Міністерство освіти України

Який наворочений інститут

Архітектура та програмне забезпечення комп’ютера

(реферат)

Виконала:

**Анотація.**

Використання персональних комп’ютерів захопило практично всі сфери діяльності, які пов’язані зі сприйняттям, обробкою та передачею інформації. На даний момент персональні комп’ютери широко використовуються в адміністративній, науковій, інженерно-технічній і творчій діяльності, освітянській і побутовій сферах, бізнесі, сільськогосподарському виробництві і т.д.

Простота практичного спілкування з персональним комп’ютером і потужне програмне забезпечення робить його доступним і необхідним для роботи великої кількості користувачів, які не мають спеціальної підготовки, в тому плані, що користувачі, які працюють з прикладним програмним забезпеченням, не зобов’язані вміти програмувати.

Неспеціалісти в інформаційних технологіях розуміють, що за допомогою комп’ютера можливим є вирішення широкого кола проблем, однак які з них можна вирішувати, а які неможливо, і якою ціною досягається таке вирішення, вони уявляють собі досить приблизно.

Інформаційна революція є ознакою нашого часу і інтенсивне впровадження інформаційних технологій вимагає від спеціалістів усіх сфер діяльності комп’ютерної грамотності. Звичайно ж, будуть існувати і висококваліфіковані професіонали в цій сфері, і неграмотні в ній, але неграмотність повинна означати відсутність професіоналізму, а не повне незнання і нерозуміння предмету.

В області комп’ютерної техніки та технології спостерігається сильне розшарування суспільства. З одного боку, є достатньо професіоналів високого класу, а з іншого – багато людей, які бажають використовувати комп’ютери в своїй повсякденній діяльності, і в той же час досить сильно помиляються в основних питаннях, які пов’язані із застосуванням комп’ютерів. Тому дуже важливо, по можливості усунути непорозуміння, які виникають між професіоналами та споживачами їх праці, розвіяти стереотипні уявлення, в різній мірі притаманні людям, які реально визначають темпи впровадження комп’ютерних технологій – керівникам різних державних та комерційних підприємств.

Предметом розгляду даного реферату є розгляд принцтпів роботи сучасного комп’ютера та їх функціональних можливостей, що в сукупності прийнято називати архітектурою комп’ютера. Вся інформація приведена на прикладі персонального комп’ютера, сумісного з IBM PC, обладнаного мікропроцесором, типу x86 фірми Intel Corporation та операційною системою MS-DOS фірми Microsoft Corporation.

Реферат містить 20 сторінок друкованого тексту, 8 малюнків, 1 таблицю.

Текст документу набрано та відформатовано за допомогою текстового процесора Word 97 фірми Microsoft.

1.Вступ. 4

2. Структурна схема та принципи роботи сучасного комп’ютера. 5

2.1. Принцип виконуваної програми. 5

2.2. Архітектура комп’ютера. 6

3. Основні компоненти комп’ютера. 8

3.1. Процесор 8

3.1.1. Принципи функціонування процесора. 8

3.1.2. Управління пристроями. 9

3.2. Пам’ять. 10

3.2.1. Оперативна пам’ять. 10

3.2.2. Постійна пам’ять. 11

3.3. Пристрої вводу-виводу. 12

4. Периферійні пристрої. 13

5. Програмне забезпечення. 16

Висновки 18

Список скорочень 19

Література. 20

# 1.Вступ.

Перший комп’ютер IBM PC було виготовлено в 1981 році фірмою IBM (International Businness Machines Corporation). З появою нових електронних компонентів та вдосконаленням вже існуючих в подальшому розроблялися і розробляються до тепер нові моделі ПК, які є програмно і по можливості апаратно сумісними[[1]](#footnote-1) з вже існуючими моделями.

Комп’ютер здійснює обробку інформації, яка знаходиться в його пам’яті, під керуванням попередньо завантаженої до пам’яті програми. Програмою є набір (послідовність) команд мікропроцесора, які відповідним чином формалізовані (представлені у зрозумілій для мікропроцесора формі).

Представлення та перетворення інформації в електронно-обчислювальних машинах (ЕОМ) реалізуються шляхом керування значеннями одного або декількох електричних параметрів (таких, як напруга, сила струму, частота…), найзручнішим методом в цьому плані є маніпулювання напругою. Комп’ютер є цифровим (дискретним) приладом, що означає використання лише певних, конкретно визначених значень напруги для представлення інформації. Найрозповсюдженішим (майже стандартним) випадком є використання лише двох рівнів напруги – високого (high) та низького (low), що зумовлено простотою проектування та виготовлення електронних компонентів, які можуть відображати обидва зазначені рівні.

Необхідність використання лише двох рівнів напруги зумовило потребу розробки правил запису чисел, які дозволяли б маніпулювати останніми, використовуючи лише два зазначених стани електронних компонентів. В результаті при представленні чисел прийнято використовувати набір лише двох цифр – 0 та 1, які, відповідно відображаються низьким та високим рівнями напруги. Такий набір цифр та правил їх використання для представлення чисел прийнято називати системою числення, назва системи числення визначається загальною кількістю використовуваних нею цифр, яку називають основою системи числення.

Одиницею інформації в комп’ютері є біт[[2]](#footnote-2), який може містити число, величина якого еквівалентна значенню однієї двійкової цифори – 0 або 1. Один біт не може забезпечувати представлення великої кількості чисел, тому для представлення чисел довільної величини використовуються групи з 8 біт – байт (Byte), 16 біт – машинне слово (Word) або 32 біт – подвійне машинне слово (Double Word). Комп’ютер може маніпулювати інформацією на рівні байтів, та окремих бітів.

Числа в комп’ютері використовуються для представлення інформації будь-якого типу (числові величини, текст, графічні зображення, аудіо (музичні) дані. Наприклад, для представлення текстових даних, кожному графічному символу ставиться у відповідність двійкове числове значення, розмірністю 1 байт -–так званий код ASCII; для графічних зображень характерним є наявність трьох числових складових, які описують одну дискретну точку зображення; аудіоінформація також представлена декількома числами, які відповідним чином кодують частоту звучання, гучність і т.п.

# 2. Структурна схема та принципи роботи сучасного комп’ютера.

## 2.1. Принцип виконуваної програми.

Концепція комп’ютера базується на принципі виконуваної програми і може бути сформульована наступним висловлюванням: “прилад, який може маніпулювати даними у відповідності із заданою послідовністю інструкцій”. Для збереження даних та послідовності інструкцій зазначений принцип передбачає наявність спеціального функціонального блоку –оперативної пам’яті. Для виконання інструкцій призначена спеціальна електронна схема – процесор (мікропроцесор). Кожна інструкція фактично є однією із множини виконуваних мікропроцесором команд, які становлять його операційний ресурс (систему команд). Операційний ресурс сучасних мікропроцесорів становить 100 – 400 команд.

Процес вирішення завдання фактично є описом послідовності елементарних дій над даними, реалізація яких приводить до необхідного результату. Такий опис називається алгоритмом, а його реалізація в термінах системи команд мікропроцесора – програмою.

Процес виконання програми є послідовністю процесів виконання мікропроцесором кожної інструкції (команди) програми. Команди виконуються послідовно, в порядку їх розміщення в оперативній пам’яті; зміна послідовності виконання команд реалізується спеціальними інструкціями (командами переходів), тобто процес виконання програми регулюється самою програмою, а не мікропроцесором. Виконання кожної команди умовно поділяється на чотири етапи (мал.2.1.1.), а сам машинний код команди в пам’яті має жорстко визначений формат (мал.2.1.2.).



Команди програми розміщуються в пам’яті послідовно, займаючи суміжні комірки пам’яті; розмір пам’яті, необхідний для збереження коду команди, залежить від самої команди і, як правило, складає 1 – 15 байт.



Перший байт машинного коду команди називається кодом операції і присутній завжди; всі інші байти можуть бути присутніми або відсутніми в залежності від команди.

Байт адресації визначає спосіб формування адреси (номера комірки пам’яті) аргументів команди, а байт масштабування забезпечує доступ до масивів даних і містить в закодованому представленні розмірність елемента масиву та його номер. В якості операндів можуть виступати як безпосередньо вказані дані, так і адреси доступу до них; розмірність операндів може складати 8-32 біт (1-4 байт).

Виходячи з принципу виконуваної програми, структурна схема комп’ютера має вигляд:

Процесор (CPU – Central Processing Unit) є функціональним блоком, який реалізує виконання програми шляхом поступового читання з пам’яті та наступного виконання кожної з її команд.



Пам’ять призначена для зберігання кодів команд програми та даних в процесі їх обробки.

Перед початком обробки програма та оброблювані підлягають занесенню до пам’яті, що реалізується зовнішніми (периферійними) пристроями при посередництві пристроїв вводу-виводу. Останні забезпечують обмін даними між комп’ютером та периферійними пристроями.

На схемі (мал.2.1.3.) широкими стрілками зазначені інформаційні зв’язки між структурними елементами, тобто можливі шляхи транспортування інформації, а тонкі стрілки відображають зв’язки керування та підзвітності пристроїв.

## 2.2. Архітектура комп’ютера.

Сучасні комп’ютери побудовані за модульним принципом. Це означає, що вони складаються з окремих блоків – модулів, які певним чином сполучені між собою з метою забезпечення їх взаємодії; кожен з блоків виконує специфічні функції відповідно до свого функціонального призначення. Ланкою, яка забезпечує взаємодію модулів комп’ютера, є системна магістраль – сукупність ліній електричного зв’язку, які сполучають однойменні контакти[[3]](#footnote-3) всіх модулів.

Кожна лінія магістралі має своє жорстко встановлене функціональне призначення, сигнали на лініях мають визначені електричні та часові параметри. Електричні параметри сигналів магістралі, правила їх формування та часова залежність між ними називаються інтерфейсом магістралі. Очевидно, що для успішної співпраці всіх модулів в комп’ютерній системі, останні повинні функціонувати за правилами магістралі, тобто мати єдиний інтерфейс.

Множина всіх ліній електричного зв’язку, які входять до складу магістралі, поділяють на декілька груп, у відповідності з їх функціональним призначенням. Група ліній які несуть сигнали однакового функціонального призначення, називається шиною (bus). У відповідності з таким поділом, до складу магістралі входять чотири шини – шина даних (ШД), шина адреси (ША), шина управління (ШУ) та шина живлення (ШЖ).

Шина даних призначена для обміну даними і є набором електричних ліній, за кожною з яких може передаватися одна двійкова цифра даних шляхом встановлення високого або низького рівня напруги, що відповідає двійковим цифрам 1 або 0. Кількість ліній в наборі називається шириною або розрядністю шини, і визначає об’єм інформації, який може транспортувати шина даних за один цикл обміну даними.

Шина адреси призначена для однозначного визначення конкретної комірки пам’яті (або конкретного пристрою вводу-виводу) шляхом передачі двійкового коду адреси – спеціального числового значення, яке фактично є номером комірки пам’яті або пристрою вводу-виводу. Розрядність шини адреси безпосередньо визначає кількість комірок пам’яті або кількість пристроїв вводу-виводу, до яких можливе звернення[[4]](#footnote-4) і в загальному випадку ця кількість рівна *2n*, де *n* – розрядність шини адреси.

Шина управління включає електричні лінії, за якими передаються сигнали управління та сигнали, які відображають стан модуля, який бере участь в обміні[[5]](#footnote-5) даними.

Шина живлення забезпечує подачу напруги живлення до модулів, а інколи до складу шини живлення відносять і сигнали синхронізації (тактові сигнали).



Керувати обміном даними за системною магістраллю теоретично має можливість кожен з модулів, однак фактично така можливість реалізується лише відповідним чином спроектованими та виготовленими модулями. Модулі, які здатні управляти обміном, називаються Master (Bus-Master), модулі, які не мають таких можливостей, називаються Slave. На магістралі можуть бути присутні декілька модулів, типу Master, однак керувати магістраллю в певний визначений момент часу має змогу лише один із них.

Із врахуванням принципів магістрально-блочної побудови схема, яка ілюструє архітектуру комп’ютера має вигляд (мал.2.2.1.).

# 3. Основні компоненти комп’ютера.

## 3.1. Процесор

### 3.1.1. Принципи функціонування процесора.

Процесор є модулем, призначенням якого є виконання розміщеної в пам’яті комп’ютера програми та управління іншими компонентами системи. Схема процесора здатна виконувати обмежену кількість відповідним чином закодованих команд, що в сукупності становлять його операційний ресурс. Операційний ресурс сучасних процесорів становить 100 – 400 команд і містить команди обміну даними, команди арифметичних операцій, команди порозрядних логічних операцій, команди зсувів та ін.

Виконання арифметичних, логічних операцій, операцій порівняння та зсувів реалізується за допомогою арифметико-логічного пристрою (АЛП), який складається з набору запам’ятовуючих елементів (регістрів) та спеціальних схем, об’єднаних внутрішньою шиною даних (мал.3.1.1.1). Така організація дозволяє використовувати в якості вхідних даних значення будь-яких регістрів АЛП, а також фіксувати результат в будь-якому з них.



Роботою АЛП керує пристрій керування (ПК), який генерує керуючі сигнали, кожен з яких фактично є командою одному з блоків АЛП, в необхідній послідовності. При цьому ПК керується машинним кодом команди, попередньо прочитаним з пам’яті, тобто керуюча послідовність безпосе-редньо залежить від команди і фактично описує процес її виконання.



Обмін даними з пам’яттю та пристроями вводу-виводу забезпечує шинний інтерфейс, який забезпечує читання машинних кодів команд з пам’яті, шляхом, генерування циклів обміну за системною магістраллю (мал.3.1.1.2.).

В загальному випадку процес виконання команди складається з одного або декількох циклів обміну, кількість яких залежить від конкретної команди. Першим циклом виконання команди є цикл читання з пам’яті першого байту (коду операції) команди з пам’яті, який виконується завжди. За кодом операції визначається необхідність генерування інших циклів обміну та їх кількість. Цикли обміну генеруються при необхідності читання даних з пам’яті чи пристрою вводу-виводу та запису результату до пам’яті чи пристрою вводу-виводу.

### 3.1.2. Управління пристроями.

Управління функціональними блоками мікропроцесор здійснює шляхом виконання відповідних програм, призначених для обслуговування даних функціональних блоків. Для своєчасного переключення на потрібну програму процесор використовує механізм переривань (interrupts)[[6]](#footnote-6).

Кожний функціональний блок має можливість подачі сигналу, який прийнято називати сигналом запиту на переривання. Реакцією мікропроцесора на подібний сигнал є припинення виконання виконуваної на даний момент програми із переключенням на програму обслуговуання даного пристрою, після виконання якої продовжується виконання поточної програми.

Такий механізм дозволяє асинхронно (лише при необхідності) обслуговувати велику кількість пристроїв, не втрачаючи при цьому багато часу. Реально перериваня виникають досить часто, наприклад, при натисненні будь-якої клавіші на клавіатурі або спрацювання лічильника системного таймера (яке відбувається приблизно 18 разів на секунду).

Існують ситуації, коли переривання генеруються самим мікропроцесором, як реакція на нештатні ситуації. Такі переривання називаються винятками (exceptions) і генеруються при виникненні помилок при обчисленнях (наприклад, якщо при виконанні операції ділення має місце ділення на 0) або в результаті звернення до пам’яті за неіснуючою адресою. Механізм винятків дозволяє ефективно реалізувати на комп’ютері підсистему т.з. віртуальної пам’яті.

Найрозповсюдженішими моделями мікропроцесорів, які застосовуються в персональних комп’ютерах (ПК) є мікропроцесори, ряду х86 фірми Intel Corporation та сумісні з ними моделі інших фірм (насамперед, фірми Advanced Micro Devices – AMD). Основною ознакою їх класифікації є розрядність внутрішньої шини даних (таблиця 3.1.2.1).

Таблиця 3.1.2.1. Класифікація мікропроцесорів х86.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розрядність | Intel Corporation | Сумісні функціональні аналоги |
| 8-розрядні | 8080, Z80 | КР580ВМ80 (СРСР) |
| 16-розрядні | 8086/8088, 80286 | КР1810ВМ86 (СРСР) |
| 32-розрядні | 80386, 486, 586, P5 (Pentium), P6 (Pentium II/III/IV, Celeron) | Am386, Am486, Am5x86 (5k86), AMD K5, K6, K6-II, K6-II (фірма AMD) |
| 64-розрядні | P7 (Itanium) – Merced, McKinley |  |

Приведений в таблиці перелік моделей мікропроцесорів є далеко не повним і включає лише найпопулярніші моделі серії х86. Існують мікропроцесори як зарубіжних фірм, так і колишнього СРСР, архітектура яких дещо відрізняється від архітектури процесорів х86. Такі мікропроцесори не є предметом розгляду даного реферату.

## 3.2. Пам’ять.

### 3.2.1. Оперативна пам’ять.

В процесі виконання програми її машинний код та дані, які вона обробляє, повинні знаходитися в оперативній пам’яті комп’ютера. Пам’ять комп’ютера реалізує три основні функції: запис інформації, читання інформації та збереження інформації. Процес читання або запису з\до пам’яті називається зверненням або доступом до пам’яті.

Модуль пам’яті складається з двовимірного масиву комірок, кожна з яких може зберігати один байт інформації і характеризується номером позиції в межах масиву (адресою), а кількість комірок в масиві називається розміром або об’ємом пам’яті в байтах.



Модуль пам’яті забезпечує звернення (доступ) до довільної комірки пам’яті в межах масиву, при цьому ідентифікація комірки, до якої здійснюється звернення, реалізується шляхом безпосереднього вказування її номера в масиві, тобто адреси. Тому оперативна пам’ять називається пам’яттю з довільним доступом (RAM – Random Access Memory).

Для вказування адреси служить шина адреси, яка є складовою частиною системної магістралі. Розрядність шини адресиі повинна бути достатньою для адресації всіх комірок пам’яті в масиві і в загальному випадку повинна бути рівною log2 N, де N – кількість комірок пам’яті в масиві (розмір модуля пам’яті в байтах).

До складу модуля пам’яті входить спеціальна електронна схема, яка називається дешифратором адреси. Дешифратор адреси аналізує адресу, встановлену на адресній шині і однозначно визначає комірку пам’яті, до якої має місце звернення, шляхом розбиття адреси на номери рядка та колонки двовимірного масиву комірок.

Запис та читання даних реалізуються за допомогою шини даних магістралі, розрядність якої повинна бути рівною розрядності комірки пам’яті.

Оперативна пам’ять реалізується за допомогою мікросхем пам’яті динамічного типу (DRAM – Dynamic Random Access Memory). Значення кожного біту такої пам’яті фізично представлене наявністю або відсутністю заряду конденсатора, утвореного в структурі напівпровідникового кристалу. В зв’язку з такою організацією час зберігання заряду конденсатором є обмеженим (через існування паразитних зв’язків заряд конденсатора поступово втрачається), а тому необхідним є періодичне відновлення записаної інформації, яке виконується в т.з. циклах регенерації (rsfresh cycles).

Це є одним з основних недоліків динамічної пам’яті, в той час як за критеріями вартості, інформаційної ємності та енергоспоживання даний тип пам’яті має безумовні переваги, порівняно зі статичною пам’яттю (SRAM – Static Random Access Memory). Остання в якості запам’ятовуючого елемента використовує статичний тригер, який має високу швидкодію, однак, поряд із цим, -- високий рівень енергоспоживання, високу вартість та низьку питому інформаційну ємність[[7]](#footnote-7).

Конструктивно модулі пам’яті виготовляються у вигляді:

* мікросхем в корпусах DIP – Dual In-line Package. Така мікросхема має пластмасовий корпус, по обидва боки яког перпендикулярно до корпусу розміщено електричні контакти.
* модулів пам’яті SIMM – Single In-line Memory Module. Модуль представляє собою невелику плату, на якій фіксуються (як правило, впаюються) декілька мікросхем пам’яті. Електричні контакти модуля виведено на край плати (крайовий або ножевий з’єднувач – edge connector); однойменні контакти з обох сторін з’єднувача електрично об’єднані, тобто є однією контактною групою.
* модулів пам’яті DIMM (Double In-line Memory Module). Модуль подібний до модуля SIMM і відрізняється від останнього тим, що контакти з обох боків ножевого з’єднувача є різними контактними групами.
* Модулів пам’яті DDR DIMM або модулів RIMM. Перший використовується для виготовлення модулів пам’яті, типу DDR (Double Data Rate), від DIMM відрізняється більшою кількістю контактів; другий – для виготовлення модулів пам’яті RDRAM (Rambus Direct DRAM), характерною особливістю яких є однакова довжина всіх сигнальних ліній, що важливо для роботи пам’яті на високих частотах.

Для встановлення модулів призначені спеціальні гнізда (слоти), кожний для свого типу модуля. Мікросхеми в корпусах DIP встановлюються в спеціальних розетках (sockets).

### 3.2.2. Постійна пам’ять.

Одразу ж після включення мікропроцесор звертається до оперативної пам’яті, інтерпритуючи її вміст, як машинні коди команд програми, тобто розпочинає виконання програми. Однак на даний момент жодної програми в оперативній пам’яті немає, оскільки при відключенні живлення її вміст втрачається, тобто має місце проблема завантаження програми до оперативної пам’яті. Цей процес, в свою чергу, також має здійснюватися програмно, тобто необхідна програма, яка б постійно зберігалася в пам’яті і виконувала роботу по завантаженню (ініціалізації) комп’ютера.

Для зберігання такої програми та іншої, важливої для комп’ютерної системи інформації використовується постійна пам’ять (ROM – Read-Only Memory). На відміну від оперативної, вміст постійної пам’яті не втрачається при вимкненні живлення комп’ютера, тобто інформація в ROM зберігається завжди. Така властивість постійної пам’яті отримала назву енергонезалежності. В свою чергу, постійна пам’ять дозволяє лише читання інформації і не дозволяє запис[[8]](#footnote-8); початковий запис до ROM здійснюється на заводі виробником комп’ютера.

Мікропроцесор побудовано таким чином, що перше звернення до пам’яті він здійснює за адресою, яка фактично є адресою комірки постійної пам’яті, і таким чином розпочинає виконання записаної до неї програми. Цю програму прийнято називати програмою початкового завантаження або програмою ініціалізації комп’ютера.

Окрім програми ініціалізації, до постійної пам’яті записано набір програм тестування обладнання та набір програм для роботи зі стандартними пристроями вводу-виводу, які в сукупності утворюють базову систему вводу-виводу комп’ютера (BIOS – Basic Input-Output System).

## 3.3. Пристрої вводу-виводу.

Пристрої вводу-виводу (контролери, адаптери) забезпечують підключення та обмін інформацією з комп’ютером великої кількості різноманітних периферійних пристроїв. З одного боку, пристрої вводу – виводу підключені до системної магістралі, подібно до процесора та оперативної пам’яті і взаємодіють з останніми за інтерфейсом магістралі, з іншого – мають набір з’єднувачів для підключення відповідних периферійних пристроїв.

Подібно до комірок пам’яті, кожен пристрій має свій номер в системі (адресу), за якою він ідентифікується мікропроцесором або іншим пристроєм. Адресні простори оперативної пам’яті та пристроїв вводу – виводу є незалежними[[9]](#footnote-9), тобто комірка пам’яті та подібний пристрій можуть мати однакову адресу в системі.

Стандартно в комп’ютері передбачена наявність таких пристроїв вводу-виводу:

***Контролер клавіатури*** – забезпечує підключення клавіатури до комп’ютера та обробку її сигналів. У випадку натиснення клавіші контролер клавіатури генерує двійкове число, яке фактично скен- кодом клавіші або ASCII-кодом введеного символу.

***Контролер прямого доступу до пам’яті*** (Direct Memory Access – DMA) – реалізує можливість перенесення великих масивів інформації між оперативною пам’яттю та будь-яким пристроєм без участі центрального процесора.

***Контролер переривань*** – організує чергу запитів на обслуговування від різних пристроїв і генерує для мікропроцесора адрес (векторів) програм обробки переривань.

***Контролери гнучкого та жорсткого дисків*** – забезпечують обмін даними та керування роботою жорстких та дисководів гнучких дисків, пристроїв CD-ROM, магніто-оптичних накопичувачів та ін.

***Відеоадаптер*** – забезпечує необхідне перетворення інформації, попередньо розміщеної в його пам’яті, для відображення її в зручному вигляді на екрані монітора. Використовує архітектуру memory map, тобто пам’ять відеоадаптера знаходиться в межах адресного простору оперативної пам’яті комп’ютера. Використовуюється для підключення монітора.

***Звуковий адаптер*** – реалізує можливість запису, обробки та відтворення аудіо-інформації. Використовується для підключення акустичних систем, мікрофонів, побутових аудіо-приладів.

***Мережевий адаптер*** – забезпечує об’єднання ПК в локальну комп’ютерну мережу (LAN – Local Area Network), здійснює необхідні перетворення інформації для іі передачі за мережею. Обладнаний з’єднувачем для мережевого кабеля.

***Послідовний та паралельний порти та порт IrDA (Infra Red Data Access)*** – Забезпечують підключення до ПК найрізноманітніших периферійних пристроїв, таких, як модем, принтер, сканер, маніпулятор “миша” та ін. Порт IrDA в якості середовища транспортування інформації використовує світлові промені інфрачервоного діапазону, надає зручний спосіб підключення пристроїв без необхідності застосування електричних кабелів.

***Контролер USB (Univarsal Serial Bus – універсальна послідовна шина)*** – реалізує принципово новий підхід щодо підключення периферії до ПК, дозволяє підключати значну кількість периферійних пристроїв, які, до того ж можуть знаходитися на значній відстані від комп’ютера.

Для підключення пристроїв вводу-виводу до системної магістралі на основній (материнській) платі комп’ютера є спеціальні з’єднувачі (слоти). В сучасних комп’ютерах більшість таких пристроїв є вбудованими (інтегрованими) в материнську плату і потреби в їх встановленні немає.

# 4. Периферійні пристрої.

Периферійні пристрої призначені для забезпечення вводу-виводу інформації в необхідному для оператора форматі, а також зручності взаємодії останнього з комп’ютером. Периферійні пристрої бувать зовнішніми або вбудованими.

Зовнішні пристрої виготовляються, як окремі прилади, які обладнані власним блоком живлення і вимагають для підключення окремої розетки в електричній мережі. Зв’язок між комп’ютером та зовнішніми пристроями здійснюється за допомогою спеціальних сигнальних кабелів через відповідні пристрої вводу-виводу. В зовнішньому виконанні виготовляються пристрої, які мають значну споживану потужність, або з ергономічних міркувань (з точки зору зручності використання) не можуть бути виготовлені у внутрішньому виконанні.

Внутрішні периферійні пристрої не мають власного блоку живлення, а тому використовують блок живлення комп’ютера і є вбудованими в його системний блок. Зв’язок між комп’ютером і такими пристроями реалізується за допомогою спеціальних сигнальних кабелів (шлейфів) через відповідні пристрої вводу-виводу або безпосередньо за системною магістраллю.

Існують багато різновидів периферійних пристроїв, основними з яких є:

***Клавіатура.*** Призначена для вводу інформації в комп’ютер та керування з боку оператора процесом виконання програми. В технічному аспекті клавіатура представляє сукупність механічних датчиків, які сприймають тиск на клавіші і тим самим замикають певне електричне коло.

Основний принцип роботи клавіатури разом з схемою контролера полягає в скануванні перемикачів клавіш. Замиканню та розмиканню довільного з цих перемикачів (тобто натичненню та відпусканню клавіш) ставиться у відповідність унікальний цифровий код – скан-код, розміром один байт. Крім цього, при кожному розмиканні та замиканні перемикачів крнтролер клавіатури ініціює апаратне переривання, чим змушує мікропроцесор здійснювати перехід на програму обслуговування контролера. Процедура обробки переривання здійнює читання скан-коду з контролера, його трансляцію в розширений ASCII-код та запис цього коду до буфера, де цей код може бути прочитаний та проаналізований будь-якою програмою.

Клавіатура підключається до ПК через контролер клавіатури або порт IrDA і є зовнішнім пристроєм, хоча і не має власного блоку живлення.

***Монітор***. Призначений для відображення (виводу) інформації – результатів роботи програм на екрані електронно-променевої трубки (ЕПТ). Принцип роботи таких моніторів мало чим відрізняються від звичайних телевізорів і полягає в тому, що пучок електронів, випущений з електронної гармати, попадаючи на екран, покритий люмінофором, приводить до його свічення. На шляху пучка електронів розміщені відхиляюча система, яка дозволяє змінювати напрям променя та модулятор, який регулює яскравість зображення.

Будь-яке текстове чи графічне зображення на екрані складається з множини підсвічених дискретних точок люмінофору – пікселів. Електронний промінь періодично проходить через весь екран, по мірі його руху відеосигнал, який подається на модулятор, змінює яскравість певних пікселів, що в результаті приводить до утворення зображення.

Кількість пікселів, які розміщені вздовж горизонтальної та вертикальної сторін екрану визначають т.з. роздільну здатність монітора, від якої безпосередньо залежить якість зображення.

В кольорових моніторах піксель складається з трьох точок, заповнених люмінофором червоного (Red), зеленого (Green) та синього (Blue) кольорів, тому такі монітори інколи називаються RGB-моніторами.

Основним керуючим сигналом для моніторів є відеосигнал, який формується платою відеоадаптера. Він може бути цифровим, тобто мати лише певні логічні рівні, або аналоговим – неперервним.

Сучасні монітори використовують т.з. рідкокристалічний екран, що суттєво покращує їх технічні характеристики, зменшує габарити та споживану потужність а також шкідливий вплив на оператора. Підключається до ПК через відеоадаптер і є зовнішнім пристроєм.

***Маніпулятор “миша”та трекбол***. Є зручним інструментом керування комп’ютером, особливо, якщо на останньому виконуються програми з графічним інтерфейсом користувача. Є електронно-механічним пристроєм, який відслідковує власне переміщення на поверхні і передає дану інформацію до ПК, який, обробивши її, відповідним чином реагує. Власного блоку живлення не має, хоча і виготовляється в зовнішньому виконанні іпідключається до ПК через послідовний порт або порт IrDA.

***Дисководи гнучких магнітних дисків (FDD – Floppy Disk Drive)***. Призначені для запису та читання інформації на змінних магнітних носіях – гнучких дисках (дискетах). Дискети (а відповідно, і дисководи) бувають двох форматів; 5.25 та 3.5 дюймовими (1 дюйм ≈ 2.25 см.).

Інформація на магнітних носіях зберігається у вигляді ділянок намагніченості покритого магнітним шаром матеріалу. Магнітне поле намагніченої ділянки може мати різну полярність, одна з яких відповідає рівню логічного нуля, інша – рівню логічної одиниці.

Дисководи гнучких магнітних дисків, як правило, є внутрішніми пристроями і підключаються до ПК через контролер гнучких дисків.

***Накопичувачі на жорстких магнітних дисках (HDD – Hard Disk Drive)***. Реалізують збереження інформації на незмінних магнітних носіях. В порівнянні з гнучкими магнітними дисками (дискетами) можуть зберігати набагато більші об’єми інформації і здійснювати її читання/запис набагато швидше.

В накопичувачах на жорстких магнітних дисках використовуються декілька носіїв інформації (найчастіше 2 або 3), які представляють магнітні пластини, жорстко закріплені на спільній осі і поміщені разом із системою зчитування-запису герметичному корпусі. Обертання осі (шпінделя) диску приводить до утворення між головками зчитування-запису та поверхнями пластин невеликого повітряного зазору, що повністю усуває механічний контакт головок з пластинами, підвищуючи тим самим надійність пристрою.

Жорсткі магнітні диски підключаються до комп’ютера через контролер жорстких дисків і є внутрішніми пристроями. Існує два загальноприйнятих стандарти обміну даними між контролером та накопичувачем – IDE (Integrated Drive Electronics) та SCSI (Small Computer System Interfacre)

***Дисководи CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD.*** Дозволяють працювати з інформацією на оптичних дисках (compact-disk). В залежності від матеріалу виготовлення та функціонального призначення оптичних дисків дозволяють читання даних – CD-ROM, одноразовий запис та багаторазове читання – CD-R, багаторазове читання та запис (CD-RW). Оптичні диски можуть зберігати 650-700 МБайт (1 Байт = 1024 кБайт =1 048 576 байт), диски DVD – приблизно в 40 разів більше.

Інформація на оптичних дисках зберігається у вигляді чергування ділянок, які відбивають або поглинають світло; зчитування та запис здійснюється за допомогою лазерних променів.

Можуть виготовлятися в зовнішньому або внутрішньому виконанні. Зовнішні дисководи підключаються до комп’ютера через паралельний порт; внутрішні – через контролер жорстких дисків IDE або SCSI.

***Стримери***. Призначені для збереження великих об’ємів інформації на магнітних касетних накопичувачах. В якості носіїв інформації можуть використовуватись як звичайні аудіо-відео (VHS) касети так і спеціалізовані касетні накопичувачі. Бувають внутрішніми (підключаються через контролер жорстких дисків) і зовнішніми (підключаються через послідовний або паралельний порти).

***Принтери***. Призначені для відображення текстової та графічної інформації на папері та інших матеріалах. Технології фіксування інформації можуть бути різними, найпоширенішми з яких є матрична, лазерна та струменева.

Матрична (або матрично-ударна) технологія базується на отриманні відбитку зображення на паперових носіях шляхом перенесення барвника на останній з фарбуючої стрічки. Перенесення зображення здійснюється кареткою, яка містить набір голок, кожна з яких, вдаряючи по папері через фарбуючу стрічку в потрібних позиціях, формує відбиток однієї точки зображення. Результуюче зображення фактично є сукупністю відбитків точок, а вартість такого зображення є найнижчою, в порівнянні з іншими технологіями друку.

Струменева технологія друку забезпечує формування зображення на папері шляхом нанесення рідкого барвника. Процес друку повністю виключає механічний контакт друкуючої головки з паперовим носієм, що робить струменеві пристрої фактично безшумними. За допомогою струменевої технології досить легко реалізується друк кольорових зображень а якість друку є досить високою. Вартість струменевих принтерів є нижчою за матричні, однак експлуатаційні витрати набагато перевищують аналогічні витрати для матричних принтерів.

В пристроях з лазерною або LED-технологією друку для формування зображення використовуються сипучий барвник – тонер, який фактично є дрібним зарядженим порошком.

Зображення спочатку формується на фоточутливому барабані у вигляді ділянок, які мають заряд протилежної полярності до заряду тонера, після чого воно переноситься на папір. Частинки тонера притягуються до заряджених ділянок паперу і фіксуються шляхом нагрівання лазерним променем, в LED-пристроях замість лазерних променів використовуються промені світлодіодів.

Лазерні та LED-принтери забезпечують найвищу якість та швидкість друку при достатньо низьких експлуатаційних витратах (вищих, ніж в матричних, проте менших, ніж в струменевих принтерах.

Принтери є зовнішніми пристроями і підключаються до ПК через послідовний або паралельний порти.

***Модеми***. Дозволяють передавати інформацію на значні відстані за телефонними каналами зв’язку. За допомогою модемів реалізуються глобальні комп’ютерні мережі – WAN – Wide Area Network). Модеми виготовляються в зовнішньому або внутрішньому виконанні; зовнішні модеми підключаються через послідовний порт, внутрішні – безпосередньо до системної магістралі комп’ютера.

***Мікрофони, акустичні системи***. Забезпечують ввід-вивід аудіо-інформації. Є зовнішніми пристроями, акустичні системи можуть бути активними (обладнаними власним блоком живлення та підсилювачем звукового сигналу), підключаються до ПК через звуковий адаптер.

***Сканери***. Призначені для вводу текстової та графічної інформації безпосередньо з паперових носіїв. Є зовнішніми пристроями: підключаються до ПК через паралельний порт або спеціалізований контролер, який входить до комплекту поставки.

# 5. Програмне забезпечення.

Фактично комп’ютер складається з двох компонентів: апаратного забезпечення (hardware) та програмного забезпечення (software). Якщо апаратне забезпечення є матеріальною базою комп’ютера, то програмне забезпечення, в деякій мірі, є його “інтелектом”, і саме властивості останнього визначають можливість практичного використання комп’ютера.

Апаратне забезпечення є сукупністю достатньо складного обладнання, ефективне керування яким (реалізується шляхом виконання програм обслуговування через механізм переривань) та ефективне використання якого (через сервісні функції базовою системою вводу виводу – BIOS) покладено на програмне забезпечення. З іншого боку, програми, які автоматизують якусь конкретну сферу діяльності повинні бути незалежними від обладнання, тобто повинні виконуватися на комп’ютерах з різним складом апаратури та периферії.

У відповідності з цим існують декілька категорій програмного забезпечення – системне та прикладне (Applications). До функцій системного програмного забезпечення належать забезпечення керування апаратурою, сервісне обслуговування, реалізація відносно нескладних методів взаємодії комп’ютера з користувачем а також забезпечення апаратної незалежності прикладних програм.

До складу системного програмного забезпечення входять операційні системи, драйвери пристроїв, сервісні програми (утиліти).

Операційна система – це програма: яка дозволяє користувачеві працювати з комп’ютером шляхом активізації необхідних команд; при цьому команда може бути внутрішньою (тобто входити до складу операційної системи) або зовнішньою (існувати у вигляді окремо розробленої програми. Операційна система здійснює запуск та припинення роботи програми, розподліл оперативної пам’яті між кількома програмами при наявності мультизадачного режиму, надає прикладному програмному забезпеченню в розпорядження набір сервісних функцій. При цьому операційна система може працювати з апаратурою комп’ютера безпосередньо, або ж користуватися сервісними функціями більш низького рівня – функціями BIOS.

Оскільки першою виконуваною після включення комп’ютера програмою є програма початкового завантаження, то саме ця програма реалізує завантаження до пам’яті та запуск операційної системи. Після завантаження до пам’яті зовнішньої програми операційна система передає їй управління, а після завершення роботи програми управління повертається операційній системі, тобто остання присутня в пам’яті комп’ютера постійно.

Апаратна незалежність операційної системи забезпечується спеціалізованими програмами, призначеними для керування апаратними пристроями – т.з. драйверами пристроїв. Драйвери пристроїв надають можливість операційній системі працювати з різноманітними пристроями без заміни чи модернізації програмного коду останньої; тобто механізм драйверів реалізує відкриту архітектуру операційних систем. Драйвери стандартних пристроїв, найчастіше, є складовими частинами операційних систем; драйвери спеціалізованих пристроїв є окремими програмами, які постачаються разом з пристроями, для яких вони призначені.

Сервісні програми (утиліти) забезпечують сервісне обслуговування комп’ютера (передусім у контексті забезпечення цілісності інформації, яка зберігається на жорсткому диску). До таких програм належать архіватори, антивірусні програми, різноманітні програми тестування обладнання та визначення їх характеристик. Інколи до складу таких програм відносять і т.з. інструментальні засоби – мови програмування і т.д.

Прикладне програмне забезпечення орієнтоване на автоматизацію якоїсь конкретної галузі. Його функції, як правило, полягають у накопиченні, збереженні та спеціфічної для даної галузі обробки відповідних даних та наданні користувачам послуг у плані зручного відображення, впорядкування, введення або вилучення інформації чи результатів обробки.

Прикладні програми, як правило, не реалізують функції управління апаратними засобами комп’ютера і найчастіше, взаємодіють з ними через сервісні функції операційної системи, драйвери пристроїв або за допомогою можливостей, які надаються базовою системою вводу-виводу – BIOS (мал.5.1), хоча можливість безпосередньої роботи прикладних програм з апаратурою не виключається.



Прикладні програми, в порівнянні з системними, мають свою, жорстко визначену сферу використання, і широкий набір функціональних можливостей в даній сфері, тому вони є менш універсальними і мають вищу вартість.

Приклад прикладного програмного забезпечення із досить широкою сферою використання – це т.з. офісне ПЗ – набір прикладних програм, основними з яких є: програма обробки текстових документів (текстовий процесор), програма роботи з електронними таблицями та програма роботи з базами даних. Так, до складу найпопулярнішого комплекту офісного ПЗ Microsoft Office фірми Microsoft Corporation входять текстовий процесор Microsoft Word, електронні таблиці Microsoft Excel, система керування базами даних СКБД Microsoft Acces та ін.

Завдяки можливості створення прикладного програмного забезпечення забезпечується універсальність комп’ютера, тобто можливість його застосування для вирішення різноманітних завдань. В свою чергу, автоматизація якої-небудь конкретної області діяльності пов’язана з необхідністю придбання або створення відповідного прикладного програмного забезпечення.

# Висновки

Основними компонентами комп’ютера є його апаратне (hardware) та програмне (software) забезпечення, причому апаратне забезпечення служить фундаментальною базою для функціонування програмного забезпечення.

В основу функціонування комп’ютера покладено принцип програмного керування, який передбачає наявність обчислювача (процесора), який реалізує виконання програми, та оперативної пам’яті, яка реалізує функції зберігання програми та даних в процесі здійснення обробки. Для вводу-виводу інформації та управління процесом виконання програми призначені периферійні пристрої, які взаємодіють з комп’ютером через відповідні пристрої вводу-виводу.

Процес обробки даних жорстко обмежений лише командами програми обробки а будь-яке твердження, що комп’ютер може самостійно здійснювати аналіз та приймати рішення є хибним.

Виконання програми обробки реалізуються мікропроцесором шляхом послідовного читання з пам’яті та наступного виконання команд програми. Управління пристроями вводу-виводу здійснюється шляхом виконання програм обслуговування даних пристроїв; передача управління таким програмам реалізується за допомогою механізму переривань.

Сучасні комп’ютери проектуються за магістрально-модульним принципом, в основу якого покладено поняття модуля та магістралі. Обмін даними між модулями здійснюється за допомогою системної магістралі шляхом виконання циклів шини – послідовності керуючих сигналів, яка забезпечує повний цикл доступності даних одного модуля іншому. Пристрій – ініціатор обміну називається Master, а пристрій-кореспондент – Slave.

Магістрально-модульна організація забезпечує можливість тривалого вдосконалення апаратної бази комп’ютера шляхом встановлення/заміни модулів, що є основою відкритості архітектури комп’ютера.

Програми обробки інформації та програми керування апаратурою в сукупності становлять програмне забезпечення комп’ютера (software). Існують поняття системного та прикладного (applications) програмного забезпечення. Основою системного ПЗ є операційна система, яка забезпечує можливість ефективної взаємодії користувача з комп’ютером шляхом ініціювання необхідних команд або зовнішніх програм. Системне програмне забезпечення є фундаментальною базою для роботи прикладного програмного забезпечення.

Прикладне ПЗ може взаємодіяти з апаратурою комп’ютера, безпосередньо, через сервісні функції операційної системи або базової системи вводу-виводу – BIOS. Такі програми за своїм призначенням є специфічними для конкретної області діяльності, що зумовлює порівняно невисокий рівень їх універсальності, а автоматизація виконання конкретних завдань вимагає придбання або створення програм для вирішення таких завдань. Саме на прикладному рівні реалізуються до певного рівня “інтелектуальні” можливості комп’ютера.

# Список скорочень

АЛП – арифметико-логічний пристрій.

ЕОМ – електронно-обчислювальна машина.

ЕПТ – електронно-променева трубка.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПК – персональний комп’ютер.

ПК – пристрій керування.

СКБД – система керування базами даних.

ША – шина адреси (адресна шина).

ШД – шина даних.

ШЖ – шина живлення.

ШУ – шина управління.

ASCII – American Standard Code for Information Interchange – американський стандартний код для обміну інформацією.

BIOS – Basic Input –Output System – базова система вводу-виводу.

CD-R – Compact Disk – Recordable – оптичний диск з можливістю однократного запису.

CD-ROM – Compact Disk – Read Only Memory – оптичний диск тільки для читання.

CD-RW – Compact Disk – ReWritable – оптичний диск з можливістю перезапису.

CPU – Central Processing Unit – центральний процесор.

DDR – Double Data Rate – оперативна пам’ять з подвоєною швидкістю читання-запису інформації

DIMM – Double In-line Memory Module – модуль пам’яті з двома контактними групами.

DIP – Dual In-line Memory Package – мікросхема з дворядним розміщенням контактів.

DMA – Direct Memory Access – прямий доступ до пам’яті.

DRAM – Dynamic Random Access Memory – динамічна пам’ять із довільним доступом.

DVD – Digital Video Drive – цифровий відео диск (оптичний).

FDD – Floppy Disk Dvrive – накопичувач на гнучких магнітних дисках.

HDD – Hard Disk Drive – накопичувач на жорстких магнітних дисках.

IDE – Integrated Device Electronics – індерфейс підключення жорстких дисків.

IrDA – Infra-red Data Access – інфрачервоний порт.

LAN – Local Area Network – локальна комп’ютерна мережа.

RAM – Random Access Mеmory – пам’ять із довільним доступом.

RDRAM – Rambus Direct Random Access Memory – оперативна пам’ять, розроблена фірмою Rambus.

RGB – Red, Green, Blue – система формування кольорових зображень шляхом використання точок червоного, зеленого та синього кольорів.

RIMM – Rambus In-line Memory Module – модуль пам’яті RDRAM.

ROM – Read-Only Memory – пам’ять тільки для читання.

SCSI – Small Computer System Interface – інтерфейс малих комп’ютерів.

SIMM – Single In-line Memory Module – модуль пам’яті з однією контактною групою.

SRAM – Static Random Access Memory – статична пам’ять із довільним доступом.

USB – Universal Serial Bus – універсальна послідовна шина.

WAN – Wide Area Network – глобальна комп’ютерна мережа.

# Література.

1. Владимир Возняк. Память и Кэш. Стандарты, разработки, тенденции. Компьютерное обозрение, № 42 (66) от 6 ноября 1996 г. с.9
2. Михаил Борисов. «Тайны памяти моего компьютера». Компьютеры+Програмы, №№ 7, 8, 9, июль, август, сентябрь 1999 г.
3. Сергей Мурашкин. «Новые команды Pentium III». Компьютеры+Программы, № 6, июнь 1999 г.
4. А.Борзенко. «Практическая энциклопедия по аппаратному обеспечению IBM PC». – Киев, «Диалектика», 1994 г.
5. Питер Абель. «Язык Ассемблера для IBM PC и программирования». – Москва, «Высшая школа», 1993 г.
6. Автоматизація сільськогосподарського виробництва. /Підручник для середніх спеціальних навчальних закладів. – Київ: “Вища школа”, 1995 р.

1. Програмна сумісність означає можливість функціонування старих програм на комп’ютерах нових моделей. Апаратна сумісність передбачає можливість використання окремих апаратних блоків старих моделей в нових комп’ютерах. [↑](#footnote-ref-1)
2. Від англійського Binary DigiT – двійкова цифра. [↑](#footnote-ref-2)
3. Однойменні контакти – маються на увазі контакти, на яких діють сигнали однакового функціонального призначення. [↑](#footnote-ref-3)
4. Зверненням прийнято називати процес читання або запису з/до пам’яті або пристрою вводу-виводу. [↑](#footnote-ref-4)
5. Обміном називається процес передачі даних від одного функціонального модуля до іншого. [↑](#footnote-ref-5)
6. Перериванням (interrupt) називається процес призупинення виконання поточної програми на користь програми обслуговування одного з функціональних блоків комп’ютера, з наступним продовженням виконання поточної програми. [↑](#footnote-ref-6)
7. Під питомою інформаційною ємністю розуміють кількість запам’ятовуючих елементів, які можуть бути розміщеними на одиниці площі напівпровідникового кристалу мікросхеми. [↑](#footnote-ref-7)
8. В сучасних комп’ютерах використовується постійна пам’ять на основі т.з. мікросхем Flash-пам’яті, які допускають перепрограмування. Це дозволяє обновляти вміст постійної пам’яті, однак в результаті можливо некоректного виконання цього процесу працездатність комп’ютера можна відновити лише за допомогою спеціального обладнання. [↑](#footnote-ref-8)
9. Існують пристрої вводу-виводу, які працюють за так-званим принципом відображення на пам’ять (архітектура Memory mapped). В цьому випадку адресні простори деякого фрагменту пам’яті та такого пристрою повністю співпадають. [↑](#footnote-ref-9)