

**Дата: 29.09.2021**

**Група: 13**

**Предмет: Інформаційні системи**

### **УРОК 3**

**ТЕМА:** «Типи та основні компоненти комп'ютерних систем. Принципи побудови сучасних інформаційних систем»

#### **МЕТА:**

- Розглянути типи та основні компоненти комп'ютерних систем
- Вивчити основні принципи побудови сучасних інформаційних систем
- Опанувати основні відомості складові частини системного блоку
- Виховати інформаційно-освічену особу, цікавість до обраної професії, дисципліну та уважність

#### **Вивчення нового матеріалу:**

##### **1. Загальні поняття**

*Електронна обчислювальна машина (ЕОМ), комп'ютер* - комплекс технічних засобів, призначених для автоматичної обробки інформації в процесі вирішення обчислювальних і інформаційних завдань.

*Комп'ютер* - електронна цифрова машина, яка є універсальним засобом управління, автоматизації, обробки даних, якими можуть бути не лише числа, але і тексти, сигнали, зображення, представлені в цифровій формі.

Комп'ютер представляє собою електронний обчислювальний пристрій, який сприймає дискретну вхідну інформація, оброблює її відповідно переліку збережених в середині нього команд і генерує вихідну інформацію. Згаданий вище перелік команд називається комп'ютерною програмою, а місце її збереження - пам'яттю комп'ютера.

Комп'ютеру необхідно надавати інформацію в двійкових числах, тобто перш ніж надати комп'ютеру інформацію, її треба попередньо оцифрувати, представити у вигляді ланцюжків чисел, причому ці числа будуть складені лише з двох елементів - 0 і 1 (є струм - немає струму). Двійкове подання інформації лежить в основі будь-якого сучасного цифрового комп'ютера.

*Бит (bit)* - одиниця інформації в комп'ютері представляє собою двійковий розряд, який може приймати значення 0 або 1. Кількість двійкових розрядів часто використовується як характеристика «обчислювальної потужності» мікропроцесора, тобто говорять про те, скільки біт одночасно обробляє пристрій або програма. Чим більше це число, тим потужніше відповідний мікропроцесор

*Байт (byte)* - одиниця зберігання та передачі даних у комп'ютері. Байт складається з 8 бітів, що дозволяє отримати 256 різних комбінацій 1 і 0. Цього з надлишком вистачає, щоб закодувати букви російської та англійської алфавітів, цифри і ряд інших символів. Кожній комбінації з 8 біт ставиться у відповідність одна літера, цифра або інший символ, зрозумілий людині.

## 2. Технологічні і економічні аспекти

Головна рушійна сила розвитку комп'ютерної промисловості - здатність виробників поміщати з кожним роком все більше і більше транзисторів на мікросхему. Чим більше транзисторів (крихітних електронних перемикачів), тим більше об'єм пам'яті і потужніше процесори. Гордон Мур (Gordon Moore), один із засновників і колишній голова ради директорів Intel відмітив у своїй доповіді для однієї з промислових груп появу кожного нового покоління мікросхем з інтервалом в три роки: збільшення пам'яті в 4 рази, кількість транзисторів зростає на сталу величину. Закон Мура свідчить, що кількість транзисторів на одній мікросхемі подвоюється кожні 18 місяців (рис. 1).

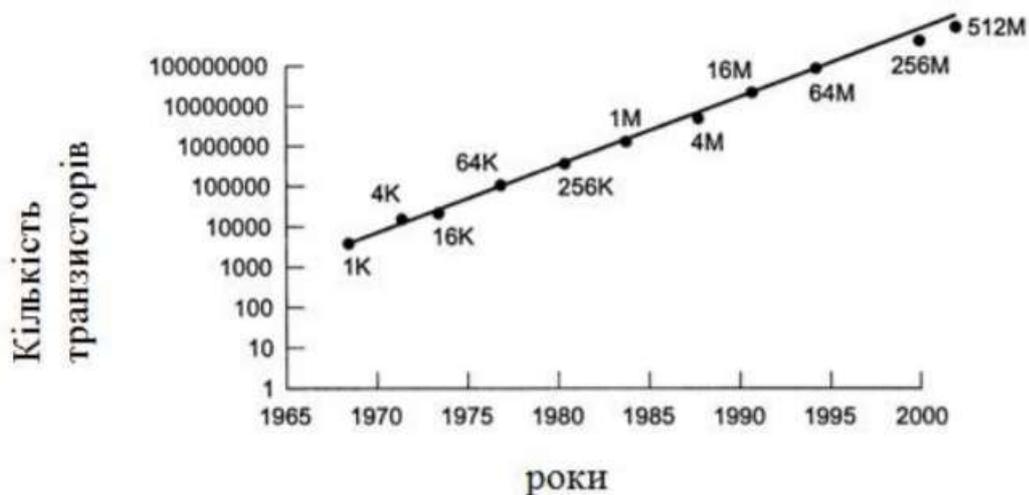


Рисунок 1. Графічне відображення закону Мура

По суті, закон Мура - це емпіричне спостереження за тим, з якою швидкістю фізики і інженери-технологи розвивають комп'ютерні технології, і передбачення про те, що з такою швидкістю вони працюватимуть і в майбутньому. Багато фахівців вважають, що закон Мура діятиме ще років десять, а можливо, і довше. Закон Мура пов'язаний з тим, що деякі економісти називають ефективним циклом.

Досягнення в комп'ютерних технологіях (збільшення кількості транзисторів на одній мікросхемі) приводять до продукції кращої якості і нижчих цін. Низькі ціни ведуть до появи нових прикладних програм, які в свою чергу приводять до виникнення нових комп'ютерних ринків і нових компаній. Існування всіх цих компаній веде до конкуренції між ними, яка, у свою чергу, породжує попит на кращі технології. Коло замикається. Ще один чинник розвитку комп'ютерних технологій - перший закон програмного забезпечення, названий на честь Натана Мірвольда (Nathan Myhrvold), головного адміністратора компанії Microsoft. Цей закон свідчить: «Програмне забезпечення - це газ. Він поширюється і повністю заповнює резервуар, в якому знаходиться». Програма troff займає декілька десятків кілобайт пам'яті Програмне забезпечення продовжує розвиватися і породжує постійний попит на процесори, що працюють з вищою швидкістю, на пам'ять більшого об'єму, на пристрої введення-виведення вищої продуктивності.

### 3. Класифікація комп'ютерів

Сучасні комп'ютери різноманітні та багаточисленні, вони різняться розмірами, вартістю, обчислювальною потужністю та призначенням.

Обчислювальні машини можуть бути класифіковані по різних ознаках, зокрема:

- принципу дії;
- етапам створення і елементній базі;
- призначенню і ролі комп'ютерів в системі обробки інформації;
- умови взаємодії людини і комп'ютера;
- способу організації обчислювального процесу;
- розміру і обчислювальній потужності;
- функціональним можливостям;
- здібності до паралельного виконання програм.

Існують і інші різні системи класифікації ЕОМ:

- за продуктивністю і швидкодією;
- за рівнем спеціалізації;
- за типом використовуваного процесора;
- за особливостями архітектури.

#### *Класифікація за принципом дії*

За принципом дії ЕОМ поділяють на:

- аналогові;
- цифрові;
- гібридні.

Критерієм розподілу на ці три класи є форма представлення інформації, з якою вони працюють:

- ЦОМ (цифрові обчислювальні машини), або обчислювальні машини дискретної дії, працюють з інформацією, представленою в дискретній, а точніше в цифровій формі;

- АОМ (аналогові обчислювальні машини), або обчислювальні машини безперервної дії, працюють з інформацією, представленою в неперервній (аналоговою) формі, тобто у вигляді безперервного ряду значень ка- який-либo фізичної величини (частіше за всю електричну напругу);

- ГОМ (гібридні обчислювальні машини), або обчислювальні машини комбінованої дії, працюють з інформацією, представленою і в цифровій, і в аналоговій формі; вони поєднують в собі достоїнства АОМ і ЦОМ. ГОМ доцільно використовувати для вирішення завдань управління складними швидкодіючими технічними комплексами.

### *Класифікація за призначенням*

За призначенням комп'ютери можна розділити на три групи:

- універсальні (загального призначення);
- проблемно-орієнтовані;
- спеціалізовані.

Універсальні комп'ютери призначені для вирішення самих різних інженерно-технічних, економічних, математичних, інформаційних і подібних до них завдань, алгоритмів, що відрізняються складністю, і великим об'ємом оброблюваних даних. Вони широко застосовуються в обчислювальних центрах колективного користування і в інших потужних обчислювальних комплексах.

Характерними рисами універсальних комп'ютерів є:

- висока продуктивність;
- різноманітність форм оброблюваних даних: двійкові, десяткові, символні, - при великому діапазоні їх зміни і високої точності їх подання;
- обширна номенклатура виконуваних операцій, як арифметичних, логічних, так і спеціальних;
- велика ємкість оперативної пам'яті;
- розвинена організація системи введення-виведення інформації, що забезпечує підключення всіляких видів зовнішніх пристроїв.

Проблемно-орієнтовані комп'ютери призначені для вирішення більш вузького круга завдань, зв'язаних, як правило, з управлінням технологічними об'єктами; реєстрацією, накопиченням і обробкою відносно невеликих обсягів даних; виконанням розрахунків по відносно нескладним алгоритмам; вони володіють обмеженими, в порівнянні з універсальними комп'ютерами, апаратними і програмними ресурсами.

Спеціалізовані комп'ютери призначені для вирішення певного вузького круга завдань або реалізації строго певної групи функцій. Така вузька орієнтація комп'ютерів дозволяє чітко спеціалізувати їх структуру, істотно понизити їх складність і вартість при збереженні високої продуктивності і надійності роботи.

До спеціалізованих комп'ютерів можна віднести, наприклад, програмовані мікропроцесори спеціального призначення; адаптери і контролери, що виконують логічні функції управління окремими нескладними технічними пристроями, агрегатами і процесами; пристрої узгодження і сполучення роботи вузлів обчислювальних систем.

### *Класифікація по розмірах і обчислювальній потужності*

За розмірами і обчислювальною потужністю комп'ютери можна розділити на:

- надвеликі (суперкомп'ютери, суперЕОМ);

- великі;
- малі;
- надмалі (мікрокомп'ютери або мікроЕОМ).

### ***Класифікація за функціональними можливостями***

При характеристиці кожного класу необхідно робити порівняння окремих моделей за такими основними технічними параметрами, як швидкодія (продуктивність) і обсяги пам'яті.

*Швидкодія* - число коротких операцій, виконуваних комп'ютером за одну секунду.

*Обсяг (місткість) пам'яті* - кількість збереженої в ній інформації.

Крім зазначених характеристик, можливості комп'ютера характеризуються іншими параметрами:

- розрядність і форми представлення чисел;
- ємність зовнішньої пам'яті;
- характеристики зовнішніх пристроїв зберігання, обміну і введення-виведення інформації;
- пропускну здатність пристроїв зв'язку вузлів ЕОМ між собою;
- здатність ЕОМ одночасно працювати з декількома користувачами і виконувати одночасно кілька програм;
- типи операційних систем, що використовуються в машині;
- програмна сумісність із іншими типами ЕОМ, тобто здатність виконувати програми, написані для інших типів ЕОМ;
- можливість підключення до каналів зв'язку і до обчислювальної мережі;
- надійність і т.п.

Розглянемо коротко найвагомші.

*Продуктивність* - одиницею виміру продуктивності комп'ютера є час: комп'ютер, який виконує той же обсяг роботи за менший час є більш швидким. Час виконання будь-якої програми вимірюється в секундах. Часто продуктивність вимірюється як швидкість появи певної кількості подій в секунду, так що менший час відповідає високій продуктивності.

*Надійність* - забезпечення цілісності даних, які зберігаються в системах. Поняття надійності включає не тільки апаратні засоби, але і програмне забезпечення. Підвищення надійності засноване на запобіганні несправностей шляхом зниження інтенсивності відмов і збоїв за рахунок застосування електронних схем і компонентів із високим і надвисоким ступенем інтеграції, зниження рівня перешкод, полегшених режимів роботи схем, забезпечення теплових режимів їх роботи, а також за рахунок удосконалення методів складання апаратури. Одиницею виміру надійності є середній час напрацювання на відмову (MTBF - Mean Time Between Failure).

**Відмовостійкість** - властивість обчислювальної системи, що забезпечує їй можливість продовження дій, заданих програмою, після виникнення несправностей. Забезпечення відмовостійкості вимагає надлишкового апаратного та програмного забезпечення.

**Масштабованість** представляє собою можливість нарощування числа та потужності процесорів, обсягів оперативної і зовнішньої пам'яті та інших ресурсів обчислювальної системи. Масштабованість повинна забезпечуватися архітектурою і конструкцією комп'ютера, а також відповідними засобами програмного забезпечення.

**Сумісність і мобільність програмного забезпечення** представляє собою створення такої архітектури, яка була б однаковою з точки зору користувача для всіх моделей системи незалежно від ціни і продуктивності кожної з них. Такий підхід дозволяє зберігати існуючий доробок програмного забезпечення при переході на нові (як правило, більш продуктивні) розробки.

#### 4. Персональні комп'ютери

Найбільш поширеними є персональні комп'ютери, які використовуються вдома, в навчальних закладах, офісах будь-яких компаній. Настільні комп'ютери - найбільш поширений тип персональних комп'ютерів (ПК), який має пристрої збереження та обробки даних, дисплей та звукові вихідні пристрої, клавіатуру, що розташовується на робочому місці (рис. 2). Пристрої для збереження представлені жорсткими дисками, СО-ПЮМ та флеш-носії.



*Рисунок 2. Настільний персональний комп'ютер*

Персональні комп'ютери (Personal Computer, PC, ПК) з'явилися в результаті еволюції мінікомп'ютерів при переході елементної бази машин з малою та середнім ступенем інтеграції на великі і надвеликі інтегральні схеми. Це - «дружні інтерфейси», а також проблемно-орієнтовані середовища і інструментальні засоби для автоматизації розробки прикладних програм.

*Інтерфейс користувача* - сукупність програмних і апаратних засобів, що забезпечують взаємодію людини і обчислювальної системи.

*Портативним комп'ютером*, або ноутбуком, називається компактний варіант ПК, в якому всі компоненти розміщені в одному корпусі, що має розміри від невеличкого портфеля до блокнота для нотатків (рис. 3).



*Рисунок 3. Настільний портативний комп'ютер*

## **5. Ігрові комп'ютери**

Наступна категорія - ігрові комп'ютери - звичайні комп'ютери, в яких розширені можливості графічних і звукових контролерів поєднуються з обмеженнями за об'ємом ПО і зниженою розширюваністю. Спочатку в цю категорію входили комп'ютери з процесорами нижчих моделей для простих ігор типу пінг-понгу, які передбачали виведення зображення на екран телевізора. З роками ігрові комп'ютери перетворилися на досить потужні системи, які по деяких параметрах продуктивності нічим не гірше, а інколи навіть краще за персональні комп'ютери.



а)

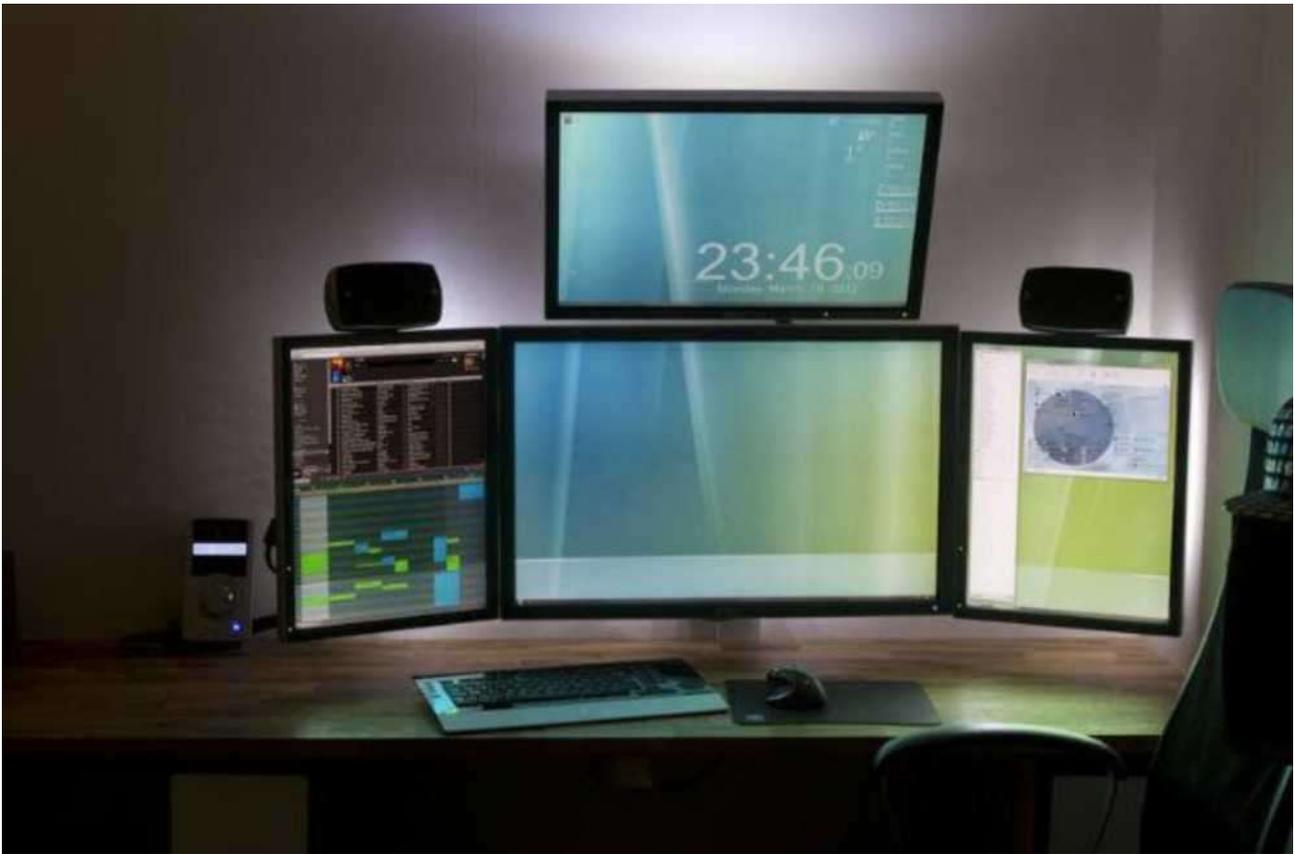


б)

*Рисунок 4. Ігровий настільний (а) та портативний (б) комп'ютери*

## **6. Робочі станції**

Робочі станції з графічними вхідними та вихідними пристроями характеризуються високою роздільною здатністю та мають розміри настільних комп'ютерів, володіють значно більшою обчислювальною потужністю ніж ПК (рис. 5). Використовуються для інженерних розрахунків, зокрема для розв'язання завдань автоматизованого проектування.



*Рисунок 5. Робоча станція з кількома моніторами*

*Робоча станція* - це звичайний ПК, що працює під управлінням власної дискової ОС, який, на відміну від автономного ПК містить плату мережевого інтерфейсу і фізично з'єднаний кабелями з файлом-сервером. Робоча станція запускає спеціальну програму, званої оболонкою мережі, яка дозволяє їй обмінюватися інформацією з файл-сервером, іншими робочими станціями та іншими пристроями мережі.

Швидке зростання продуктивності ПК на базі новітніх мікропроцесорів Intel в поєднанні з різким зниженням цін на ці вироби і розвитком технології локальних шин (VESA і PCI), що дозволяє усунути багато «вузькі місця» в архітектурі ПК, роблять сучасні персональні комп'ютери дуже привабливою альтернативою робочих станцій. У свою чергу виробники робочих станцій створили вироби так званого «початкового рівня», які за вартісними характеристиками близькі до високопродуктивних ПК, але все ще зберігають лідерство за продуктивністю і можливостям нарощування. В даний час вже з'явилося поняття «персональної робочої станції», яке об'єднує обидва напрями.

Сучасний ринок «персональних робочих станцій» являє собою сукупність архітектурних платформ ПК і робочих станцій. Цей ринок традиційно включав в себе тільки міні-комп'ютери і мейнфрейми, які підтримували роботу настільних терміналів з обмеженим інтелектом, тому що ПК не були достатньо потужними й мали функціональними можливостями, щоб служити адекватною заміною підключених до головної машини терміналів. З іншого боку, робочі станції на платформі UNIX були дуже сильні в науковому, технічному та інженерному секторах і були майже також незручні, як і ПК для того щоб виконувати серйозні офісні додатки.

## 7. X-термінали

X-термінали представляють собою комбінацію бездисккових робочих станцій і стандартних ASCП-терміналів. Бездисккові робочі станції часто застосовувалися як дорогих дисплеїв і в цьому випадку не повністю використовували локальну обчислювальну потужність. Одночасно багато користувачів ASCП-терміналів хотіли поліпшити їх характеристики, щоб отримати можливість роботи в багатовіконною системі і графічні можливості. Зовсім недавно, як тільки стали доступними дуже потужні графічні робочі станції, з'явилася тенденція застосування «підлеглих» X-терміналів, які використовують робочу станцію в якості локального сервера. На комп'ютерному ринку X-термінали займають проміжне положення між персональними комп'ютерами і робочими станціями.

Типовий X-термінал включає такі елементи:

- екран високого дозволу - зазвичай розміром;
- головний мікропроцесор і графічний співпроцесор, що підтримує двопроцесорних архітектуру;
- базові системні програми, на яких працює система X-Windows і виконуються мережеві протоколи;
- програмне забезпечення серверу;
- змінний об'єм локальної пам'яті для дисплея, мережевого інтерфейсу, що підтримує мережеві протоколи;
- порти для підключення клавіатури і миші.

X-термінали відрізняються від ПК і робочих станцій не тільки тим, що не виконує функції звичайної локальної обробки. Робота X-терміналів залежить від головної (хост) системи, до якої вони підключені за допомогою мережі. Для того, щоб X-термінал міг працювати, користувачі повинні інстальювати програмне забезпечення сервера на головному процесорі, що виконує прикладну задачу. X-термінали відрізняються також від стандартних алфавітно-цифрових ASCП і традиційних графічних дисплейних терміналів тим, що вони можуть бути підключені до будь-якої головної системи. Більш того, локальна обчислювальна потужність X-терміналу зазвичай використовується для обробки відображення, а не обробки додатків (званих клієнтами), які виконуються віддалено на головному комп'ютері (сервері). Висновок такого віддаленого застосування просто відображається на екрані X-терміналу.

## 8. Сервер

Прикладні багатокористувацькі комерційні та бізнес-системи, що включають системи управління базами даних та обробки транзакцій, великі видавничі системи, мережеві додатки та системи обслуговування комунікацій, розробку програмного забезпечення та обробку зображень все більш наполегливо вимагають переходу до моделі обчислень «клієнт-сервер» і розподіленій обробці. У розподіленій моделі «клієнт-сервер» частину роботи виконує сервер, а частина - призначений для користувача комп'ютер (в загальному випадку клієнтська і призначена для користувача частини можуть працювати і на одному комп'ютері). **Сервер** (serve -

служити, працювати на будь-кого, надати послугу, підходити, годитися) - це потужний мережевий комп'ютер, центр мережі, сховище даних (рис. 6).



*Рисунок 6. MFSYS25: модульний сервер від Intel*

Класифікація серверів, орієнтованих на різні застосування, визначається видом ресурсу, яким він володіє (файлова система, база даних, принтери, процесори або прикладні пакети програм):

- файл-сервер,
- сервер бази даних,
- принт-сервер,
- обчислювальний сервер,
- сервер додатків.

**Файл-сервер** є ядром локальної обчислювальної мережі (ЛОМ). Цей комп'ютер запускає ОС і управляє потоком даних, переданих по мережі. Окремі робочі станції і будь-які спільно використовуються периферійні пристрої, такі, як принтери, все приєднуються до файл-сервера. ЛВС можуть складатися з одного файл-сервера, що підтримує невелике число робочих станцій, або з багатьох файл-серверів і комунікаційних серверів, сполучених з сотнями робочих станцій.

Файл-сервери невеликих робочих груп (20-30 чоловік) реалізуються на платформі ПК і виконують роль центрального сховища даних. Вони повинні бути оснащені досить потужними блоками живлення. Корпус сервера повинен мати місце під встановлення повнорозмірною материнської плати, 4-8 плат розширення, мати 6-12 відсіків для встановлення жорстких дисків, потужний блок живлення, продуману систему охолодження.

Для файл-серверів загального доступу, з якими одночасно можуть працювати кілька десятків, а то і сотень людей, простий однопроцесорній платформи та програмного забезпечення Novell може виявитися недостатньо. У цьому випадку використовуються потужні багатопроцесорні сервери з можливостями нарощування оперативної пам'яті, дискового простору, швидкими інтерфейсами дискового обміну і декількома мережевими інтерфейсами. Ці сервери використовують ОС UNIX, мережеві протоколи TCP / IP і NFS. На базі багатопроцесорних UNIX-серверів зазвичай будуються також сервери баз даних

великих інформаційних систем, так як на них лягає основне навантаження по обробці інформаційних запитів. Подібного роду сервери отримали назву суперсервером.

Сучасні суперсервери характеризуються:

- наявністю двох або більше центральних процесорів;
- багаторівневої шинної архітектурою, в якій запатентована високошвидкісна системна шина пов'язує між собою кілька процесорів та оперативну пам'ять, а також безліч стандартних шин введення/виводу, розміщених в тому ж корпусі;
- підтримкою технології дискових масивів RAID;
- підтримкою режиму симетричної багатопроцесорної обробки, що дозволяє розподіляти завдання по декількох центральних процесорів або режиму асиметричної багатопроцесорної обробки, яка допускає виділення процесорів для виконання конкретних завдань.

## 9. Мейнфрейм

Це синонім поняття «великий універсальний ЕОМ». Мейнфрейми є найбільш потужними (не рахуючи суперкомп'ютерів) обчислювальними системами загального призначення, що забезпечують безперервний цілодобовий режим експлуатації (рис. 7).



*Рисунок 7. Мейнфрейм*

В архітектурному плані мейнфрейми представляють собою багатопроцесорні системи, що містять один або кілька центральних і периферійних процесорів із загальною пам'яттю, пов'язаних між собою високошвидкісними магістралями передачі даних.

При цьому основна обчислювальна навантаження лягає на центральні процесори, а периферійні процесори (у термінології ІВМ - селекторні, блок-ультіплексні, мультиплексні канали і процесори телеобробки) забезпечують роботу з широкою номенклатурою периферійних пристроїв.

Стрімке зростання продуктивності персональних комп'ютерів, робочих станцій і серверів створив тенденцію переходу з мейнфреймів на комп'ютери менш дорогих класів: міні-комп'ютери і багатопроцесорні сервери. Ця тенденція отримала назву «розукрупнення» (downsizing). Однак цей процес в саме останнім часом дещо уповільнився. Основною причиною відродження інтересу до мейнфреймів експерти вважають складність переходу до розподіленій архітектурі клієнт-сервер, яка виявилася вище, ніж передбачалося. Крім того, багато користувачів вважають, що розподілена середовище не володіє достатньою надійністю для найбільш відповідальних додатків, якою володіють мейнфрейми.

#### **Питання для самоконтролю:**

Перегляд відео: <https://www.youtube.com/watch?v=hpBAS-0vHdo>

#### **Домашнє завдання:**

- Законспектувати матеріал уроку, переглянути презентації до уроку
- Інформатика 9 кл: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів\Н.В. Морзе Н.В.– К.: Оріон, 2018. - §4
- Для зворотнього зв'язку використовувати e-mail: 2573562@ukr.net