**1. The History of Computers**

The history of computing began with simple tools like sticks and stones, evolving into more advanced devices such as the abacus (invented around 1300 BC in China). The first mechanical calculator, the Pascaline, was created by Blaise Pascal in the 17th century. Later, Charles Babbage designed the Analytical Engine in the 1830s, introducing key concepts like the ALU and memory, earning him the title "father of the computer."

In the 20th century, Konrad Zuse developed the first programmable mechanical computers (Z1, Z2, Z3). The first generation of electronic computers, like ENIAC, used vacuum tubes but were large and inefficient. The second generation introduced transistors, making computers smaller and more reliable. The third generation used integrated circuits, further improving speed and efficiency.

Fourth-generation computers (from 1972) utilized microprocessors with VLSI technology, leading to personal computers. Finally, fifth-generation computers, based on artificial intelligence and parallel processing, are still evolving today, with Japan's FGCS being an early example.

История вычислительной техники началась с простых инструментов, таких как палки и камни, а затем развилась в более сложные устройства, такие как abacus (изобретенный в Китае около 1300 года до н.э.). Первый механический калькулятор, "Pascaline", был создан Блезом Паскалем в XVII веке. Позже Чарльз Бэббидж в 1830-х годах разработал "Аналитическую машину", заложив основы современных компьютеров, включая арифметико-логическое устройство (АЛУ) и память, за что его называют "отцом компьютера".

В XX веке Конрад Цузе создал первые программируемые механические компьютеры (Z1, Z2, Z3). Первое поколение электронных компьютеров, таких как ENIAC, использовало вакуумные лампы, но было громоздким и неэффективным. Второе поколение применило транзисторы, сделав компьютеры компактнее и надежнее. Третье поколение использовало интегральные схемы, увеличив скорость и снизив энергопотребление.

Четвертое поколение (с 1972 года) внедрило микропроцессоры с технологией СБИС (VLSI), что привело к появлению персональных компьютеров. Наконец, компьютеры пятого поколения, основанные на искусственном интеллекте и параллельных вычислениях, продолжают развиваться (например, японская система FGCS, 1982).

**2. Types of Computers and their Use**

Nowadays, computers come in various shapes, sizes, and processing capabilities, leading to classifications based on size, purpose, functionality, and data handling.

* **Servers** are specialized computers that provide services to other devices on a network, managing data, applications, and resources. They are crucial in finance, healthcare, e-commerce, and IT.
* **Mainframes** are powerful machines handling massive data and multiple users simultaneously. They feature high speed, large memory, and reliability, used in banking, government, and airlines.
* **Supercomputers** outperform general-purpose computers, focusing on one complex task at a time (e.g., weather forecasting, nuclear research). They process trillions of instructions per second using thousands of processors.
* **Desktop PCs** are for individual use, ideal for tasks like document editing, web browsing, and entertainment.
* **Laptops** are portable versions of desktops, with built-in screens, keyboards, and batteries, used for work, gaming, and multimedia.
* **Tablets** are lightweight touchscreen devices, blending smartphone and laptop features, commonly used for media consumption and drawing.

As technology evolves, computers remain essential in daily life.

Современные компьютеры бывают разных форм, размеров и мощности, что позволяет классифицировать их по назначению, функциональности и обработке данных.

* **Серверы** — специализированные компьютеры, обслуживающие другие устройства в сети. Они управляют данными и ресурсами, применяясь в финансах, медицине и IT.
* **Мейнфреймы** — мощные системы для обработки огромных данных и множества пользователей. Отличаются высокой надежностью и используются в банках, госучреждениях и авиакомпаниях.
* **Суперкомпьютеры** решают сложнейшие задачи (прогноз погоды, ядерные исследования), выполняя триллионы операций в секунду.
* **Настольные ПК** предназначены для индивидуальной работы (документы, интернет, мультимедиа).
* **Ноутбуки** — портативные компьютеры с аккумулятором, подходящие для работы, игр и творчества.
* **Планшеты** — компактные сенсорные устройства для чтения, рисования и развлечений, но с меньшей мощностью, чем ПК.

С развитием технологий компьютеры продолжают играть ключевую роль в жизни общества.

**3. Computer hardware**

A **computer** is an electronic machine that processes data and outputs information in a usable format. The process involves:

1. **Input** – Data is entered into memory.
2. **Processing** – The CPU executes instructions to manipulate the data.
3. **Output** – Results are displayed or printed.

**Computer System Components**

A computer consists of:

* **Hardware** – Physical parts (CPU, memory, peripherals).
* **Software** – Programs that instruct the hardware.

**Central Processing Unit (CPU)**

* The "brain" of the computer, built into a silicon chip.
* **Three main parts:**
  1. **Control Unit (CU)** – Interprets and executes instructions.
  2. **Arithmetic Logic Unit (ALU)** – Performs calculations and logical operations.
  3. **Registers** – High-speed memory storing temporary data.
* **Clock speed** (measured in GHz) affects performance.

**Memory**

* **RAM (Random Access Memory)** – Temporary storage for active programs (data is lost when powered off).
* **ROM (Read-Only Memory)** – Permanent storage for essential system instructions (e.g., BIOS).

**Storage & Peripherals**

* **Storage Devices** (HDD, SSD, USB flash drives, optical discs) hold data long-term.
* **Input Devices** (keyboard, mouse) send data to the computer.
* **Output Devices** (monitor, printer) display or produce results.

**Motherboard & Data Transfer**

* The **motherboard** connects all components via **buses** (electrical pathways).
* **Bus width** determines data transfer speed.

**Компьютер** — это электронное устройство, которое обрабатывает данные и выдает результат в заданном формате. Процесс работы включает:

1. **Ввод** – данные загружаются в память.
2. **Обработка** – процессор выполняет инструкции.
3. **Вывод** – результаты выводятся на экран или печать.

#### ****Основные компоненты компьютера****

* **Аппаратное обеспечение (Hardware)** – физические детали (процессор, память, периферия).
* **Программное обеспечение (Software)** – программы, управляющие работой компьютера.

#### ****Центральный процессор (CPU)****

* "Мозг" компьютера, выполненный в виде микросхемы.
* **Состоит из:**
  1. **Устройства управления (CU)** – интерпретирует и выполняет команды.
  2. **Арифметико-логического устройства (ALU)** – производит вычисления.
  3. **Регистров** – быстрая память для временных данных.
* **Тактовая частота** (в ГГц) влияет на скорость работы.

#### ****Память****

* **ОЗУ (RAM)** – временное хранение данных (стирается при выключении).
* **ПЗУ (ROM)** – постоянная память для системных команд (например, BIOS).

#### ****Накопители и периферия****

* **Накопители** (HDD, SSD, флешки, диски) хранят данные долговременно.
* **Устройства ввода** (клавиатура, мышь) передают данные в компьютер.
* **Устройства вывода** (монитор, принтер) показывают или печатают результат.

#### ****Материнская плата и шины****

* **Материнская плата** связывает компоненты через **шины** (электрические каналы).
* **Разрядность шины** определяет скорость передачи данных.

1. **Primary storage**

#### ****Data Storage in Computers****

Computers use **primary** and **secondary storage** to hold data.

1. **Primary Storage (Memory)**
   * Directly accessed by the CPU for fast processing.
   * **Volatile (temporary):**
     + **RAM (Random Access Memory)** – Stores active data; erased when power is off.
       - **SRAM (Static RAM)** – Faster, used in CPU cache (no refresh needed).
       - **DRAM (Dynamic RAM)** – Slower, requires refreshing; used in main memory.
     + **Cache Memory** – Ultra-fast memory on CPU to reduce data access delays.
   * **Non-volatile (permanent):**
     + **ROM (Read-Only Memory)** – Stores firmware (e.g., BIOS).
       - **Types:** MROM (factory-written), PROM (user-programmable once), EPROM (erasable with UV light), EEPROM (electrically erasable), Flash ROM (high-speed rewrites).
2. **How Cache Memory Works**
   * Acts as a buffer between CPU and RAM to speed up data access.
   * **Cache Hit:** CPU finds data in cache (fast access).
   * **Cache Miss:** CPU fetches data from RAM and copies it to cache for future use.
   * **Write Policies:**
     + Write-through – Updates cache and RAM simultaneously (safer but slower).
     + Write-back – Updates cache first, then RAM later (faster but riskier).

#### ****Хранение данных в компьютерах****

Компьютеры используют **основную (оперативную)** и **вторичную (долговременную)** память.

1. **Основная память (Primary Storage)**
   * Быстрый доступ для процессора (CPU).
   * **Энергозависимая (временная):**
     + **ОЗУ (RAM)** – Хранит активные данные; стирается при выключении.
       - **SRAM (Статическая RAM)** – Быстрая, не требует обновления (кеш CPU).
       - **DRAM (Динамическая RAM)** – Медленнее, требует обновления (основная память).
     + **Кеш-память** – Сверхбыстрая память на CPU для ускорения доступа к данным.
   * **Энергонезависимая (постоянная):**
     + **ПЗУ (ROM)** – Хранит прошивку (например, BIOS).
       - **Типы:** MROM (записывается на заводе), PROM (однократная запись), EPROM (стирается ультрафиолетом), EEPROM (стирается электрически), Flash ROM (перезаписывается быстро).
2. **Принцип работы кеш-памяти**
   * Уменьшает задержки, сохраняя копии часто используемых данных.
   * **Кеш-попадание (Cache Hit):** CPU находит данные в кеше (быстро).
   * **Кеш-промах (Cache Miss):** CPU загружает данные из RAM в кеш для будущего доступа.
   * **Политики записи:**
     + Сквозная запись (Write-through) – Обновляет кеш и RAM одновременно (надёжно, но медленно).
     + Обратная запись (Write-back) – Сначала кеш, потом RAM (быстрее, но сложнее).
3. **Secondary Storage**

Secondary storage provides **non-volatile**, long-term data storage with large capacities but slower speeds compared to primary memory. Common types include:

1. **Magnetic Storage**
   * Stores data by magnetizing particles on disks/tapes.
   * **Examples:**
     + **Hard Disk Drives (HDD):** Uses spinning platters and magnetic heads; data is stored as magnetized (1) or demagnetized (0) areas.
       - Seek time: 7–14 ms (time to locate data).
       - Transfer rate: Speed of data read/write (MB/s).
     + **Floppy Disks (obsolete):** Low-capacity, removable magnetic storage.
2. **Solid-State Drives (SSD)**
   * Uses flash memory (no moving parts) for faster, shock-resistant storage.
   * **Advantages over HDDs:**
     + Faster access speeds (no seek time).
     + Lower power consumption.
     + More durable (no mechanical failure risk).
   * **Disadvantage:** Higher cost per GB (though prices are dropping).
3. **Optical Storage**
   * Uses lasers to read/write data on pits (e.g., CDs, DVDs, Blu-ray).
   * **Pros:**
     + High durability (resistant to scratches/magnetic fields).
     + Portable and cheap.
   * **Cons:**
     + Slow speeds.
     + Limited capacity (e.g., Blu-ray max ~128 GB).
4. **Cloud Storage**
   * Remote servers for data backup/access (requires internet).
   * **Pros:** Scalability, accessibility from anywhere.
   * **Cons:** Dependency on internet speed/security risks.

#### ****Key Trends****

* SSDs are replacing HDDs in consumer devices due to speed/durability.
* Optical storage is declining (used mainly for archives/media).
* Cloud storage is growing but relies on infrastructure.

#### ****Устройства вторичной памяти****

Вторичная память обеспечивает **долговременное** хранение данных с большими объёмами, но меньшей скоростью, чем оперативная память. Основные типы:

1. **Магнитные накопители**
   * Данные записываются намагничиванием частиц (диски/ленты).
   * **Примеры:**
     + **Жёсткие диски (HDD):** Используют вращающиеся пластины и магнитные головки.
       - Время доступа: 7–14 мс.
       - Скорость передачи: Измеряется в МБ/с.
     + **Гибкие диски (устарели):** Низкая ёмкость, съёмные.
2. **Твердотельные накопители (SSD)**
   * Основаны на flash-памяти (нет движущихся частей).
   * **Преимущества перед HDD:**
     + Высокая скорость (нет задержек на поиск).
     + Ударопрочность.
     + Энергоэффективность.
   * **Недостаток:** Цена за ГБ выше (но снижается).
3. **Оптические носители**
   * Лазер записывает/считывает данные (CD, DVD, Blu-ray).
   * **Плюсы:**
     + Долговечность (устойчивы к царапинам).
     + Дешевизна.
   * **Минусы:**
     + Медленные.
     + Ограниченная ёмкость (Blu-ray до ~128 ГБ).
4. **Облачные хранилища**
   * Данные хранятся на удалённых серверах (требуют интернета).
   * **Плюсы:** Доступ из любой точки мира.
   * **Минусы:** Зависимость от скорости интернета/риски безопасности.

#### ****Тренды****

* SSD вытесняют HDD в ноутбуках и ПК.
* Оптические диски используются реже (архивы, фильмы).
* Облачные технологии растут, но требуют инфраструктуры.