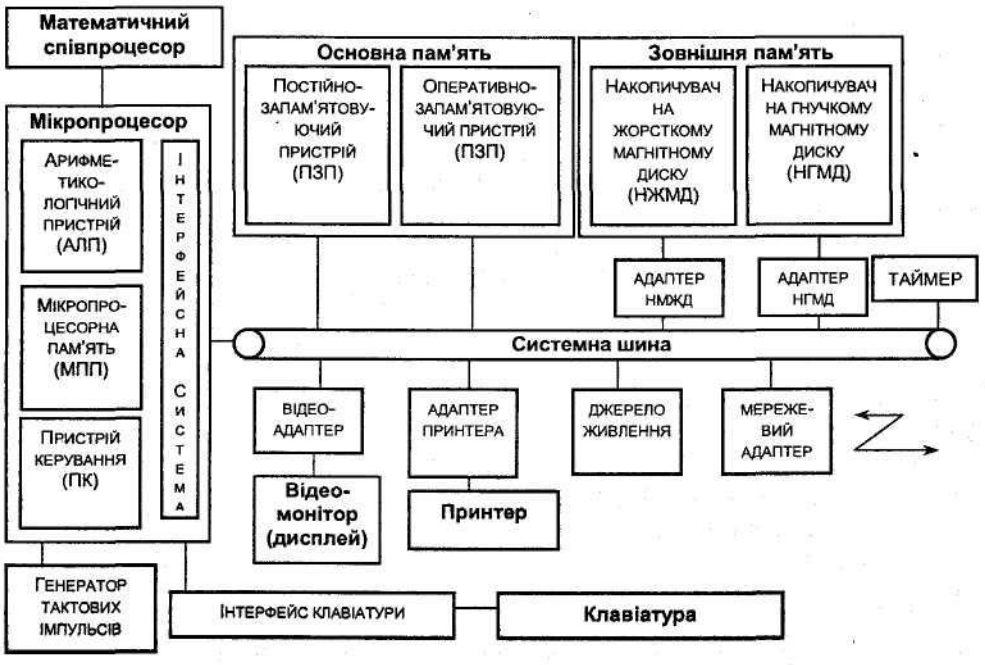


Рисунок 5.1 – Структурна схема ПК

Сучасну архітектуру комп'ютера визначають також такі принципи:

Принцип програмного керування. Забезпечує автоматизацію процесу обчислень на ЕОМ. Згідно з цим принципом, запропонованим англійським математиком Ч.Беббіджем у 1833 р., для розв'язання кожної задачі складається програма, що визначає послідовність дій комп'ютера. Ефективність програмного керування є високою тоді, коли задача розв'язується за тією самою програмою багато разів (хоч і за різних початкових даних).

Принцип програми, що зберігається в пам'яті. Згідно з цим принципом, сформульованим Дж. фон Нейманом, команди програми подаються, як і дані, у вигляді чисел й обробляються так само, як і числа, а сама програма перед виконання завантажується в оперативну пам'ять. Це прискорює процес її виконання.

Принцип довільного доступу до пам'яті. Згідно з цим принципом, елементи програм та даних можуть записуватися у довільне місце оперативної пам'яті. Довільне місце означає можливість звернутися до будь-якої заданої адреси (до конкретної ділянки пам'яті) без перегляду попередніх.

На підставі цих приниців можна стверджувати, що сучасний комп'ютер - технічний пристрій, який після введення в пам'ять початкових даних у вигляді цифрових кодів і програми їх обробки, вираженої також цифровими кодами, здатний автоматично здійснити обчислювальний процес, заданий програмою, і видати готові результати розв'язання задачі у формі придатній для сприйняття людиною.

Реальна структура комп'ютера значно складніша, ніж розглянута вище (її можна назвати логічної структурою). У сучасних комп'ютерах, зокрема персональних, все частіше здійснюється відхід від традиційної архітектури фон Неймана, зумовлений прагненням розробників та користувачів до підвищення якості та продуктивності комп'ютерів. Якість ЕОМ характеризується багатьма показниками. Це і набір команд, які комп'ютер здатний розуміти, і швидкість роботи (швидкодія) центрального процесора, кількість периферійних пристроїв введення-виведення, які можна приєднати до комп'ютера одночасно і т.д. Головним показником є швидкодія - кількість операцій, яку процесор здатний виконати за одиницю часу. На практиці користувача більше цікавить продуктивність комп'ютера - показник його ефективної швидкодії, тобто здатності не просто швидко функціонувати, а швидко розв'язувати конкретні поставлені задачі.

Як результат, всі ці та інші фактори спричинили принципове і конструктивне вдосконалення елементної бази комп'ютерів, тобто створення нових, більш швидких, надійних і зручних у роботі процесорів, запам'ятовуючих пристроїв, пристроїв введення-виведення і т.д. Проте, слід усвідомлювати, що швидкість роботи елементів неможливо збільшувати безмежно (існують сучасні технологічні обмеження та обмеження, зумовлені фізичними законами). Тому розробники комп'ютерної техніки шукають вирішення цієї проблеми вдосконаленням архітектури ЕОМ.

Так, з'явилися комп'ютери з багатопроцесорною архітектурою, в яких кілька процесорів працюють одночасно, а це означає, що продуктивність такого комп'ютера дорівнює сумі продуктивностей процесорів. У потужних комп'ютерах,

призначених для складних інженерних розрахунків і систем автоматизованого проектування (САПР), часто встановлюють два або чотири процесори. У надпотужних ЕОМ (такі машини можуть, наприклад, моделювати ядерні реакції в режимі реального часу, передбачати погоду в глобальному масштабі) кількість процесорів досягає кількох десятків.

Швидкість роботи комп'ютера істотно залежить від швидкодії оперативної пам'яті. Тому постійно ведуться пошуки елементів для оперативної пам'яті, які потребували б якомога менше часу на операції читання-запису. Але разом із швидкодією зростає вартість елементів пам'яті, тому нарощення швидкодійної оперативної пам'яті потрібної ємності не завжди прийнятна економічно.

Проблема вирішується побудовою багаторівневої пам'яті. Оперативна пам'ять складається з двох-трьох частин: основна частина великої ємності будується на відносно повільних (більш дешевих) елементах, а додаткова (так звана кеш-пам'ять) складається зі швидкодійних елементів. Дані, до яких процесор звертається найчастіше містяться в кеш-пам'яті, а більший обсяг оперативної інформації зберігається в основній пам'яті.

Раніше роботою пристроїв введення-виведення керував центральний процесор, що займало в нього чимало часу. Архітектура сучасних комп'ютерів передбачає наявність каналів прямого доступу до оперативної пам'яті для обміну даними з пристроями введення-виведення без участі центрального процесора, а також передачу більшості функцій керування периферійними пристроями спеціалізованим процесорам, що розвантажує центральний процесор і підвищує його продуктивність.

5.2 Методи класифікації комп'ютерів

Номенклатура видів комп'ютерів на сьогодні величезна: машини розрізняються за призначенням, потужністю, розмірами, елементною базою і т.д. Тому класифікують ЕОМ за різними ознаками. Слід зауважити, що будь-яка класифікація є певною мірою умовна, оскільки розвиток комп'ютерної науки і техніки настільки стрімкий, що, наприклад, сьогоднішня мікро-ЕОМ не поступається за потужністю міні-ЕОМ п'ятирічної давності і навіть суперкомп'ютерам віддаленішого минулого. Крім того, зарахування комп'ютерів до певного класу досить умовне як через нечіткість розмежування груп, так і в наслідок впровадження в практику замовного складання комп'юерів, коли номенклатуру вузлів і конкретні моделі їх адаптують до вимог замовника. Розглянемо найбільш поширені критерії класифікації комп'ютерів.

5.2.1 Класифікація за призначенням

1. великі електронно-обчислювальні машини (ЕОМ);
2. міні ЕОМ;
3. мікро ЕОМ;
4. персональні комп'ютери.

Великі ЕОМ (Main Frame)

Застосовують для обслуговування великих галузей народного господарства. Вони характеризуються 64-розрядними паралельно працюючими процесорами (кількість яких досягає до 100), інтегральною швидкодією до десятків мільярдів

операцій за секунду, багатокористувацьким режимом роботи. Домінуюче положення у випуску комп'ютерів такого класу займає фірма IBM (США). Найбільш відомими моделями супер-ЕОМ є: IBM 360, IBM 370, IBM ES/9000, Cray 3, Cray 4, VAX-100, Hitachi, Fujitsu VP2000.

На базі великих ЕОМ створюють обчислювальний центр, що містить декілька відділів або груп а штат обслуговування - десятки людей:

Центральний процесор - основний блок ЕОМ, у якому відбувається обробка даних і обчислення результатів. Уявляє собою декілька системних блоків в окремій кімнаті, де підтримується постійна температура та вологість повітря.

Група системного програмування - займається розробкою, відлагодженням і втіленням програмного забезпечення, потрібного для функціонування обчислювальної системи. Системні програми забезпечують взаємодію програм з обладнанням, тобто програмно-апаратний інтерфейс обчислювальної системи.

Група прикладного програмування - займається створенням програм для виконання конкретних дій з даними, тобто забезпечення користувацького інтерфейсу обчислювальної системи.

Група підготовки даних - займається підготовкою даних, які будуть опрацьовані на прикладних програмах, створених прикладними програмістами. Зокрема, це набір тексту, сканування зображень, заповнення баз даних.

Група технічного забезпечення - займається технічним обслуговуванням всієї обчислювальної системи, ремонтом та відлагодженням апаратури, під'єднанням нових пристроїв.

Група інформаційного забезпечення - забезпечує технічною інформацією всі підрозділи обчислювального центру, створює і зберігає архіви розроблених програм (бібліотеки програм) та накопичених даних (банки даних).

Відділ видачі даних - отримує дані від центрального процесора і перетворює їх у форму, зручну для замовника (роздрук).

Великим ЕОМ притаманна висока вартість обладнання та обслуговування, тому робота організована у неперервний цикл.

Міні ЕОМ

Подібна до великих ЕОМ, але менших розмірів. Використовують у великих підприємствах, наукових закладах і установах. Часто використовують для керування виробничими процесами. Характеризуються мультипроцесорною архітектурою, підключенням до 200 терміналів, дисковими запам'ятовуючими пристроями, що нарощуються до сотень гігабайт, розгалуженою периферією. Для організації роботи з міні ЕОМ, потрібен обчислювальний центр, але менший ніж для великих ЕОМ.

МікроЕОМ

Доступні багатьом установам. Для обслуговування достатньо обчислювальної лабораторії у складі декількох чоловік, з наявністю прикладних програмістів. Необхідні системні програми купуються разом з мікроЕОМ, розробку прикладних програм замовляють у великих обчислювальних центрах або спеціалізованих організаціях.

Програмісти обчислювальної лабораторії займаються втіленням придбаного або замовленого програмного забезпечення, виконують його налаштування і

узгоджують його роботу з іншими програмами та пристроями комп'ютера. Можуть вносити зміни в окремі фрагменти програмного та системного забезпечення.

Персональні комп'ютери

Бурхливий розвиток набули в останні 20 років. Персональний комп'ютер (ПК) призначений для обслуговування одного робочого місця і спроможний задовольнити потреби малих підприємств та окремих осіб. З появою Інтернету популярність зросла значно вище, оскільки за допомогою персонального комп'ютера можна користуватись науковою, довідковою, учбовою та розважальною інформацією.

Персональні комп'ютери умовно можна поділити на професійні та побутові, але в зв'язку із здешевленням апаратної частини, межі між нами розмиваються. З 1999 року задіяний міжнародний сертифікаційний стандарт - специфікація PC99:

- масовий персональний комп'ютер (Consumer PC)
- діловий персональний комп'ютер (Office PC)
- портативний персональний комп'ютер (Mobile PC)
- робоча станція (WorkStation)
- розважальний персональний комп'ютер (Entertaiment PC)

Більшість персональних комп'ютерів на ринку підпадають до категорії масових ПК. Ділові ПК - мають мінімум засобів відтворення графіки та звуку. Портативні ПК відрізняються наявністю засобів з'єднання віддаленого доступу (комп'ютерний зв'язок). Робочі станції - збільшені вимоги до пристроїв збереження даних. Розважальні ПК - основний акцент до засобів відтворення графіки та звуку.

5.2.2 Класифікація по рівню спеціалізації

- універсальні;
- спеціалізовані.

На базі універсальних ПК можна створити будь-яку конфігурацію для роботи з графікою, текстом, музикою, відео тощо. Спеціалізовані ПК створені для рішення конкретних задач, зокрема, бортові комп'ютери у літаках та автомобілях. Спеціалізовані міні ЕОМ для роботи з графікою (кіно- відеофільми, реклама) називаються графічними станціями. Спеціалізовані комп'ютери, що об'єднують комп'ютери у єдину мережу, називаються файловими серверами. Комп'ютери, що забезпечують передачу інформації через Інтернет, називаються мережними серверами.

5.2.3 Класифікація за розміром

- настільні (desktop);
- портативні (notebook);
- кишенькові (palmtop).

Найбільш поширеними є настільні ПК, які дають змогу легко змінювати конфігурацію. Портативні зручні для користування, мають засоби комп'ютерного зв'язку. Кишенькові моделі можна назвати 'інтелектуальними' записниками, дозволяють зберігати оперативні дані і отримувати швидкий доступ.

5.2.4 Класифікація за сумісністю

Існує безліч видів і типів комп'ютерів, що збираються з деталей, які виготовлені різними виробниками. Важливим є сумісність забезпечення комп'ютера:

– апаратна сумісність (платформа IBM PC та Apple Macintosh)
– сумісність на рівні операційної системи;
– програмна сумісність;
– сумісність на рівні даних.

5.3 Склад системного блоку

Комп'ютер - це універсальна технічна система, спроможна чітко виконувати визначену послідовність операцій певної програми. Персональним комп'ютером (ПК) може користуватись одна людина без допомоги обслуговуючого персоналу.

Взаємодія з користувачем відбувається через багато середовищ, від алфавітно-цифрового або графічного діалогу за допомогою дисплея, клавіатури та мишки до пристроїв віртуальної реальності.

Конфігурацію ПК можна змінювати в міру необхідності. Але, існує поняття базової конфігурації, яку можна вважати типовою:

– системний блок;
– монітор;
– клавіатура;
– мишка.

Комп'ютери випускаються і у портативному варіанті (laptop або notebook виконання). В цьому випадку, системний блок, монітор та клавіатура містяться в одному корпусі: системний блок прихований під клавіатурою, а монітор вбудований у кришку.

Системний блок - основна складова, в середині якої містяться найважливіші компоненти. Пристрої, що знаходяться в середині системного блока називають внутрішніми, а пристрої, що під'єднуються ззовні називають зовнішніми. Зовнішні додаткові пристрої, що призначені для вводу та виводу інформації називаються також периферійними. За зовнішнім виглядом, системні блоки відрізняються формою корпуса, який може бути горизонтального (desktop) або вертикального (tower) виконання. Корпуси вертикального виконання можуть мати різні розміри: повнорозмірний (BigTower), середньорозмірний (MidiTower), малорозмірний (MiniTower). Корпуси горизонтального виконання є двох форматів: вузький (Full-AT) та надто вузький (Baby-AT). Корпуси персональних комп'ютерів мають різні конструкторські особливості та додаткові елементи (елементи блокування несанкціонованого доступу, засоби контролю внутрішньої температури, шторки від пилу).

Корпуси поставляються разом із блоком живлення. Потужність блоку живлення є одним із параметрів корпусу. Для масових моделей достатньою є потужність 250-350 Вт.

Основними вузлами системного блоку є:

– електричні плати, що керують роботою комп'ютера (мікропроцесор, оперативна пам'ять, контролери пристроїв тощо);
– накопичувач на жорсткому диску (вінчестер), призначений для читання або запису інформації;
– накопичувачі (дисководи) для гнучких магнітних дисків (дискет).

Основною платою ПК є материнська плата (MotherBoard). На ній розташовані:

- процесор - основна мікросхема, що виконує математичні та логічні операції;
- чіпсет (мікропроцесорний комплект) - набір мікросхем, що керують роботою внутрішніх пристроїв ПК і визначають основні функціональні можливості материнської плати;
- шини - набір провідників, по яких відбувається обмін сигналами між внутрішніми пристроями комп'ютера;
- оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) - набір мікросхем, що призначені для тимчасового зберігання даних, поки включений комп'ютер;
- постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП) - мікросхема, призначена для довготривалого зберігання даних, навіть при вимкненому комп'ютері;
- роз'єми для під'єднання додаткових пристроїв (слоти).

5.3.1 Процесор

Процесор - головна мікросхема комп'ютера, його "мозок". Він дозволяє виконувати програмний код, що знаходиться у пам'яті і керує роботою всіх пристроїв комп'ютера. Швидкість його роботи визначає швидкодію комп'ютера. Конструктивно, процесор - це кристал кремнію дуже маленьких розмірів. Процесор має спеціальні комірки, які називаються регістрами. Саме в цих регістрах містяться команди, які виконуються процесором, а також дані, якими оперують ці команди. Робота процесора полягає у вибиранні з пам'яті у певній послідовності команд та даних і виконанні їх. На цьому і базується виконання програм. У ПК обов'язково має бути присутній центральний процесор (Central Rpocessing Unit - CPU), який виконує всі основні операції. Часто ПК оснащений додатковими сопроцесорами, орієнтованими на ефективне виконання специфічних функцій, такими як, математичний сопроцесор для обробки числових даних у форматі з плаваючою точкою, графічний сопроцесор для обробки графічних зображень, сопроцесор введення/виведення для виконання операції взаємодії з периферійними пристроями.

Основними параметрами процесорів є:

Тактова частота визначає кількість елементарних операцій (тактів), що виконуються процесором за одиницю часу. Тактова частота сучасних процесорів вимірюється у МГц (1 Гц відповідає виконанню однієї операції за одну секунду, 1 МГц=106 Гц). Чим більша тактова частота, тим більше команд може виконати процесор, і тим більша його продуктивність. Перші процесори, що використовувалися в ПК працювали на частоті 4,77 МГц, а сьогодні робочі частоти найсучасніших процесорів досягли позначки в 4 ГГц (1 ГГц = 103 МГц).

Розрядність процесора показує, скільки біт даних він може прийняти і обробити в свої регістрах за один такт. Розрядність процесора визначається розрядністю командної шини, тобто кількістю провідників у шині, по якій передаються команди. Сучасні процесори сімейства Intel є 32-розрядними.

Робоча напруга процесора забезпечується материнською платою, тому різним маркам процесорів відповідають різні материнські плати. Зараз робоча напруга процесорів не перевищує 3 В. Пониження робочої напруги дозволяє

зменшити розміри процесорів, а також зменшити тепловиділення в процесорі, що дозволяє збільшити його продуктивність без загрози перегріву.

Коефіцієнт внутрішнього домноження тактової частоти - це коефіцієнт, на який слід помножити тактову частоту материнської плати, для досягнення частоти процесора. Тактові сигнали процесор отримує з материнської плати, яка з чисто фізичних причин не може працювати на таких високих частотах, як процесор. На сьогодні тактова частота материнських плат складає 100-133 МГц. Для отримання більш високих частот у процесорі відбувається внутрішнє домноження на коефіцієнт 4, 4.5, 5 і більше.

Кеш-пам'ять. Обмін даними всередині процесора відбувається набагато швидше ніж обмін даними між процесором і оперативною пам'яттю. Тому, для того щоб зменшити кількість звертань до оперативної пам'яті, всередині процесора створюють так звану надоперативну або кеш-пам'ять. Коли процесору потрібні дані, він спочатку звертається до кеш-пам'яті, і тільки якщо там потрібні дані відсутні, відбувається звертання до оперативної пам'яті. Чим більший розмір кеш-пам'яті, тим більша ймовірність, що необхідні дані знаходяться там. Тому високопродуктивні процесори оснащуються підвищеними обсягами кеш-пам'яті. Розрізняють кеш-пам'ять першого рівня (виконується на одному кристалі з процесором і має об'єм порядку декілька десятків Кбайт), другого рівня (виконується на окремому кристалі, але в межах процесора, з об'ємом в сто і більше Кбайт) та третього рівня (виконується на окремих швидкодійних мікросхемах із розташуванням на материнській платі і має обсяг один і більше Мбайт).

У процесі роботи процесор обробляє дані, що знаходяться в його регістрах, оперативній пам'яті та зовнішніх портах процесора. Частина даних інтерпретується як власне дані, частина даних - як адресні дані, а частина - як команди. Сукупність різноманітних команд, які може виконати процесор над даними, утворює так звану систему команд процесора. Чим більший набір команд процесора, тим складніша його архітектура, тим довший запис команд у байтах і тим довша середня тривалість виконання команд.

Так, процесори Intel, які використовуються в IBM-сумісних ПК, нараховують більше тисячі команд і відносяться до так званих процесорів із розширеною системою команд - CISC-процесорів (CISC - Complex Instruction Set Computing). На противагу CISC-процесорам розроблено процесори архітектури RISC із скороченою системою команд (RISC - Reduced Instruction Set Computing). При такій архітектурі кількість команд набагато менша, і кожна команда виконується швидше. Таким чином, програми, що складаються з простих команд виконуються набагато швидше на RISC-процесорах.

Зворотна сторона скороченої системи команд полягає в тому, що складні операції доводиться емулювати далеко не завжди ефективною послідовністю простіших команд. Тому CISC-процесори використовуються в універсальних комп'ютерних системах, а RISC-процесори - у спеціалізованих. Для ПК платформи IBM PC домінуючими є CISC-процесори фірми Intel, хоча останнім часом компанія AMD виготовляє процесори сімейства AMD-K6, які мають гібридну архітектуру (внутрішнє ядро цих процесорів виконане по RISC-архітектурі, а зовнішня структура - по архітектурі CISC).

5.3.2 Шини

З іншими пристроями, і в першу чергу з оперативною пам'яттю, процесор зв'язаний групами провідників, які називаються шинами. Основних шин три:

Адресна шина. Дані, що передаються по цій шині трактуються як адреси комірок оперативної пам'яті. Саме з цієї шини процесор зчитує адреси команд, які необхідно виконати, а також дані, із якими оперують команди. У сучасних процесорах адресна шина 32-розрядна, тобто вона складається з 32 паралельних провідників.

Шина даних. По цій шині відбувається копіювання даних з оперативної пам'яті в регістри процесора і навпаки. У ПК на базі процесорів Intel Pentium шина даних 64-розрядна. Це означає, що за один такт на обробку поступає відразу 8 байт даних.

Командна шина. По цій шині з оперативної пам'яті поступають команди, які виконуються процесором. Команди представлені у вигляді байтів. Прості команди вкладаються в один байт, але є й такі команди, для яких потрібно два, три і більше байтів. Більшість сучасних процесорів мають 32-розрядну командну шину, хоча існують 64-розрядні процесори з командною шиною.

Шини на материнській платі використовуються не тільки для зв'язку з процесором. Усі інші внутрішні пристрої материнської плати, а також пристрої, що підключаються до неї, взаємодіють між собою за допомогою шин. Від архітектури цих елементів багато в чому залежить продуктивність ПК у цілому.

Розглянемо коротко основні шинні інтерфейси материнських плат.

PCI (Peripherial Component Interconnect). Стандарт підключення зовнішніх пристроїв, введений в ПК на базі процесора Pentium. За своєю суттю, це також інтерфейс локальної шини з роз'ємами для під'єднання зовнішніх компонентів. Даний інтерфейс підтримує частоту шини до 66 МГц і забезпечує швидкодію до 264 Мбайт/с незалежно від кількості під'єднаних пристроїв. Важливим нововведенням цього стандарту була підтримка механізму plug-and-play, суть якого полягає в тому, що після фізичного підключення зовнішнього пристрою до роз'єму шини PCI відбувається автоматичне конфігурування цього пристрою.

FSB (Front Side Bus). Починаючи з процесора Pentium Pro для зв'язку з оперативною пам'яттю використовується спеціальна шина FSB. Ця шина працює на частоті 100-133 МГц і має пропускну здатність до 800 Мбайт/с. Частота шини FSB є основним параметром, саме вона вказується в специфікації материнської плати. За шиною PCI залишилася лише функція підключення нових зовнішніх пристроїв.

AGP (Advanced Graphic Port). Спеціальний шинний інтерфейс для підключення відеоадаптерів. Розроблений у зв'язку з тим, що параметри шини PCI не відповідають вимогам відеоадаптерів на швидкодію. Частота цієї шини - 33 або 66 МГц, пропускна здатність до 1066 Мбайт/с.

USB (Universal Serial Bus). Стандарт універсальної послідовної шини визначає новий спосіб взаємодії комп'ютера з периферійним обладнанням. Він дозволяє підключати до 256 різних пристроїв із послідовним інтерфейсом, причому пристрої можуть під'єднуватися ланцюжком. Продуктивність шини USB

відносно невелика і складає 1,55 Мбіт/с. Серед переваг цього стандарту слід відзначити можливість підключати і відключати пристрої в "гарячому режимі" (тобто без перезавантаження комп'ютера), а також можливість об'єднання декількох комп'ютерів у просту мережу без використання спеціального апаратного та програмного забезпе-чення.

5.3.3 Внутрішня пам'ять

Під внутрішньою пам'яттю розуміють всі види запам'ятовуючих пристроїв, що розташовані на материнській платі. До них відносяться:

Оперативна пам'ять RAM (Random Access Memory).

Пам'ять RAM - це масив кристалічних комірок, що здатні зберігати дані. Вона використовується для оперативного обміну інформацією (командами та даними) між процесором, зовнішньою пам'яттю та периферійними системами. З неї процесор бере програми та дані для обробки, до неї записуються отримані результати. Назва "оперативна" походить від того, що вона працює дуже швидко і процесору не потрібно чекати при зчитуванні даних з пам'яті або запису. Однак, дані зберігаються лише тимчасово при включеному комп'ютері, інакше вони зникають.

За фізичним принципом дії розрізняють динамічну пам'ять DRAM і статичну пам'ять SRAM. Комірки динамічної пам'яті можна представити у вигляді мікроконденсаторів, здатних накопичувати електричний заряд. Недоліки пам'яті DRAM: повільніше відбувається запис і читання даних, потребує постійної підзарядки. Переваги: простота реалізації і низька вартість. Комірки статичної пам'яті можна представити як електронні мікроелементи - тригери, що складаються з транзисторів. У тригері зберігається не заряд, а стан (включений/виключений). Переваги пам'яті SRAM: значно більша швидкодія. Недоліки: технологічно складніший процес виготовлення, і відповідно, більша вартість. Мікросхеми динамічної пам'яті використовуються як основна оперативна пам'ять, а мікросхеми статичної - для кеш-пам'яті.

Кожна комірка пам'яті має свою адресу, яка виражається числом. В сучасних ПК на базі процесорів Intel Pentuim використовується 32-розрядна адресація. Це означає, що всього незалежних адрес є 232, тобто можливий адресний простір складає 4,3 Гбайт. Однак, це ще не означає, що саме стільки оперативної пам'яті має бути в системі. Граничний розмір обсягу пам'яті визначається чіпсетом материнської плати і зазвичай складає декілька сот мегабайт.

Оперативна пам'ять у комп'ютері розміщена на стандартних панельках, що звуться модулями. Модулі оперативної пам'яті вставляють у відповідні роз'єми на материнській платі. Конструктивно модулі пам'яті мають два виконання - однорядні (SIMM - модулі) та дворядні (DIMM - модулі). На комп'ютерах з процесорами Pentium однорядні модулі можна застосовувати лише парами (кількість роз'ємів для їх встановлення на материнській платі завжди парне). DIMM - модулі можна встановлювати по одному. Комбінувати на одній платі різні модулі не можна. Основними характеристиками модулів оперативної пам'яті є:об'єм пам'яті та час доступу. SIMM- модулі є об'ємом 4, 8, 16, 32 мегабайти; DIMM - модулі - 16, 32, 64, 128, 256 Мбайт. Час доступу показує, скільки часу

необхідно для звертання до комірок пам'яті, чим менше, тим краще. Вимірюється у наносекундах. SIMM - модулі - 50-70 нс, DIMM - модулі - 7-10 нс.

5.3.4 Постійна пам'ять ROM (Read Only Memory)

В момент включення комп'ютера в його оперативній пам'яті відсутні будь-які дані, оскільки оперативна пам'ять не може зберігати дані при вимкненому комп'ютері. Але процесору необхідні команди, в тому числі і відразу після включення. Тому процесор звертається за спеціальною стартовою адресою, яка йому завжди відома, за своєю першою командою. Ця адреса вказує на пам'ять, яку прийнято називати постійною пам'яттю ROM або постійним запам'ятовуючим пристроєм (ПЗП). Мікросхема ПЗП здатна тривалий час зберігати інформацію, навіть при вимкненому комп'ютері. Кажуть, що програми, які знаходяться в ПЗП, "зашиті" у ній - вони записуються туди на етапі виготовлення мікросхеми. Комплект програм, що знаходиться в ПЗП утворює базову систему введення/виведення BIOS (Basic Input Output System). Основне призначення цих програм полягає в тому, щоб перевірити склад та працездатність системи та забезпечити взаємодію з клавіатурою, монітором, жорсткими та гнучкими дисками.

5.3.5 Енергонезалежна пам'ять CMOS

Робота таких стандартних пристроїв, як клавіатура, може обслуговуватися програмами BIOS, але такими засобами неможливо забезпечити роботу з усіма можливими пристроями (у зв'язку з їх величезною різноманітністю та наявністю великої кількості різних параметрів). Але для своєї роботи програми BIOS вимагають всю інформацію про поточну конфігурацію системи. З очевидних причин цю інформацію не можна зберігати ні в оперативній пам'яті, ні в постійній.

Спеціально для цих цілей на материнській платі є мікросхема енергонезалежної пам'яті, яка по технології виготовлення називається CMOS. Від оперативної пам'яті вона відрізняється тим, що її вміст не зникає при вимкненні комп'ютера, а від постійної пам'яті вона відрізняється тим, що дані можна заносити туди і змінювати самостійно, у відповідності з тим, яке обладнання входить до складу системи. Мікросхема пам'яті CMOS постійно живиться від невеликої батарейки, що розташована на материнській платі. У цій пам'яті зберігаються дані про гнучкі та жорсткі диски, процесори і т.д. Той факт, що комп'ютер чітко відслідковує дату і час, також пов'язаний з тим, що ця інформація постійно зберігається (і обновлюється) у пам'яті CMOS. Таким чином, програми BIOS зчитують дані про склад комп'ютерної системи з мікросхеми CMOS, після чого вони можуть здійснювати звертання до жорсткого диска та інших пристроїв.

5.4 Зовнішня пам’ять

Зовнішня пам'ять - це пам'ять, що реалізована у вигляді зовнішніх, відносно материнської плати, пристроїв із різними принципами збереження інформації і типами носія, призначених для довготривалого зберігання інформації. Зокрема, в зовнішній пам'яті зберігається все програмне забезпечення комп'ютера. Пристрої зовнішньої пам'яті можуть розміщуватись як в системному блоці комп'ютера так і

в окремих корпусах. Фізично зовнішня пам'ять реалізована у вигляді накопичувачів. Накопичувачі - це запам'ятовуючі пристрої, призначені для тривалого (що не залежить від електроживлення) зберігання великих обсягів інформації. Ємність накопичувачів в сотні разів перевищує ємність оперативної пам'яті або взагалі необмежена, якщо мова йде про накопичувачі зі змінними носіями.

Накопичувач можна розглядати як сукупність носія та відповідного приводу. Розрізняють накопичувачі зі змінними і постійними носіями. Привід - це поєднання механізму читання-запису з відповідними електронними схемами керування. Його конструкція визначається принципом дії та виглядом носія. Носій - це фізичне середовище зберігання інформації, на зовнішній вигляд може бути дисковим або стрічковим. За принципом запам'ятовування розрізняють магнітні, оптичні та магнітооптичні носії. Стрічкові носії можуть бути лише магнітними, у дискових носіях використовують магнітні, магнітооптичні та оптичні методи запису-зчитування інформації.

Найбільш поширеними є флеш пам'ять, карти пам'яті та накопичувачі на оптичних дисках, такі як накопичувачі, CD-R, CD-RW та DVD-ROM, DVD-R, -RW.

Контрольні запитання

1. Класифікація комп’ютерів за призначенням.
2. Класифікація комп’ютерів по рівню спеціалізації.
3. Класифікація комп’ютерів за розміром.
4. Що таке материнська плата? Які компоненти персонального комп'ютера на ній розташовані?
5. В чому полягає виконання програм центральним процесором?
6. Які основні параметри процесора? Що характеризує тактова частота і в яких одиницях вона вимірюється?
7. Що таке кеш-пам'ять? Які є рівні кеш-пам'яті?
8. Для чого призначені шини? Які є типи шин?
9. Які шинні інтерфейси материнської плати ви знаєте?
10. Чим відрізняється оперативна пам'ять від постійної пам'яті?
11. В якій пам'яті зберігаються програми BIOS?
12. Які ви знаєте типи оперативної пам'яті? Яка між ними різниця?
13. Що таке зовнішня пам'ять? Які різновиди зовнішньої пам'яті ви знаєте?
14. Що таке жорсткий диск? Для чого він призначений? Яку ємність мають сучасні вінчестери?

ТЕМА 6. ПЕРИФЕРІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ

План

1. Принтери.
2. Сканери.

Периферійні або зовнішні пристрої - це пристрої, розміщені поза системним блоком і задіяні на певному етапі обробки інформації. Передусім - це пристрої фіксації вихідних результатів: принтери, плотери, модеми, сканери і т.д. Поняття "периферійні пристрої" досить умовне. До їх числа може віднести, наприклад, накопичувач на компакт-дисках, якщо він виконаний у вигляді самостійного блоку і приєднується спеціальним кабелем до зовнішнього рознімного з'єднання системного блока. І навпаки, модем може бути вбудованим, тобто конструктивно виконаний як плата розширення, і тоді немає підстав відносити його до периферійних пристроїв.

6.1 Принтери

Принтери призначені для виведення інформації на тверді носії, здебільшого на папір. Існує велика кількість різноманітних моделей принтерів, що різняться принципом дії, інтерфейсом, продуктивністю та функціональними можливостями. За принципом дії розрізняють: матричні, струменеві та лазерні принтери.

6.1.1 Матричні принтер

До недавнього часу були найпоширенішими пристроями виведення інформації, оскільки лазерні були дорогими, а струменеві мало надійними. Основною перевагою є низька ціна та універсальність, тобто спроможність друкувати на папері любої якості.

Принцип дії. Друкування відбувається за допомогою вбудованої у друкуючий вузол матриці, що складається з декількох голок. Папір втягується у принтер за допомогою валу. Між папером та друкуючим вузлом розташовується фарбуюча стрічка. При ударі голки по стрічці, на папері з'являються точки. Голки, що розташовані у друкуючому вузлі керуються електромагнітом. Сам друкуючий вузол пересувається по горизонталі і керується кроковим двигуном. Під час просування друкуючого вузла по рядку, на папері з'являються відбитки символів, складених із точок. В пам'яті принтера містяться коди окремих літер, знаків тощо. Ці коди визначають, які голки і в який момент слід активізувати для друкування певного символу. Матриця може мати 9, 18 або 24 голки. Якість друкування 9-голковими принтерами невисока. Для підвищення якості, можливе друкування 2-х та 4-х кратним проходженням по рядку. Матриця з 24 голками є стандартом для сучасних матричних принтерів. Голки розташовані у два ряди по 12 у кожному. Якість друкування значно вище. Матричні принтери дозволяють друкувати відразу декілька копій документа. Для цього аркуші перекладають копіювальною калькою. Матричні принтери не вимогливі і можуть друкувати на поверхні любого паперу - картках з картону, рулонному папері тощо.

Характеристики матричних принтерів:

Швидкість друку. Вимірюється кількістю знаків, що друкуватимуться за секунду. Одиниця виміру cps (character per second - символів у секунду). Виробники вказують максимальну швидкість друкування у чорновому режимі (однопрохідне друкування). Однак, при виборі принтера слід врахувати, що для режиму підвищеної якості, а також при виводі графічних зображень, ця величина значно менша.

Об'єм пам'яті. Матричні принтери обладнані внутрішньою пам'яттю (буфером), що приймає дані від комп'ютера. У дешевих моделях об'єм буфера складає 4-6 Кбайт. У дорожчих сягає 175 Кбайт. Чим більше пам'яті, тим менше принтер звертається до комп'ютера за певною порцією даних, що дозволяє центральному процесору виконувати інші задачі. Друкування може відбуватись у фоновому режимі.

Роздільна здатність. Вимірюється кількістю точок, що друкуються на одному дюймі. Одиниця виміру dpi (dot per inch - точок на дюйм). Цей показник важливий для друкування графічних зображень.

Колірність друку. Існує декілька моделей кольорових матричних принтерів. Але, якість друкування 24-голчатим принтером із застосуванням різноколірної стрічки набагато гірше ніж якість друкування на струменевому принтері.

Шрифти. В пам'ять багатьох принтерів вбудовано широкий набір шрифтів. Але друкування може відбуватись любим шрифтом True Type, розроблених для операційної системи Windows.

6.1.2 Струменеві принтери

Перші струменеві принтери випустила фірма Hewlett Packard. Принцип дії подібний до принципу дії матричних принтерів, але замість голок у друкуючому вузлі розташовані капілярні розпилювачі та резервуар із чорнилом. У середньому, число розпилювачів від 16 до 64, але існують моделі, де кількість розпилювачів сягає для чорних чорнил до 300, а для кольорових до 416. Резервуар із чорнилами може розташовуватися окремо і через капіляри з'єднуватись з друкуючим вузлом, а може бути вбудованим у друкуючий вузол і замінятись разом із ним. Кожна конструкція має свої недоліки та переваги. Вбудований у друкуючий вузол резервуар являє собою конструктивно окремий пристрій (картридж), який дуже легко замінити. Більшість сучасних струменевих принтерів дозволяють використовувати картриджі для чорно-білого та кольорового друку.

Принцип дії. Існує два методи розпилення чорнила: п'єзоелектричний метод та метод газових пухирців. У кожному розпилювачі п'єзоелектричного вузла встановлено плоский п'єзоелемент, що зв'язаний з діафрагмою. При друці він стискує й розтискує діафрагму, викликаючи розпилення чорнил через розпилювач. При попаданні потоку аерозолю на носій, друкується точка (використовується в моделях принтерів фірм Epson, Brother). При методі газових пухирців, кожний розпилювач обладнано нагріваючим елементом. Якщо через цей елемент проходить мікросекундний імпульс току, чорнила нагріваються до температури кипіння, і утворюються пухирці, які витискують чорнила з розпилювача, що утворюють відбитки на носії (використовується в моделях принтерів фірм Hewlett Packard, Canon).

Кольоровий друк виконується шляхом змішування різних кольорів у певних пропорціях. Переважно, у струменевих принтерах реалізується колірна модель CMYK (Cyan-Magenta-Yellow). Змішування не може надати чистий чорний колір і тому в складову входить чорний колір (Black). При кольоровому друкуванні картридж містить 3 або 4 резервуари з чорнилами. Друкуючий вузол проходить по одному місцю аркуша декілька разів, додаючи потрібну кількість чорнил різного

кольору. Після змішування чорнил, на аркуші з'являється ділянка потрібного кольору.

Характеристики струменевих принтерів:

Швидкість друкування. Друкування у режимі нормальної якості складає 3-4 сторінки у хвилину. Кольоровий друк трохи довший.

Якість друкування. Дорогі моделі струменевих принтерів із великою кількістю розпилювачів забезпечують високу якість зображення. Але велике значення має якість і товщина паперу. Щоб позбутися ефекту розтікання чорнил, деякі принтери застосовують підігрів паперу.

Роздільна здатність. Для друкування графічних зображень роздільна здатність складає від 300 до 720 dpi.

Вибір носія. Друк неможливий на рулонному папері.

Основним недоліком є засихання чорнил у розпилювачах. Усунути це можна лише заміною картриджа. Щоб не допустити засихання принтери обладнані пристроями очищення розпилювачів. По ціні та якості струменеві принтери ідеально підходять для домашнього користування. Заправка чорнилом не є дорогою й банки чорнила вистачає на декілька років.

6.1.3 Лазерні принтери

Сучасні лазерні принтери дозволяють досягнути найбільш високої якості друку. Якість наближена до фотографічної. Основний недолік лазерних принтерів є висока ціна, але ціни мають тенденцію до зниження.

Принцип дії. У більшості лазерних принтерів використовується механізм друкування, як у копіювальних апаратах. Основним вузлом є рухомий барабан, що наносить зображення на папір. Барабан являє собою металічний циліндр, що покритий шаром напівпровідника. Поверхня барабана статично заряджається розрядом. Промінь лазера, що скерований на барабан, змінює електростатичний заряд у точці попадання і створює на поверхні барабана електростатичну копію зображення. Після цього, на барабан наноситься шар фарбуючого порошку (тонера). Частки тонера притягаються лише до електрично заряджених точок. Папір втягується з лотка і йому передається електричний заряд. При накладанні на барабан, аркуш притягає на себе частки тонера з барабана. Для фіксації тонера, папір знов заряджається й проходить між валами, нагрітими до 180 градусів. По закінченні, барабан розряджається, очищується від тонера і знов використовується.

При кольоровому друці зображення формується змішуванням тонерів різного кольору за 4 проходження аркуша через механізм. За кожен прохід на папір наноситься певна кількість тонера одного кольору. Кольоровий лазерний принтер є складним електронним пристроєм з 4 резервуарами для тонера, оперативною пам'яттю, процесором та жорстким диском, що відповідно збільшує його габарити та ціну.

Основні характеристики лазерних принтерів:

Швидкість друкування. Визначається швидкістю механічного протягування аркуша та швидкістю обробки даних, що надходять із комп'ютера. Середня швидкість друку 4-16 сторінок за хвилину.

Роздільна здатність. У сучасних лазерних принтерах сягає 2400 dpi. Стандартним вважається значення в 300 dpi.

Пам'ять. Робота лазерного принтера пов'язана з величезними обчисленнями. Наприклад, при роздільній здатності 300 dpi, на сторінці формату А4 буде майже 9 млн. точок, і потрібно розрахувати координати кожної з них. Швидкість обробки інформації залежить від тактової частоти процесора та об'єму оперативної пам'яті принтера. Об'єм оперативної пам'яті чорно-білого лазерного принтера складає не менше 1 Мбайт, у кольорових лазерних принтерах значно більше.

Папір. Використовується якісний папір формату А4. Існують моделі для формату А3. У деяких лазерних принтерах є можливість використання рулонного паперу.

Термін роботи та якість роботи лазерного принтера залежить від барабана. Ресурс барабана дешевих моделей 40-60 тисяч сторінок.

6.2 Сканери

Сканер - це пристрій, який дає змогу вводити в комп'ютер чорно-біле або кольорове зображення, прочитувати графічну та текстову інформацію. Сканер використовують у випадкові, коли виникає потреба ввести в комп'ютер із наявного оригіналу текст і/або графічне зображення для його подальшого оброблення (редагування і т.д.). Введення такої інформації за допомогою стандартних пристроїв введення потребує багато часу і праці. Сканована інформація потім обробляється за допомогою спеціального програмного забезпечення (наприклад, програмою FineReader) і зберігається у вигляді текстового або графічного файлу.

Принцип дії. Основним елементом сканера є CCD-матриця (Charge Coupled Device - пристрій із зарядовим зв'язком) або PMT (PhotoMultiplier Tube - фотомножник). Колби-фотомножники використовуються лише у складних і дорогих барабанних професійних сканерах, тому доцільніше розглядати принцип дії сканерів із CCD-матрицею. CCD-матриця - це набір діодів, що реагують на світло при дії зовнішньої напруги. Від якості матриці залежить якість розпізнавання зображення.

Дешеві моделі розпізнають наявність/відсутність кольору, складні моделі - відтінки сірого кольору, ще складніші - всі кольори. Аркуш, що сканується, освітлюється ксеноновою лампою або набором світлодіодів. Відбитий промінь за допомогою системи дзеркал або лінз проектується на CCD-матрицю. Під дією світла та зовнішньої напруги, матриця генерує аналоговий сигнал, що змінюється при переміщенні відносно неї аркуша та інтенсивності відображення різних елементарних фрагментів. Сигнал подається на аналогово-цифровий перетворювач, де він оцифровується (представляється у вигляді набору нулів та одиниць) і передається у пам'ять комп'ютера. Існує два способи сканування: переміщення аркуша відносно нерухомої CCD-матриці або переміщення світлочутливого елемента при нерухомому аркуші.

Класифікація сканерів. Існує чимало моделей сканерів, що різняться методом сканування, допустимим розміром оригіналу та якістю оптичної системи. За способом організації переміщення зчитуючого вузла відносно оригіналу сканери поділяються на планшетні, барабанні та ручні. У планшетних сканерах

оригінал кладуть на скло, під яким рухається оптико-електронний зчитуючий пристрій. У барабанних сканерах оригінал через вхідну щілину втягується барабаном у транспортний тракт і пропускається повз нерухомий зчитуючий пристрій. Барабанні сканери не дають змоги сканувати книги, переплетені брошури тощо. Ручний сканер необхідно плавно переміщувати вручну по поверхні оригіналу, що не дуже зручно. При систематичному використанні краще мати, хоча і дорожчий, настільний планшетний сканер.

Основні технічні характеристики сканерів:

Роздільна здатність. Сканер розглядає любий об'єкт як набір окремих точок (пікселів). Щільність пікселів (кількість на одиницю площі) називається роздільною здатністю сканера і вимірюється у dpi (dots per inch - точок на дюйм). Пікселі розташовуються рядами, утворюючи зображення. Процес сканування відбувається по рядках, весь рядок сканується одночасно. Звичайна роздільна здатність сканера становить 200-720 dpi. Більше значення (понад 1000) відображає інтерполяційну роздільну здатність, досягнуту програмним шляхом із використанням математичної обробки параметрів розташованих поруч точок зображення. Якість відсканованого матеріалу залежить також від оптичної роздільної здатності (визначається кількістю світлочуттєвих діодів CCD-матриці на дюйм) та механічної роздільної здатності (визначається дискретністю руху світлочуттєвого елементу або системи дзеркал відносно аркуша). Вибір роздільної здатності визначається застосуванням результатів сканування: для художніх зображень, які потрібно друкувати на фотонабірних машинах роздільна здатність повинна складати 1000-1200 dpi, для друкування зображення на лазерному або струменевому принтері - 300-600 dpi, для перегляду зображення на екрані монітора - 100-200 dpi, для розпізнавання тексту - 200-400 dpi.

Глибина представлення кольорів. При перетворенні оригіналу у цифрову форму, зберігаються дані про кожний піксел зображення. Прості сканери визначають наявність або відсутність кольору, результуюче зображення буде чорно-білим. Для представлення пікселів достатньо одного розряду (0 або 1). Для передачі відтінків сірого між чорним та білим кольором необхідно як мінімум 4 розряди (16 відтінків) і 8 розрядів (256 відтінків). Чим більше розрядів, тим якісніше передаються кольори. Більшість сучасних кольорових сканерів підтримує глибину кольору 24 розряди. Відповідно сканер дозволяє розпізнавати біля 16 млн. кольорів і можна якісно сканувати фотографії. На ринку сканерів є моделі, що мають глибину представлення кольору 30 та 34 розряди.

Динамічний діапазон. Діапазон оптичної щільності, визначає спектр напівтонів. Оптична щільність визначається як відношення падаючого світла до відображеного і коливається у діапазоні від 0,0 (абсолютне біле тіло) до 4,0 (абсолютно чорне тіло). Значення діапазону доповнюється літерою D і визначає ступінь його чутливості. Більшість планшетних сканерів мають стандартний діапазон 2,4 D, важко розрізняють близькі відтінки одного кольору, але цього достатньо для непрофесійного користувача.

Метод сканування. Якість сканованого кольорового зображення залежить від методу накопичення даних сканером. Розрізняють два основних методи, що відрізняються кількістю проходів CCD-матриці над оригіналом. Перші сканери використовували 3-прохідне сканування. При кожному проході сканувався один із

кольорів палітри RGB. Сучасні сканери використовують однопрохідну методику, яка розділяє світловий промінь на складові за допомогою призми.

Область сканування. Максимальний розмір зображення, що сканується. Ручні сканери - до 105 мм, барабанні, планшетні сканери - від формату А4 до Full Legar (8.5'x14').

Швидкість сканування. Немає стандартної методики, що визначає продуктивність сканера. Виробники вказують кількість мілісекунд сканування одного рядка. Але потрібно враховувати також спосіб під'єднання до комп'ютера, драйвер, схему передачі кольорів, роздільну здатність. Тому швидкість сканування визначається експериментальним шляхом.

Контрольні запитання

1. Які пристрої називаються периферійними? Чому?
2. Опишіть принцип дії матричних принтерів.
3. Які ви знаєте споживчі характеристики принтерів?
4. В яких одиницях вимірюється роздільна здатність принтерів та сканерів?
5. В чому полягає принцип дії лазерних принтерів?
6. Яка колірна модель реалізована в кольорових струменевих принтерах?
7. Для чого призначені сканери? В яких випадках їх доцільно використовувати?
8. Чим визначається вибір роздільна здатність сканування?
9. Які типи сканерів ви знаєте? В чому полягає різниця між ними?
10. Які функції виконують модеми?
11. Які фактори впливають на вибір типу модему?

ТЕМА 7. ПРИСТРОЇ ВВОДУ-ВИВОДУ

План

1. Монітори
2. Відеоадаптер
3. Клавіатура
4. Маніпулятор "миша"

Процес взаємодії користувача з персональним комп'ютером неодмінно включає процедури введення вхідних даних та отримання результатів обробки ПК цих даних. Тому обов'язковою частиною типової конфігурації ПК є різноманітні пристрої введення-виведення, серед яких можна виділити стандартні пристрої, без яких сучасний процес діалогу взагалі неможливий, та периферійні, тобто додаткові. До стандартних пристроїв введення-виведення відносяться монітор, клавіатура та маніпулятор "миша".

7.1 Монітори

У перших комп'ютерах моніторів не було. Користувачі мали набір світлодіодів, що блимали і роздрук результатів на принтері. З розвитком

комп'ютерної техніки з'явились монітори і зараз вони є необхідною частиною базової конфігурації персонального комп'ютера.

Монітор (дисплей) - це стандартний пристрій виведення, призначений для візуального відображення текстових та графічних даних. В залежності від принципу дії, монітори поділяються на: монітори з електронно-променевою трубкою; дисплеї на рідких кристалах.

7.1.1 Монітор з електронно-променевою трубкою

Є подібним до телевізора. Електронно-променева трубка являє собою електронно-вакуумний пристрій у вигляді скляної колби, в горловині якої знаходиться електронна трубка, на дні - екран із шаром люмінофора. При нагріванні, електронна пушка випромінює потік електронів, які з високою швидкістю рухаються до екрана. Потік електронів (електронний промінь) проходить скрізь фокусуючу та нахиляючу котушку, що скеровують його у певну точку люмінофорного покриття екрану. Під дією електронів, люмінофор випромінює світло, яке бачить користувач. Люмінофор характеризується часом випромінювання післядії електронного потоку. Електронний промінь рухається досить швидко, розкреслюючи екран рядками зліва направо та зверху вниз. Під час розгортки, тобто пересування по екрану, промінь впливає на ті елементарні ділянки люмінофорного покриття, де має з'явитись зображення. Інтенсивність променя постійно змінюється, що обумовлює випромінювання відповідних ділянок екрана. Оскільки, випромінювання зникає дуже швидко, електронний промінь повинен неперервно пробігати по екрану, відновлюючи його.

Час випромінювання та частота поновлення зображення мають відповідати один одному. Переважно, частота вертикальної розгортки дорівнює 70-85 Гц, тобто зображення на екрані поновлюється 70-85 разів у секунду. Зниження частоти відновлення обумовлює блимання зображення, що втомлює очі. Відповідно, підвищення частоти оновлення приводить до розмивання або подвоєння контурів зображення. Монітори можуть мати як фіксовану частоту розгортки, так і різні частоти у деякому діапазоні.

Існує два режими розгортки: Interlaced (черезрядкова) та Non Interlaced (порядкова). Переважно, використовують порядкову розгортку. Промінь сканує екран порядково зверху вниз, формуючи зображення за один прохід. У режимі черезрядкової розгортки, промінь сканує екран зверху вниз, але за два проходи: спочатку непарні рядки, потім парні. Прохід при черезрядковій розгортці займає вдвічі менше часу, ніж формування повного кадру в режимі порядкової розгортки. Тому час для оновлення для двох режимів однаковий.

Екрани для моніторів з електронно-променевою трубкою є випуклі та плоскі. Стандартний монітор - випуклий. В деяких моделях використовують технологію Trinitron, в якій поверхня екрана має невелику кривину по горизонталі, по вертикалі екран абсолютно плоский. На такому екрані спостерігається менше бліків і покращена якість зображення. Єдиним недоліком можна вважати високу ціну.

7.1.2 Дисплеї на рідких кристалах (Liquid Crystal Display - LCD)

У дисплеях на рідких кристалах безбліковий плоский екран і низька потужність споживання електричної енергії (5 Вт, у порівнянні монітор з електронно-променевою трубкою споживає 100 Вт).

Існує три види дисплеїв на рідких кристалах:

кольоровий з пасивною матрицею;

кольоровий з активною матрицею.

У дисплеях на рідких кристалах поляризаційний фільтр створює дві різні світлові хвилі. Світлова хвиля проходить скрізь рідкокристалічну комірку. Кожен колір має свою комірку. Рідкі кристали являють собою молекули, що можуть перетікати як рідина. Ця речовина пропускає світло, але під дією електричного заряду, молекули змінюють свою орієнтацію.

У дисплеях на рідких кристалах із пасивною матрицею кожною коміркою керує електричний заряд (напруга), який передається скрізь транзисторну схему у відповідності з розташуванням комірок у рядках і стовпцях матриці екрана. Комірка реагує на імпульс напруги, що надходить.

У дисплеях з активною матрицею кожна комірка керується окремим транзисторним ключем. Це забезпечує вищу яскравість зображення ніж у дисплеях із пасивною матрицею, оскільки кожна комірка знаходиться під дією постійного, а не імпульсного електричного поля. Відповідно, активна матриця споживає більше енергії. Крім того, наявність окремого транзисторного ключа для кожної комірки ускладнює виробництво, що у свою чергу збільшує їх ціну.

Монохромні та кольорові монітори

По набору відтінків кольорів, що відображаються, монітори поділяються на кольорові та чорно-білі (монохромні). Монохромні монітори дешевше, але не підходять для роботи з операційною системою Windows. У кольорових моніторах використовують складніші методи формування зображення. У монохромних електронно-променевих трубках існує одна електронна пушка, у кольорових - три. Екран монохромної електронно-променевої трубки покритий люмінофором одного кольору (з жовтим, білим або зеленим випромінюванням). Екран кольорової електронно-променевої трубки складається з люмінофорних тріад (із червоним, зеленим та синім випромінюванням). Комбінації трьох кольорів надає безліч вихідних відтінків.

Основні параметри моніторів

З точки зору користувача, основними характеристиками монітора є розмір по діагоналі, роздільна здатність, частота регенерації (обновлення) та клас захисту.

Розмір монітора. Екран монітора вимірюється по діагоналі у дюймах. Розміри коливаються від 9 дюймів (23 см) до 42 дюймів (106 см). Чим більший екран, тим дорожчий монітор. Найпоширеними є розміри 14, 15, 17, 19 та 21 дюйми. Монітори великого розміру краще використовувати для настільних видавничих систем та графічних робіт, в яких потрібно бачити всі деталі зображення. Оптимальними для масового використання є 15- та 17-дюймові монітори.

Роздільна здатність. У графічному режимі роботи зображення на екрані монітора складається з точок (пікселів). Кількість точок по горизонталі та вертикалі, які монітор здатний відтворити чітко й роздільно називається його роздільною здатністю. Вираз "роздільна здатність 800x600" означає, що монітор

може виводити 600 горизонтальних рядків по 800 точок у кожному. Стандартними є такі режими роздільної здатності: 640x480, 800x600, 1024x768, 1152x864. Ця властивість монітора визначається розміром точки (зерна) екрана. Розмір зерна екрана сучасних моніторів не перевищує 0,28 мм. Чим більша роздільна здатність, тим краща якість зображення. Якість зображення також пов'язана з розміром екрана. Так, для задовільної якості зображення в режимі 800x600 на 15-дюймовому моніторі можна обмежитися розміром зерна 0,28 мм, для 14-дюймового монітора з тим самим розміром зерна в тому самому відеорежимі якість дрібних деталей зображення буде трохи гірша.

Частота регенерації. Цей параметр також називається частотою кадрової розгортки. Він показує скільки разів за секунду монітор може повністю обновити зображення на екрані. Частота регенерації вимірюється в герцах (Гц). Чим більша частота, тим менша втома очей і тим довше часу можна працювати неперервно. Сьогодні мінімально допустимою вважається частота в 75 Гц, нормальною - 85 Гц, комфортною - 100 Гц і більше. Цей параметр залежить також від характеристик відеоадаптера.

Клас захисту монітора визначається стандартом, якому відповідає монітор із точки зору вимог техніки безпеки. Зараз загальноприйнятими вважаються міжнародні стандарти TCO-92, TCO-95 і TCO-99, які обмежують рівні електромагнітного випромінювання, ергонометричні та екологічні норми, межами, безпечними для здоров'я людини.

7.2 Відеоадаптер

Роботою монітора керує спеціальна плата, яка називається відеоадаптером (відеокартою). Разом із монітором відеокарта створює відеопідсистему персонального комп'ютера. У перших комп'ютерах відеокарти не було. В оперативній пам'яті існувала екранна ділянка пам'яті, в яку процесор заносив дані про зображення. Контролер екрана зчитував дані про яскравість окремих точок екрана з комірок пам'яті і керував розгорткою горизонтального променя електронної пушки монітора.

При переході від монохромних моніторів до кольорових і із збільшенням роздільної здатності екрана, ділянки відеопам'яті стало недостатньо для збереження графічних даних, а процесор не встигав обробляти зображення. Всі операції, що пов'язані з керуванням екрану були відокремлені в окремий блок - відеоадаптер.

Відеоадаптер має вигляд окремої плати розширення, яка вставляється у певний слот материнської плати (у сучасних ПК це є слоти PCI-Express та AGP). Відеоадаптер виконує функції відеоконтролера, відеопроцесора та відеопам'яті.

Сформоване графічне зображення зберігається у внутрішній пам'яті відеоадаптера, яка називається відеопам'яттю. Необхідна ємність відеопам'яті залежить від заданої роздільної здатності та палітри кольорів, тому для роботи в режимах із високою роздільною здатністю та повноцінною кольоровою гаммою потрібно якомога більше відеопам'яті. Якщо ще недавно типовими були відеоадаптери з 256-512 Мбайт відеопам'яті, то вже сьогодні нормальним вважається ємність в 1-2 Гбайт. Більшість сучасних відеокарт володіє можливістю

розширення об'єму відеопам'яті до 4 Гбайт, а також властивістю, так званої, відеоакселерації. Суть цієї властивості полягає в тому, що частина операцій з побудови зображення може відбуватися без виконання математичних обчислень в основному процесорі, а чисто апаратним шляхом - перетворенням даних у спеціальних мікросхемах відеоакселератора. Відеоакселератори можуть входити до складу відеоадаптера, а можуть поставлятися у вигляді окремої плати розширення, що встановлюється на материнській платі і під'єднується до відеокарти. Розрізняють два типи відеоакселераторів: плоскої (2D) та тривимірної (3D) графіки. Перші найбільш ефективні для роботи з прикладними програмами загального призначення і оптимізовані для ОС Windows, другі орієнтовані на роботу з різними мультимедійними та розважальними програмами.

7.3 Клавіатура

Клавіатура - це стандартний клавішний пристрій введення, призначений для введення алфавітно-цифрових даних та команд керування. Комбінація монітора та клавіатури забезпечує найпростіший інтерфейс користувача: за допомогою клавіатури керують комп'ютерною системою, а за допомогою монітора отримують результат.

Клавіатура відноситься до стандартних засобів ПК, тому для реалізації її основних функцій не вимагається наявність спеціальних системних програм (драйверів). Необхідне програмне забезпечення для початку роботи з клавіатурою знаходиться в мікросхемі постійної пам'яті у складі базової системи введення-виведення BIOS. Саме тому ПК реагує на натиснення клавіш на клавіатурі відразу після включення. Клавіатура стаціонарного ПК, як правило, - це самостійний конструктивний блок, а в портативних ПК вона входить до складу корпуса.

Клавіатури мають по 101-104 клавіші, розміщені за стандартом QWERTY (у верхньому лівому кутку літерної частини клавіатури знаходяться клавіші Q, W, E, R, T, Y). Відрізняються вони лише незначними варіаціями розташування й форми службових клавішів, а також особли-востями, зумовленими мовою, що використовується. Усю сукупність клавішів клавіатури розбито на декілька функціональних груп:

- алфавітно-цифрові;
- функціональні;
- керування курсором;
- службові;
- клавіші додаткової панелі.

Клавіатури ПК володіють властивістю повторення знаків, яка використовується для автоматизації процесу введення. Вона полягає в тому, що при тривалому натисненні клавіші починається автоматичне введення символу, який пов'язаний з цією клавішею. При цьому, параметрами, які можна налаштовувати є: інтервал часу після натиснення, з завершенням якого починається автоматичне повторення символу та темп повторення (кількість знаків за секунду).

7.4 Маніпулятор "миша"

Миша - це пристрій керування маніпуляторного типу. Вона має вигляд невеликої пластмасової коробочки з двома (або трьома) клавішами. Переміщення миші по поверхні синхронізоване з переміщенням графічного об'єкта, який називається курсор миші, на екрані монітора. На відміну від клавіатури, миша не є стандартним пристроєм керування, тому для роботи з нею вимагається наявність спеціальної системної програми - драйвера миші. Драйвер миші призначений для інтерпретації сигналів, що поступають від миші, а також для забезпечення механізму передачі інформації про положення та стан миші операційній системі та іншим прикладним програмам. Драйвер миші встановлюється при першому підключенні миші або при завантаженні операційної системи.

Комп'ютером керують переміщення миші та короткочасні натиснення її клавіш (ці натиснення називаються кліками). Миша не може безпосередньо використовуватися для введення знакової інформації, її принцип керування базується на механізмі подій. З точки зору драйвера, всі переміщення миші та кліки її клавіш розглядаються як події, аналізуючи які, драйвер встановлює, коли відбулася подія і в якому місці екрану знаходився в цей час курсор миші. Ці дані передаються в прикладну програму, із якою працює користувач, і за цими даними програма може визначити, яку команду мав на увазі користувач, і приступити до її виконання.

До числа параметрів миші, якими може керувати користувач, належать: чутливість (характеризує величину переміщення курсору миші на екрані при заданому переміщенні миші), функції лівої та правої клавіш, а також чутливість до подвійного кліку (визначає максимальний проміжок часу, протягом якого два окремих кліки клавіші розглядаються як один подвійний клік).

Контрольні запитання

1. Які пристрої введення-виведення утворюють найпростіший інтерфейс користувача?
2. Яким чином функціонують монітори з електронно-променевою трубкою? А дисплеї на рідких кристалах?
3. Яким чином функціонують дисплеї на рідких кристалах?
4. Що означає вираз "роздільна здатність монітора складає 1024x768"?
5. Які споживчі параметри моніторів ви знаєте?
6. Що таке відеоадаптер? Для чого він призначений?
7. В чому полягає суть відеоакселерації?
8. Чому комп'ютер реагує на натиснення клавіш на клавіатурі відразу після включення?

ТЕМА 8. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

План

1. Базовий рівень
2. Системний рівень
3. Службовий рівень

4. Прикладний рівень

В основу роботи комп'ютерів покладено програмний принцип керування, який полягає в тому, що комп'ютер виконує дії за заздалегідь заданою програмою. Цей принцип забезпечує універсальність використання комп'ютера: у певний момент часу розв'язується задача відповідно до вибраної програми. Після її завершення у пам'ять завантажується інша програма і т.д. Програма - це запис алгоритму розв'язання задачі у вигляді послідовності команд або операторів мовою, яку розуміє комп'ютер. Кінцевою метою любої комп'ютерної програми є керування апаратними засобами.

Для нормального розв'язання задач на комп'ютері потрібно, щоб програма була налагоджена, не потребувала дороблень і мала відповідну документацію. Тому стосовно роботи на комп'ютері часто використовують термін програмне забезпечення (software), під яким розуміють сукупність програм, процедур і правил, а також документації, що стосуються функціонування системи оброблення даних.

Програмне та апаратне забезпечення у комп'ютері працюють у нерозривному зв'язку та взаємодії. Склад програмного забезпечення обчислювальної системи називається програмною конфігурацією. Між програмами існує взаємозв'язок, тобто багато програм працюють, базуючись на програмах нижчого рівня. Міжпрограмний інтерфейс - це розподіл програмного забезпечення на декілька пов'язаних між собою рівнів. Рівні програмного забезпечення являють собою піраміду, де кожен вищій рівень базується на програмному забезпеченні попередніх рівнів. Схематично структура програмного забезпечення наведена на рисунку 8.1.

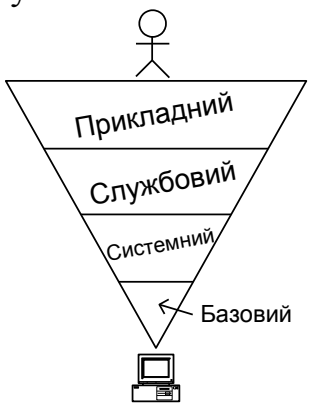


Рисунок 8.1 – Рівні програмного забезпечення

8.1 Базовий рівень

Цей рівень є найнижчим рівнем програмного забезпечення. Відповідає за взаємодію з базовими апаратними засобами. Базове програмне забезпечення міститься у складі базового апаратного забезпечення і зберігається у спеціальних мікросхемах постійного запам'ятовуючого пристрою (ПЗП), утворюючи базову

систему введення-виведення BIOS. Програми та дані записуються у ПЗП на етапі виробництва і не можуть бути змінені в процесі експлуатації.

8.2 Системний рівень

Системний рівень - є перехідним. Програми цього рівня забезпечують взаємодію інших програм комп'ютера з програмами базового рівня і безпосередньо з апаратним забезпеченням. Від програм цього рівня залежать експлуатаційні показники всієї обчислювальної системи. При під'єднанні до комп'ютера нового обладнання, на системному рівні повинна бути встановлена програма, що забезпечує для решти програм взаємозв'язок із цим пристроєм. Конкретні програми, призначені для взаємодії з конкретними пристроями, називають драйверами.

Інший клас програм системного рівня відповідає за взаємодію з користувачем. Завдяки йому є можливість вводити дані у обчислювальну систему, керувати її роботою й отримувати результат у зручній формі. Це засоби забезпечення користувацького інтерфейсу, від них залежить зручність та продуктивність роботи з комп'ютером.

Сукупність програмного забезпечення системного рівня утворює ядро операційної системи комп'ютера. Наявність ядра операційної системи - є першою умовою для можливості практичної роботи користувача з обчислювальною системою. Ядро операційної системи виконує такі функції: керування пам'яттю, процесами введення-виведення, файловою системою, організація взаємодії та диспетчеризація процесів, облік використання ресурсів, оброблення команд і т.д.

8.3 Службовий рівень

Програми цього рівня взаємодіють як із програмами базового рівня, так і з програмами системного рівня. Призначення службових програм (утиліт) полягає у автоматизації робіт по перевірці та налаштуванню комп'ютерної системи, а також для покращення функцій системних програм. Деякі службові програми (програми обслуговування) відразу додають до складу операційної системи, доповнюючи її ядро, але більшість є зовнішніми програмами і розширюють функції операційної системи. Тобто, у розробці службових програм відслідковуються два напрямки: інтеграція з операційною системою та автономне функціонування.

Класифікація службових програмних засобів

1. Диспетчери файлів (файлові менеджери). За їх допомогою виконується більшість операцій по обслуговуванню файлової структури копіювання, переміщення, перейменування файлів, створення каталогів (папок), знищення об'єктів, пошук файлів та навігація у файловій структурі. Базові програмні засоби містяться у складі програм системного рівня і встановлюються разом з операційною системою

2. Засоби стиснення даних (архіватори). Призначені для створення архівів. Архівні файли мають підвищену щільність запису інформації і відповідно, ефективніше використовуються носії інформації.

3. Засоби діагностики. Призначені для автоматизації процесів діагностування програмного та апаратного забезпечення. Їх використовують для виправлення помилок і для оптимізації роботи комп'ютерної системи.

4. Програми інсталяції (встановлення). Призначені для контролю за додаванням у поточну програмну конфігурацію нового програмного забезпечення. Вони слідкують за станом і зміною оточуючого програмного середовища, відслідковують та протоколюють утворення нових зв'язків, загублені під час знищення певних програм. Прості засоби управління встановленням та знищенням програм містяться у складі операційної системи, але можуть використовуватись і додаткові службові програми.

5. Засоби комунікації. Дозволяють встановлювати з'єднання з віддаленими комп'ютерами, передають повідомлення електронної пошти, пересилають факсимільні повідомлення тощо.

6. Засоби перегляду та відтворення. Переважно для роботи з файлами, їх необхідно завантажити у "рідну" прикладну систему і внести необхідні виправлення. Але, якщо редагування не потрібно, існують універсальні засоби для перегляду (у випадку тексту) або відтворення (у випадку звука або відео) даних.

7. Засоби комп'ютерної безпеки. До них відносяться засоби пасивного та активного захисту даних від пошкодження, несанкціонованого доступу, перегляду та зміни даних. Засоби пасивного захисту - це службові програми, призначені для резервного копіювання. Засоби активного захисту застосовують антивірусне програмне забезпечення. Для захисту даних від несанкціонованого доступу, їх перегляду та зміни використовують спеціальні системи, базовані на криптографії.

8.4 Прикладний рівень

Програмне забезпечення цього рівня являє собою комплекс прикладних програм, за допомогою яких виконуються конкретні завдання (від виробничих до творчих, розважальних та навчальних). Між прикладним та системним програмним забезпеченням існує тісний взаємозв'язок. Універсальність обчислювальної системи, доступність прикладних програм і широта функціональних можливостей комп'ютера безпосередньо залежать від типу наявної операційної системи, системних засобів, що містяться у її ядрі й взаємодії комплексу людина-програма-обладнання.

Класифікація прикладного програмного забезпечення

1. Текстові редактори. Основними функціями є введення та редагування текстових даних. Для операцій вводу, виводу та збереження даних текстові редактори використовують системне програмне забезпечення. З цього класу прикладних програм починають знайомство з програмним забезпеченням і на ньому набувають перші навички роботи з комп'ютером.

2. Текстові процесори. Дозволяють форматувати, тобто оформлювати текст. Основними засобами текстових процесорів є засоби забезпечення взаємодії тексту, графіки, таблиць та інших об'єктів, що складають готовий документ, а також засоби автоматизації процесів редагування та форматування. Сучасний стиль роботи з документами має два підходи: робота з паперовими документами та робота з електронними документами. Прийоми та методи форматування таких

документів різняться між собою, але текстові процесори спроможні ефективно опрацьовувати обидва види документів.

3. Графічні редактори. Широкий клас програм, що призначені для створення та обробки графічних зображень. Розрізняють три категорії:

– растрові редактори;
– векторні редактори;
– 3-D редактори (тривимірна графіка).

У растрових редакторах графічний об'єкт представлений у вигляді комбінації точок (растрів), що мають свою яскравість та колір. Такий підхід ефективний, коли графічне зображення має багато кольорів і інформація про колір елементів набагато важливіша за інформацію про їх форму. Це характерно для фотографічних та поліграфічних зображень. Застосовують для обробки зображень, створення фотоефектів і художніх композицій.

Векторні редактори відрізняються способом представлення даних про зображення. Об'єктом є не точка, а лінія. Кожна лінія розглядається, як математична крива III порядку і представлена формулою. Таке представлення компактніше за растрове, дані займають менше місця, побудова об'єкта супроводжується підрахунком параметрів кривої у координати екранного зображення, і відповідно, потребує більш продуктивних обчислювальних систем. Широко застосовуються у рекламі, оформленні обкладинок поліграфічних видань.

Редактори тривимірної графіки. Використовують для створення об'ємних композицій. Мають дві особливості: дозволяють керувати властивостями поверхні в залежності від властивостей освітлення, а також дозволяють створювати об'ємну анімацію.

4. Системи управління базами даних (СУБД). Базою даних називають великі масиви даних організовані у табличні структури. Основні функції СУБД:

– створення пустої структури бази даних;
– наявність засобів її заповнення або імпорту даних із таблиць іншої бази;
– можливість доступу до даних, наявність засобів пошуку й фільтрації.

У зв'язку з поширенням мережевих технологій, від сучасних СУБД вимагається можливість роботи з віддаленими й розподіленими ресурсами, що знаходяться на серверах Інтернету.

5. Електронні таблиці. Надають комплексні засоби для збереження різних типів даних та їх обробки. Основний акцент зміщений на перетворення даних, наданий широкий спектр методів для роботи з числовими даними. Основна особливість електронних таблиць полягає у автоматичній зміні вмісту всіх комірок при зміні відношень, заданих математичними або логічними формулами. Широке застосування знаходять у бухгалтерському обліку, аналізі фінансових та торгівельних ринків, засобах обробки результатів експериментів, тобто у автоматизації регулярно повторюваних обчислень великих об'ємів числових даних.

6. Системи автоматизованого проектування (CAD-системи). Призначені для автоматизації проектно-конструкторських робіт. Застосовуються у машинобудуванні, приладобудуванні, архітектурі. Окрім графічних робіт дозволяють проводити прості розрахунки та вибір готових конструктивних елементів з існуючої бази даних. Особливість CAD-систем полягає у

автоматичному забезпеченні на всіх етапах проектування технічних умов, норм та правил. САПР є необхідним компонентом для гнучких виробничих систем (ГВС) та автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП).

7. Настільні видавничі системи. Автоматизують процес верстання поліграфічних видань. Займає проміжний стан між текстовими процесами та САПР. Видавничі системи відрізняються розширеними засобами управління взаємодії тексту з параметрами сторінки і графічними об'єктами, але мають слабші можливості по автоматизації вводу та редагування тексту. Їх доцільно застосовувати до документів, що попередньо оброблені у текстових процесорах та графічних редакторах.

8. Редактори HTML (Web-редактори). Особливий клас редакторів, що об'єднують у собі можливості текстових та графічних редакторів. Призначені для створення і редагування Web-сторінок Інтернету. Програми цього класу можна також використовувати при підготовці електронних документів та мультимедійних видань.

9. Браузери (засоби перегляду Web-документів). Програмні засоби призначені для перегляду електронних документів, створених у форматі HTML. Відтворюють окрім тексту та графіки, також музику, людську мову, радіопередачі, відеоконференції і дозволяють працювати з електронною поштою.

10. Системи автоматизованого перекладу. Розрізняють електронні словники та програми перекладу мови. Електронні словники - це засоби для перекладу окремих слів у документі. Потрібні для професійних перекладачів, які самостійно перекладають текст. Програми автоматичного перекладу отримують текст на одній мові і видають текст на іншій, тобто автоматизують переклад. При автоматизованому перекладі неможливо отримати якісний вихідний текст, оскільки все зводиться до перекладу окремих лексичних одиниць. Але, для технічного тексту, цей бар'єр знижений. Програми автоматичного перекладу доцільно використовувати:

– при абсолютному незнанні іноземної мови;
– при необхідності швидкого ознайомлення з документом;
– для перекладу на іноземну мову;
– для створення чернетки, що потім буде підправлено повноцінним перекладом.

11. Інтегровані системи діловодства. Засоби для автоматизації робочого місця керівника. Зокрема, це функції створення, редагування і форматування документів, централізація функцій електронної пошти, факсимільного та телефонного зв'язку, диспетчеризація та моніторинг документообігу підприємства, координація дій підрозділів, оптимізація адміністративно-господарської діяльності й поставка оперативної та довідкової інформації.

12. Бухгалтерські системи. Містять у собі функції текстових, табличних редакторів та СУБД. Призначені для автоматизації підготовки початкових бухгалтерських документів підприємства та їх обліку, регулярних звітів по підсумках виробничої, господарської та фінансової діяльності у формі прийнятної для податкових органів, позабюджетних фондів та органів статистичного обліку.

13. Фінансові аналітичні системи. Використовують у банківських та біржових структурах. Дозволяють контролювати та прогнозувати ситуацію на

фінансових, торгівельних та ринків сировини, виконувати аналіз поточних подій, готувати звіти.

14. Експертні системи. Призначені для аналізу даних, що містяться у базах знань і видачі результатів, при запиті користувача. Такі системи використовуються, коли для прийняття рішення потрібні широкі спеціальні знання. Використовуються у медицині, фармакології, хімії, юриспруденції. З використанням експертних систем пов'язана область науки, що зветься інженерією знань. Інженери знань - це фахівці, які є проміжною ланкою між розробниками експертних систем (програмістами) та провідними фахівцями у конкретних областях науки й техніки (експертами).

15. Геоінформаційні системи (ГІС). Призначені для автоматизації картографічних та геодезичних робіт на основі інформації, отриманої топографічним або аерографічними методами.

16. Системи відеомонтажа. Призначені для цифрової обробки відеоматеріалів, монтажу, створення відеоефектів, виправлення дефектів, додавання звуку, титрів та субтитрів. Окремі категорії представляють навчальні, довідкові та розважальні системи й програми. Характерною особливістю є підвищені вимоги до мультимедійної складової.

17. Інструментальні мови та системи програмування. Ці засоби служать для розробки нових програм. Комп'ютер "розуміє" і може виконувати програми у машинному коді. Кожна команда при цьому має вигляд послідовності нулів й одиниць. Писати програми машинною мовою дуже незручно, а їх надійність низка. Тому програми розробляють мовою, зрозумілою людині (інструментальна мова або алгоритмічна мова програмування), після чого спеціальною програмою, яка називається транслятором, текст програми перекладається (транслюється) на машинний код.

Транслятори бувають двох типів:

– інтерпретатори;
– компілятори.

Інтерпретатор читає один оператор програми, аналізує його і відразу виконує, після чого переходить до оброблення наступного оператора. Компілятор спочатку читає, аналізує та перекладає на машинний код усю програму і тільки після завершення всієї трансляції ця програма виконується. Інструментальні мови поділяються на мови низького рівня (близькі до машинної мови) та мови високого рівня (близькі до мови людини). До мов низького рівня належать асемблери, а високого - Pascal, Basic, C/C++, мови баз даних і т.д. Систему програмування, крім транслятора, складають текстовий редактор, компонувальник, бібліотека стандартних програм, налагоджувач, візуальні засоби автоматизації програмування. Прикладами таких систем є Delphi, Visual Basic, Visual C++, Visual FoxPro та ін.

Контрольні запитання

1. Що прийнято розуміти під терміном 'software'?
2. На які рівні поділяється програмне забезпечення?
3. Сукупність програм якого рівня утворюють ядро операційної системи?

4. Які функції виконує ядро операційної системи?
5. Для чого призначені програми базового рівня?
6. Які класи програм службового рівня ви знаєте?
7. За допомогою програм якого класу можна здійснювати введення, редагування та оформлення текстових даних?
8. Які ви знаєте категорії графічних редакторів?
9. В яких випадках доцільно використовувати системи автоматизованого перекладу?
10. Що таке інтерпретатор та компілятор? Яка між ними різниця?

ТЕМА 9. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

План

1. Функції операційної системи
2. Основні поняття операційних систем
3. Класифікація операційних систем
4. Складові ОС

Операційна система — це комплекс взаємозв'язаних системних програм, призначення якого — організувати взаємодію користувача з комп'ютером і виконання всіх інших програм.

Операційна система виконує роль зв'язуючої ланки між апаратурою ПК і програмами які виконуються, з одного боку , а також користувачем, з другого боку.

Операційна система звичайно зберігається в зовнішній пам'яті комп'ютера — на жорсткому диску. При включенні комп'ютера вона зчитується з дискової пам'яті і розміщується в ОЗП. Цей процес називається завантаженням операційної системи.

9.1 Функції операційної системи

Головні функції:

– Виконання на вимогу програм користувача тих елементарних (низькорівневих) дій, які є спільними для більшості програмного забезпечення і часто зустрічаються майже у всіх програмах (введення та виведення даних, запуск і зупинка інших програм, виділення та вивільнення додаткової пам'яті тощо).

– Стандартизований доступ до периферійних пристроїв (пристрої введення-виведення).

– Завантаження програм у оперативну пам'ять і їх виконання.

– Керування оперативною пам'яттю (розподіл між процесами, організація віртуальної пам'яті).

– Керування доступом до даних енергонезалежних носіїв (твердий диск, оптичні диски тощо), організованим у тій чи іншій файловій системі.

– Забезпечення користувацького інтерфейсу.

– Мережеві операції, підтримка стеку мережевих протоколів.

Додаткові функції:

– Паралельне або псевдопаралельне виконання задач (багатозадачність).

– Розподіл ресурсів обчислювальної системи між процесами.

– Організація надійних обчислень (неможливості впливу процесу на перебіг інших), основана на розмежуванні доступу до ресурсів.

– Взаємодія між процесами: обмін даними, синхронізація.

– Захист самої системи, а також користувацьких даних і програм від дій користувача або програм.

– Багатокористувацький режим роботи та розділення прав доступу (автентифікація, авторизація).

9.2 Основні поняття операційних систем

Поняття операційної системи напряму пов'язане з такими поняттями, як:

Файл - іменований впорядкований набір даних на пристрої зберігання інформації; операційна система забезпечує організацію файлів в файлові системи.

Файлова система - набір файлів (можливо порожній), організованих за наперед визначеними правилами. Якщо організація файлів в файлову систему відбувається з використанням каталогів, то така файлова система називається ієрархічною.

Програма - файл, що містить набір інструкцій для виконання. В якості виконавця інструкцій програми можуть виступати:

центральний процесор - якщо програма містить машинний код (звичайно отримують шляхом компіляції вихідного текста програми, написаного однією з компільованих мов);

інтерпретатор - інша програма, яка забезпечує розпізнавання і виконання інструкцій (в окремих випадках інтерпретатор також називають віртуальною машиною).

Задача - програма в процесі виконання (в термінології операційних систем UNIX використовують термін "процес").

Команда - ім'я, яке використовує користувач ОС або інша програма для виконання вказаної програми (може збігатися з іменем файла з програмою) або поіменованої дії (вбудованої команди).

Командний інтерпретатор - середовище, яке забезпечує інтерфейс з користувачем і виконання команд.

9.3 Класифікація операційних систем

Відносно свого призначення, операційні системи бувають:

– універсальні (для загального використання);

– спеціальні (для розв'язання спеціальних задач);

– спеціалізовані (виконуються на спеціальному обладнанні);

– однозадачні (в окремий момент часу можуть виконувати лише одну задачу);

– багатозадачні (в окремий момент часу здатні виконувати більше однієї задачі);

– однокористувацькі (в системі відсутні механізми обмеження доступу до файлів та на використання ресурсів системи);

– багатокористувацькі (система впроваджує поняття "власник файлу" та забезпечує механізми обмеження на використання ресурсів системи (квоти)), всі багатокористувацькі операційні системи також є багатозадачними;

– реального часу (система підтримує механізми виконання задач реального часу, тобто такі, для яких будь які операції завжди виконуються за наперед передбачуваний і незмінний при наступних виконаннях час).

Відносно способу встановлення (інсталяції) операційної системи, операційні системи бувають:

– вмонтовані (такі, що зберігаються в енергонезалежній пам'яті обчислювальної машини або пристрою без можливості заміни в процесі експлуатації обладнання);

– невмонтовані (такі, що інсталюються на один з пристроїв зберігання інформації обчислювальної машини з можливістю подальшої заміни в процесі експлуатації).

Відносно відповідності стандартам операційні системи бувають:

– стандартні (відповідають одному з загальноприйнятих відкритих стандартів, найчастіше POSIX);

– нестандартні (в тому числі такі, що розробляються відповідно до корпоративних стандартів).

Відносно можливостей розширення операційні системи бувають:

– закриті (не дозволяють розширення функціональності ОС);

– відкриті (будуються за технологіями, що забезпечують можливості розширення функціональності ОС).

Відносно можливостей внесення змін до вихідного коду операційні системи бувають:

– відкриті (англ. open source) - з відкритим програмним кодом;

– власницькі (англ. proprietary) - комерційні з закритим кодом.

9.4 Складові ОС

До складу операційної системи входять:

– ядро операційної системи, що забезпечує розподіл та управління ресурсами обчислювальної системи;

– базовий набір прикладного програмного забезпечення, системні бібліотеки та програми обслуговування.

Ядро системи — це набір функцій, структур даних та окремих програмних модулів, які завантажуються в пам'ять комп'ютера при завантаженні операційної системи та забезпечують три типи системних сервісів:

– управління введенням-виведенням інформації (підсистема вводу-виводу ядра ОС);

– управління оперативною пам'яттю (підсистема управління оперативною пам'яттю ядра ОС);

– управління процесами (підсистема управління процесами ядра ОС).

Кожна з цих підсистем представлена відповідними функціями ядра системи.

Багатозадачні операційні системи також включають ще одну обов'язкову складову - механізм підтримки багатозадачності. Ця складова не надається в якості системного сервісу і тому не може бути віднесена до жодної з підсистем.

Існує три основних механізми забезпечення багатозадачності (планування задач):

1. шляхом надання процесора окремій задачі на квант часу, який визначається самою задачею (кооперативна багатозадачність; останнім часом практично не використовується або область використання значно обмежена всередині процесів);
2. шляхом надання процесора окремій задачі на квант часу, який визначається обладнанням обчислювальної системи - інтервальним таймером;
3. виділення під окрему задачу окремого процесора в багатопроцесорних системах.

У перших двох випадках на кожному з процесорів в окремо взятий момент часу обраховується лише одна задача, але за рахунок достатньо малого кванту часу (в межах мілісекунд), що почергово надається кожній з задач, виникає ілюзія одночасного виконання в системі багатьох задач.

В сучасних системах, як правило комбінується методи 2 і 3.

Контрольні запитання

1. Що таке операційна система.
2. Перерахуйте основні функції операційної системи.
3. Дайте визначення поняттям: файл, файлова система, програма, задача команда.
4. Назвіть основні способи класифікації операційних систем;
5. Класифікація операційних систем за призначенням;
6. Перелічіть та охарактеризуйте основні складові операційних систем

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Баженов В. А. Інформатика. Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології: Підручник. – 2-ге видання. – К.: Каравела, 2007.– 640 с. – С. 330 – 335.
2. Бакушевич Я. М., Капаціла Ю. Б Інформатика та комп'ютерна техніка: навч.-метод. посіб. – Т. : ТІСІТ, 2007. – 292с
3. Белова Е.Б., Бородкин Л.И., ГарсковаИ.М., Изместьева Т.Ф., Лазарев В.В. Историческая информатика / Под ред. Л.И.Бородкина и И.М.Гарсковой. – М., 2006.
4. Бережна О. Б., Сисоєва Ю. А. Інформатика та комп'ютерна техніка: Конспект лекцій / Ч. 1 – Х. : ХНЕУ, 2005 – 44с.
5. Валецька Т. М., Бабій П. І., Григоришин І. А., Баловсяк Н. В., Косяченко С. В., Парасінчук І. Г. Інформатика та комп'ютерна техніка в лабораторних роботах: навч. посібник /Ч. 1 — К. : Дакор; КНТ, 2008 — 319с.
6. Валецька Т. М., Бабій П. І., Григоришин І. А., Барасюк Я. М., Баловсяк Н. В., Косяченко С. В. Інформатика та комп'ютерна техніка в лабораторних роботах: навч. посібник / Ч. 2 — К. : Дакор; КНТ, 2008 — 536с.
7. Виткуп М. Е., Петренко В. В. Информатика и компьютерная техника: Учеб. пособие. — К.: Центр "Методика-информ", 2002. –352 с.
8. Гук М. Аппаратные средства PC: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 1999, 816с.
9. Д.А. Поспелов. Информатика: Энциклопедический словарь для начинающих. – М.: Педагогика-Пресс, 1994. – 352 с.
10. Дибкова Л. М. Інформатика і комп’ютерна техніка: Навч. посіб. – Вид. 2-ге, перероб., доп. – К.: Академвидав, 2007. – 416 с. – С. 185 – 188, 194 – 211.
11. Зіміна І. В., Новосад Н. М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч. посібник / Федерація профспілок України. Інститут туризму. — К., 2005. — 74с.
12. Информатика для юристов и экономистов / Под ред. С. В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2001. – 688 с. – С. 504 – 509.
13. Інформатика та комп’ютерна техніка. Навч.-метод. посібник / За заг. ред. О. Д. Шарапова. – К.: КНЕУ, 2005. – 534 с. – С. 327 – 347, 351 – 369.
14. Інформатика: Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів/За ред. О.І.Пушкаря.–К., 2003.
15. Інформатика: Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології: Посібник / За редакцією О. І. Пушкаря. – К.: ВЦ «Академія», 2001.– 696 с. – С. 408 – 425.
16. Карпенко С. Г., Іванов Є. О. Основи інформаційних систем і технологій. - К.: МАУП, 2003.
17. Корнеев В. П., Николайчук В. И. Информатика и компьютерная техника: Учебное пособие в 4-х частях. – Часть III: Обработка информации с помощью электронных таблиц Microsoft Excel. – 2-е издание. – К.: ПП Графіка, 2005. – 270 с. – С. 97 – 122.
18. Кравчук Г. М., Шевчук Т. В., Коновал У. М. Інформаційні технології і системи у банківській сфері: Навч. посіб. для вищих навч. закл. - Л., 2001. - 136с.
19. Краскевич В. Є., Петренко В. Р., Кашуба С. В., Зінченко Є. Г. Інформатика та комп'ютерна техніка: навч. посіб. для студ. екон. спец. ВНЗ – Кривий Ріг : Мінерал, 2007 – 164с.

20. Кучерява Т. О., Сільченко М. В., Шабаліна І. В. Інформатика та комп'ютерна техніка: активізація навчання: Практикум для індивідуальної роботи / К. : КНЕУ, 2006. — 448с.
21. Макарова М. В., Карнаухова Г. В., Запара С. В. Інформатика та комп`ютерна техніка: навч. посібник для студ. вищих навч. закл. — Суми : Університетська книга, 2008. — 665с.
22. Оксанич А. П., Титаренко В. С., Костенко О. П. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч. посіб. для студ. екон. та техн. спец. вищ. навч. закл./ – Д. : Системні технології, 2003 – 272с.
23. Основы компьютерных технологий. – СПб.: Корона, 1998. – 448 с.
24. Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для студ. Вузов/М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2008. — 734с.
25. Симонович С. В. Информатика. – СПб.: Питер, 2000, 638 с.
26. Симонович С., Евсеев Г., Алексеев А. Общая информатика.- М.: АСТ-ПРЕСС; Инфорком-Пресс, 2002, 592 с.
27. Спека М.В. Microsoft PowerPoint 2003. Самоучитель. – М.: Издательский дом "Вільямс", 2004. – 368 с.
28. Створюємо презентації. Power Point. — К. : Редакції загальнопедагогічних газет, 2005. — 112с.
29. Степанов А.Н. Информатика для студентов гуманитарных специальностей. – СПб., 2002.

ДОДАТОК А - ТЕМИ ДЛЯ НАПИСАННЯ РЕФЕРАТІВ ТА СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ

1. Інформатика як наука. Історія виникнення науки.
2. Інформація, властивості інформації.
3. Інтерфейс. Програмно-апаратний інтерфейс. Міжпрограмний інтерфейс.
4. Дані, структури даних, операції над даними.
5. Інформаційна система, етапи в роботі інформаційної системи. Компоненти інформаційної системи.
6. Сучасні інформаційні системи.
7. Інформаційні технології в соціальній роботі.
8. Системи числення, позиційні і непозиційні системи числення.
9. Історія виникнення систем числення.
10. Восьмирічна та шістнадцятирічна системи числення.
11. Арифметичні та логічні операції з числами.
12. Способи перекладу чисел з однієї системи числення в іншу.
13. Історія систем числення.
14. Позиційні і непозиційні системи числення.
15. Нетрадиційні системи числення.
16. Одиниці виміру інформації.
17. Двійкова система числення.
18. Способи перекладу чисел з двійкової системи числення в інші.
19. Арифметичні та логічні операції над числами представленими в двійковій системі.
20. Кодування текстових, графічних та звукових даних.
21. Розв’язання студентами задач.
22. Еволюція обчислювальної техніки.
23. Покоління комп’ютерів.
24. Функціональна схема ЕОМ.
25. Класифікація персональних комп'ютерів.
26. Покоління комп'ютерів.
27. Найдавніші обчислювальні прилади.
28. Сучасна класифікація обчислювальних систем.
29. Історія розвитку комп’ютерних мереж.
30. Архітектура електронно-обчислювальних машин.
31. Поняття конфігурації та інтерфейсу персонального комп’ютера.
32. Склад системного блоку.
33. Характеристика основних пристроїв комп’ютера: материнська плата, процесор, відеокарта.
34. Процесори.
35. Материнські плати.
36. Оперативна пам'ять.
37. Відеокарти.
38. Жорсткі диски.
39. Пристрої запису.
40. Монітори: класифікація, характеристика та принципи роботи.

41. Пам'ять: внутрішня, постійна, оперативна, зовнішня.
42. Пристрої запису інформації. Носії інформації.
43. Мультимедійне обладнання.
44. Ручні маніпулятори: миша, клавіатура та ін.
45. Світові виробники моніторів.
46. Технології відтворення зображення.
47. Новітні технології в сучасному світі.
48. Різновиди та принципи роботи пристроїв вводу-виводу.
49. Принтери: матричні, струменеві, лазерні та ін.
50. Сканери, їх класифікація.
51. Сучасне проекційне обладнання.
52. Мережеве обладнання: модеми, мережеві карти, концентратори.
53. Поняття програми, між програмний інтерфейс.
54. Рівні програмного забезпечення: базовий, системний, службовий, прикладний.
55. Огляд основних програми всіх рівнів.
56. Програми обробки тексту.
57. Графічні редактори.
58. Системи перекладу тексту.
59. Архіватори.
60. Антивірусні програми.
61. Мови програмування
62. Історія розвитку операційних систем.
63. Класифікація та функції операційних систем. Інтерфейс користувача.
64. Файлові системи. Об’єкти ФС.
65. Операційна система MS-DOS.
66. Операційні системи сімейства Unix.
67. Операційні системи сімейства MAC-OS.
68. Мобільні операційні системи.