

ГЛАВА 2

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ТА ЇЇ СКЛАДОВІ

§ 4. Структура інформаційної системи

Вивчивши цей параграф, ми:

познайомимось із поняттям інформаційної системи;

дізнаємося про принципи будови комп'ютера;

довідаємося про покоління комп'ютерів;

познайомимось з правилами техніки безпеки при роботі в комп'ютерному класі.

====4.1. Поняття інформаційної системи=====

Слово «*комп'ютер*» походить від латинського дієслова *computo*, що означає *обчислювати, рахувати*. До нас воно прийшло з англійської мови: *computer* перекладається як *обчислювач*, тобто пристрій, який виконує обчислення. Спершу комп'ютери дійсно призначалися для автоматичного розв'язання математичних задач, тому й називали їх «електронно-обчислювальними машинами», або скорочено ЕОМ. Але з розвитком технічних засобів комп'ютер став не тільки обчислювальною машиною. Складність та розмаїтість устаткування та програмного забезпечення вже не відповідає уявленню про комп'ютер як обчислювальну машину. Сучасний комп'ютер здатний опрацьовувати інформацію будь-якого типу — числову, текстову, графічну, звукову.

Тому замість терміна «комп'ютер» чи «обчислювальна машина» стали використовувати термін «інформаційна система».

Сукупність взаємопов'язаних засобів, які здійснюють збирання, накопичення, збереження та опрацювання інформації, називають інформаційною системою.

Вирізняють дві складові інформаційної системи — апаратну і програмну. Апаратна складова — це сукупність пристроїв (апаратних компонентів) комп'ютера, а програмна складова — сукупність програмних засобів, які забезпечують функціонування апаратної частини в різних режимах і взаємодію пристроїв комп'ютера.

Традиційно апаратуру, на відміну від програм, називають «жорсткою» (незмінною) частиною системи. Звідси походить і назва *hardware* (від англ. *hard* — твердий, *ware* — виріб).

Програмне забезпечення називають «м'якою» складовою — *software* (від англ. *soft* — м'який, *ware* — виріб).

====4.2. Принципи Джона фон Неймана=====

Джоном фон Нейманом у 1945 році були сформульовані принципи, на яких базується робота комп'ютера: принцип двійкового кодування команд та даних і принцип програмного управління.

Згідно з **принципом двійкового кодування**, як дані (числові, текстові, графічні, звукові), так і програми їх опрацювання подаються двійковими кодами.

Принцип програмного управління передбачає, що всі дії комп'ютера виконуються за програмою, яка зберігається в його пам'яті. Пам'ять зберігає як саму програму, так і дані, які вона опрацьовує, — вхідні, проміжні й вихідні. Пам'ять комп'ютера є єдиною для програм і даних. Вона складається з певної кількості однакових комірок, які є доступними для інших пристроїв комп'ютера в довільний момент часу. Така організація пам'яті називається *лінійною*. Комірки пам'яті послідовно пронумеровані. Щоб одержати доступ до вмісту комірки, достатньо вказати її номер, який називається *адресою комірки*.

Принцип двійкового кодування зумовлює універсальність комп'ютера: він може опрацьовувати будь-яку інформацію, подану у двійкових кодах.

Програмне управління принципово відрізняє комп'ютер від інших обчислювальних

пристроїв: розв'язання задачі комп'ютером здійснюється автоматично за програмою.

====4.3. Схема функціонування комп'ютера=====

За фон Нейманом, універсальна обчислювальна машина має складатися з таких базових компонентів (рис. 4.1):

- арифметико-логічний пристрій, який виконує арифметичні та логічні операції;
- пристрій управління, який організовує процес виконання програм;
- запам'ятовуючий пристрій, або пам'ять, для збереження програм та даних;
- зовнішні пристрої для забезпечення введення та виведення даних.



Рис. 4.1. Схема функціонування комп'ютера

Спершу до пам'яті комп'ютера за допомогою зовнішніх пристроїв вводиться програма та необхідні дані. Програма складається з послідовності окремих команд. Пристрій управління зчитує першу команду за її адресою в пам'яті, розшифровує команду, вибирає з пам'яті необхідні дані й організує виконання потрібної дії. Безпосереднім виконавцем дій є арифметико-логічний пристрій. Одержаний результат записується в пам'ять комп'ютера. Команди виконуються одна за одною, доки чергова команда не виявиться ознакою кінця програми. У такому випадку виконання програми завершується. Серед команд програми може бути команда введення або виведення інформації. У такому разі перевіряється готовність до роботи відповідного зовнішнього пристрою, після чого здійснюється виконання команди.

У процесі розвитку комп'ютерної техніки відбулися зміни у структурі й організації комп'ютера. Так, арифметико-логічний пристрій і пристрій управління поєднано в один пристрій — *процесор* (від англ. processing — обробка).

====4.4. Види персональних комп'ютерів=====

Залежно від особливостей конструкції серед персональних комп'ютерів розрізняють *настільні* та *портативні* (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Настільні та портативні комп'ютери

Настільний комп'ютер спроектовано з урахуванням стандартних розмірів робочого столу й оснащено таким набором пристроїв, який дозволяє виконати найбільш поширені завдання.

Персональні комп'ютери випускаються й у *портативному* варіанті, що дозволяє легко їх

переносити. Серед портативних розрізняються «блокнотна» конструкція, або *ноутбук* (від англ. *notebook* — блокнот); наклонна конструкція, або *лептоп* (від англ. *laptop* — наклонний); кишенькова конструкція, або *пocketбук* (від англ. *rocket* — кишенька); комп'ютер, що розміщується на долоні, — *пальмтоп* (від англ. *palm* — долоня, *top* — зверху).

Серед персональних комп'ютерів розрізняють *сімейства*, тобто групи комп'ютерів, що мають однакову або схожу будову:

IBM-сумісні комп'ютери — сімейство персональних комп'ютерів, які мають архітектуру, схожу з комп'ютерами, виробленими фірмою IBM;

комп'ютери Macintosh — сімейство комп'ютерів, що випускаються корпорацією Apple Computer. Вони є поширеними в закордонних навчальних закладах і видавничих фірмах. Технологія виробництва комп'ютерів Macintosh не розкривається;

комп'ютери Amiga — сімейство персональних комп'ютерів на базі процесорів фірми Motorola, які мають високі графічні та звукові характеристики. Часто їх застосовують для комп'ютерних ігор.

4.5. Покоління комп'ютерів

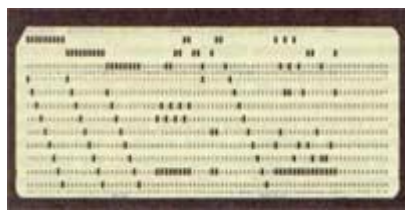
Комп'ютерна техніка в процесі свого розвитку пройшла декілька етапів, які ознаменувалися зміною її елементної бази. Це дозволяє виділяти *покоління комп'ютерів* саме за цією ознакою. Проте від покоління до покоління вдосконалювалися і принципи організації комп'ютерних систем, розширювалися галузі їх застосування.

Неможливо точно вказати, коли відбувається зміна поколінь. У межах «життя» одного покоління комп'ютерів ще експлуатуються машини попереднього покоління і вже з'являються провісники наступного покоління. Роки «життя» покоління — це лише орієнтовний період його процвітання й домінування в історії комп'ютерного світу.

Перше покоління. До першого покоління відносять машини, створені на електронних лампах (рис. 4.3а) на межі 50-х років ХХ століття. Це були громіздкі конструкції, що споживали велику кількість електроенергії і потребували для розміщення значної площі.



а)



б)

Рис. 4.3. Електронна лампа і перфокарта

Швидкодія комп'ютерів першого покоління досягала тисяч і десятків тисяч операцій за секунду. Для введення й виведення даних використовувалися перфокарти (рис. 4.3б), магнітні стрічки, пристрої друкування. Машини мали обмежений набір команд, програмне забезпечення було практично відсутнім. Програмування здійснювалося в машинних кодах, що вимагало спеціальної підготовки.

Незважаючи на обмежені можливості, ці машини дозволяли виконувати складні розрахунки, необхідні для розв'язання найважливіших науково-технічних задач, пов'язаних з оборонною інженерією, атомною енергетикою, ядерною фізикою, космічними дослідженнями, прогнозуванням погоди тощо.

Друге покоління. До другого покоління (1955—1964 рр.) відносять машини, сконструйовані на базі транзисторів (рис. 4.4). Вони стали більш надійними, компактними, споживання енергії зменшилося. Їх оперативну пам'ять було побудовано на магнітних осердях.

Для введення й виведення інформації почали застосовувати магнітні стрічки й магнітні барабани, а пізніше й диски — прообрази сучасних жорстких дисків. Швидкодія машин

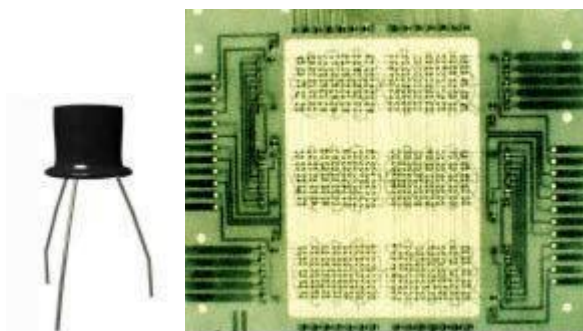


Рис. 4.4. Транзистор і пам'ять на магнітних осердях

зросла до сотень тисяч операцій за секунду. Для машин другого покоління були створені перші операційні системи з обмеженими можливостями, розроблені мови програмування, складені бібліотеки програм розв'язання типових математичних задач. Це суттєво полегшило написання програм. Машини запровадили в нові галузі використання: у планування й управління виробництвом, у бухгалтерські розрахунки. Розширення попиту на машини стимулювало їх виготовлення для продажу.

Третє покоління. Наступне покоління машин (1965—1974 рр.) було розроблено у зв'язку з появою інтегральних схем (рис. 4.5), які на невеличкій пластинці кристала кремнію вміщували сотні й тисячі елементів електронної схеми — транзисторів, діодів тощо.

У ці часи з'явилася напівпровідникова пам'ять, яка й сьогодні використовується в оперативних запам'ятовуючих пристроях. Швидкодія машин зросла до мільйонів операцій за секунду. Разом із числовою й текстовою інформацією розпочалося оброблення графічної інформації.



Рис. 4.5. Інтегральна схема

Для машин третього покоління були створені операційні системи, що мали здатність керування пам'яттю, пристроями введення й виведення інформації та використання інших машинних ресурсів. Програмування здійснювалося на мовах високого рівня, що відкрило

широким колам користувачів комп'ютера можливість складання програм для власних потреб. Виробництво комп'ютерів набуло промислових масштабів.

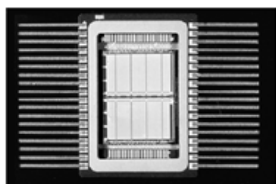


Рис. 4.6. Перший мікропроцесор Intel 4004

У 1971 р. фірма Intel випустила перший мікропроцесор (рис. 4.6). На одному кристалі розміром не більше головки цвяха вдалося розмістити 2250 транзисторів. Створений мікропроцесор призначався для мік-рокалькулятора, проте в наступному десятилітті він став «серцем» персонального комп'ютера.

Четверте покоління. Четверте покоління (1975—1985 рр.) — це покоління комп'ютерної техніки, розроблене на базі великих інтегральних схем. У таких схемах щільність розміщення елементів вимірюється десятками тисяч на одному квадратному сантиметрі. З'явилися швидкодіючі запам'ятовуючі пристрої великої ємності. Швидкодія машин зросла до десятків і сотень мільйонів операцій за секунду.

У 1981 р. американська фірма IBM (International Business Machines) представила свій перший персональний комп'ютер — IBM PC (IBM Personal Computer). Хоча раніше були створені інші моделі компактних комп'ютерів (Altair 8800 — 1974 р., Apple — 1976 р.), проте саме з IBM PC ведеться відлік епохи персональних комп'ютерів. До речі, і назва цієї моделі — *персональний комп'ютер* — стала загальною для комп'ютерів такого типу. Внаслідок створення персональних комп'ютерів обчислювальна техніка стала дійсно масовою й загальнодоступною. Ще ніколи людина не мала у своєму розпорядженні такого потужного інструменту інтелектуальної діяльності. Варто підкреслити, що поява персональних комп'ютерів у жодному разі не означала припинення робіт зі створення великих машин, які перетворилися на складні багатомашинні комплекси.

П'яте покоління. Ера комп'ютерів п'ятого покоління розпочинається із середини 1990-х років. Вони створюються на базі супервеликих інтегральних схем, де щільність розміщення вимірюється сотнями тисяч і мільйонами елементів на одному квадратному сантиметрі, а крім того, в них використані досягнення оптоелектроніки і нові принципи організації комп'ютерної системи.

Подальше вдосконалення комп'ютерів спрямовується на їх «інтелектуалізацію», на усунення бар'єра між комп'ютером і людиною, на організацію все більш простого і природного людино-машинного діалогу, на створення нового інформаційного оточення людини. Комп'ютери повинні сприймати інформацію не тільки з друкованого, а й з рукописного тексту, розпізнавати голосові команди користувача, здійснювати переклад з однієї мови на іншу. У призначенні комп'ютера вимальовується якісно нова орієнтація — опрацювання знань на основі реалізації систем штучного інтелекту.

====4.6. Правила техніки безпеки при роботі в комп'ютерному класі=====

Комп'ютерний клас обладнано складними технічними засобами, які вимагають акуратного та дбайливого ставлення до них.

Правила поведінки в комп'ютерному класі:

- забороняється заходити до класу у верхньому одязі; працювати за комп'ютером брудними або вологими руками;
- не можна приносити на робоче місце учня сторонні речі, що не призначені для виконання завдань на уроці;
- необхідно спостерігати за роботою комп'ютера, а при виникненні пошкоджень, незвичних звуків або запахів слід негайно повідомити вчителя.

Обладнання, розташоване в комп'ютерному класі, працює під напругою. Необережне поводження з апаратурою може призвести до травм.

Суворо заборонено:

- торкатися рознімів з'єднувальних кабелів та самих кабелів;
- торкатися задньої панелі системного блока;
- вмикати і вимикати апаратуру без вказівки вчителя;
- під'єднувати та від'єднувати будь-які пристрої;
- самостійно намагатися усунути будь-які неполадки в роботі комп'ютера;
- застосовувати до пристроїв будь-якої фізичної дії — розбирати їх, перевертати, стукати.

Робота на комп'ютері вимагає постійної зосередженості, чітких дій, самоконтролю. Для попередження стомлення необхідно:

- сидіти так, щоб відстань від очей до екрана була не менше 50–70 см;
- усі допоміжні предмети — зошити, ручку, підручник — розташувати таким чином, щоб зручно було працювати;
- робити перерви в роботі для виконання гімнастичних вправ і вправ для очей.

ВИСНОВКИ

Інформаційною системою є сукупність взаємопов'язаних засобів, які здійснюють збирання, нагромадження, збереження та опрацювання інформації. Джоном фон Нейманом сформульовано принципи, на яких основана робота обчислювальної машини та виділено головні компоненти, з яких вона складається. У процесі розвитку електронних обчислювальних машин змінювалася їх елементна база, удосконалювалися принципи їх організації, збільшувалися обчислювальні можливості, розширювалися галузі застосування. Це дозволяє виділяти покоління обчислювальних машин, зміна яких зумовлена вдосконаленням електронних елементів. Сучасні комп'ютери є комп'ютерами п'ятого покоління. Вони працюють на основі супервеликих інтегральних схем і відрізняються компактністю і значними можливостями в розв'язанні різноманітних завдань користувачів.

Контрольні питання та вправи

1. До складу інформаційної системи входять:
 - а) апаратні засоби;
 - б) електронні пристрої;
 - в) пристрої введення й виведення;
 - г) запам'ятовуючі пристрої;
 - д) програмні засоби.
2. Пам'ять комп'ютера зберігає:
 - а) адресу комірки пам'яті;
 - б) розв'язання задачі;
 - в) програму й дані.
3. Термін «персональний комп'ютер» своїм походженням зобов'язаний комп'ютеру:
 - а) Altair;
 - б) Apple;
 - в) IBM PC;
 - г) Macintosh.
4. За конструктивними особливостями серед персональних комп'ютерів можна виділити:
 - а) міні-комп'ютери;
 - б) портативні комп'ютери;
 - в) настільні комп'ютери;
 - г) супервеликі комп'ютери.
5. Сучасні комп'ютери створюються на:
 - а) транзисторах;
 - б) інтегральних схемах;
 - в) електронних лампах;
 - г) електромагнітних реле;
 - д) електромеханічній основі.
6. Ідею створення машини, яка спроможна виконувати дії під керуванням програми, вперше висловив:
 - а) Чарлз Беббідж;
 - б) Карл Цузе;
 - в) Джон Атанасов;
 - г) Джон фон Нейман.
7. Поясніть принципи будови комп'ютера, сформульовані Джоном фон Нейманом.
8. Поясніть призначення основних компонентів обчислювальної машини, виділених Джоном фон Нейманом.
9. Назвіть та поясніть основні правила техніки безпеки під час роботи в комп'ютерному класі.
10. За якими ознаками характеризуються покоління електронних обчислювальних машин?
11. Які пристрої застосовувалися для введення і виведення інформації в обчислювальних машинах першого та другого поколінь?
12. Заповніть комірки таблиці про покоління обчислювальної техніки:

| Покоління | Роки | Елементна база | Швидкодія (кількість операцій за секунду) |
|-----------|------|----------------|---|
| I | | | |
| II | | | |
| III | | | |
| IV | | | |
| V | | | |

інформаційна система, комп'ютер, настільний комп'ютер, покоління комп'ютерів, портативний комп'ютер, принцип двійкового кодування, принцип програмного управління, процесор