**№3**

1. SSD is an example of a primary storage device.
   * False. SSD (Solid State Drive) is an example of a secondary storage device.
2. Primary storage can also be referred to as auxiliary storage.
   * False. Primary storage is not referred to as auxiliary storage. These are two different types of storage.
3. Primary storage is always volatile.
   * True. Primary storage can be volatile, meaning it loses data when the power is turned off, or non-volatile, meaning it retains data even when the power is turned off.
4. Secondary storage is always non-volatile.
   * True. Secondary storage devices are always non-volatile, meaning they retain data even when the power is turned off.
5. Secondary storage devices work faster than primary storage media.
   * False. Secondary storage devices are considerably slower than primary storage media. Primary storage devices, like RAM, offer faster access times compared to secondary storage devices like hard disk drives or solid-state drives.

**№4**

1. What does bit stand for? Everything in a computer's memory takes the form of basic units called bits (binary digits). Each of these is stored in a memory cell, that can switch between two states for two possible values 0 and 1. Files and programs consist of millions of these bits.

2. What is currently the fastest memory in the computer system? SRAM, (static RAM). Unlike dynamic RAM (DRAM), which needs to be refreshed thousands of times per second, SRAM does not require constant refreshing, making it faster and more energy-efficient.

3. Which memory is more expensive and takes up more space, DRAM or SRAM? SRAM takes up three times more space than DRAM.

4. What do DRAM and SRAM have in common?

1. **Volatility:** Both DRAM and SRAM are volatile types of memory, meaning they require a constant power supply to retain data. When power is turned off or interrupted, the data stored in both DRAM and SRAM is lost.
2. **Random Access:** Both types of memory offer random access, meaning that any location in memory can be accessed equally quickly, regardless of the memory location that was accessed previously. This is in contrast to sequential access, where data must be read in a specific order.
3. **Bit Storage:** They are both used to store binary information (0s and 1s). Each memory cell in both DRAM and SRAM can store one bit of data.
4. **Used in Cache:** Both DRAM and SRAM are used in computer systems, with SRAM being commonly used in cache memory due to its faster access times, and DRAM being used for main memory due to its higher storage density.

5. Which type of long-term storage is the cheapest? Optical storage media such as CDs, DVDs, and Blu-ray discs.

6. Why is the latency of magnetic storage higher than in DRAM? Because the disc must rotate to where the data is located, in order to be read, the latency for such drives is 100,000 times slower that that of DRAM.

7. How are bits encoded in optical-based storage devices?

1. **Pits and Lands (CD and DVD):** In a CD or DVD, the surface has tiny pits and flat areas called lands. These represent the 0s and 1s of digital information. When a laser beam is directed onto the surface, it reflects differently depending on whether it encounters a pit or a land. This reflection is detected by a sensor, allowing the device to read the binary data.
2. **Pits and Grooves (Blu-ray Disc):** Blu-ray Discs use a different approach. Instead of using lands, they have a spiral groove and pits. The groove is continuous, and the pits are placed along the groove. The laser reflects differently when it encounters a pit versus the smooth surface of the groove.
3. **Data Layer (Multilayer Discs):** Some optical discs, like dual-layer DVDs or Blu-ray discs, have multiple layers of data. Each layer has its own series of pits, and the laser can focus on different layers to access the data.
4. **Write Process:** To write data on an optical disc, a laser is used to create the pits or marks on a photosensitive layer. In rewritable optical discs (like CD-RW, DVD-RW, or BD-RE), a different laser or power level is used to erase and rewrite the data.

**№5**

ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) — это тип энергонезависимой среды хранения, используемый в компьютерах и других электронных устройствах, таких как стиральные машины, микроволновые печи и другие. Чип постоянного запоминающего устройства представляет собой интегральную схему, в которой находятся инструкции, необходимые для запуска работы компьютера. Программное обеспечение BIOS хранится на энергонезависимой чипе ПЗУ. Существует несколько типов постоянного запоминающего устройства:

1. MROM (Маскированное ПЗУ);
2. PROM (Программируемое ПЗУ);
3. EPROM (Модифицируемое программное ПЗУ);
4. EEPROM (Электрически стираемое программное ПЗУ);
5. FLASH ROM.

MROM - самый ранний вид постоянного запоминающего устройства; он так же стар, как полупроводниковая технология. В настоящее время он не используется и устарел. Этот тип памяти содержал набор инструкций, закодированных в процессе изготовления. В результате этот тип предварительно запрограммированной микросхемы не мог быть изменен, перепрограммирован или стерт позже. PROM — это чип памяти, который программирован позднее. Этот тип памяти остается пустым во время производства, и его можно программировать с использованием устройства, называемого программатором PROM (или "прогаром"). После программирования содержимое чипа не может быть изменено. Поэтому его также называют устройством с одноразовой записью. Как следует из названия, EPROM — это особый тип чипа памяти, который можно перепрограммировать. Высокое напряжение можно использовать для программирования программно-запрограммированной памяти для записи данных, и данные сохраняются до тех пор, пока они не будут подвергнуты воздействию ультрафиолетового света в течение 10 минут или дольше. Таким образом, инструкции, хранящиеся в EPROM, можно стереть с помощью ультрафиолетового света, и их можно повторно программировать с новыми данными. EEPROM — это тип постоянного запоминающего устройства, который можно программировать и стирать электрически. У него около 10 000 циклов перепрограммирования и стирания, причем как стирание, так и программирование занимают от 4 до 10 миллисекунд. EEPROM позволяет пользователям программировать и легко стирать любое выбранное местоположение. Он стирается по одному байту, а не весь чип. В результате перепрограммирование может быть гибким, но трудоемким. Современный вариант EEPROM - Flash ROM. Его современные конструкции имеют особенность очень высокой долговечности, и флэш-память можно стирать и перезаписывать более быстро, чем обычную EEPROM (более 1 000 000 циклов).

**№6**

1. How can data be erased from EPROM?
   * Data in an EPROM can be erased by exposing it to ultraviolet (UV) light for up to 10 minutes or longer.
2. What does EEPROM stand for?
   * EEPROM stands for Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory.
3. Which type of ROM is considered outdated?
   * MROM (Masked Read-Only Memory) is considered outdated. It was the earliest form of read-only memory and is no longer in use.
4. How many reprogramming cycles does EEPROM have?
   * EEPROM typically has about 10,000 reprogramming and erase cycles.
5. What makes Flash ROM more advanced?
   * Flash ROM is considered more advanced compared to conventional EEPROM because it has very high endurance and can be erased and rewritten more quickly, exceeding 1,000,000 cycles. This makes it more suitable for applications where frequent reprogramming is required.

**№7**

1. интегральная схема - integrated circuit
2. полупроводниковая технология - semiconductor technology
3. устаревший - outdated
4. высокое напряжение - high voltage
5. стирать - erase
6. трудоёмкий - tedious

**№8**

RAM (Random Access Memory) is an **essential** hardware component of any computer system. It is a piece of hardware inside a computer that stores data temporarily and is often **referred** to as ‘working memory’. The main **function** of RAM is to provide quick read and write access to a storage device by the CPU or graphics cards. To this end, a copy of data the CPU is working with at the moment is **transferred** from the secondary storage to RAM chips. Thus, RAM **prevents** the CPU from digging through the device’s slower storage, like a hard disk drive or a solid-state drive. Since RAM is **volatile**, the data is lost when the computer is **switched** off. The amount of RAM installed plays a key role in determining the speed and **performance** of the computer. If your computer system has too little RAM, it will **considerably** slow down the work of the computer. The **term** ‘RAM’ usually refers to dynamic random-access memory (DRAM) or, more accurately for modern systems, synchronous dynamic random-access memory (SDRAM). The most common type of RAM for desktop computers **available** today is DDR4 and the latest systems may use DDR5. The number denotes the RAM’s generation: with each **successive** generation, there is an increase in speed through greater bandwidth. Moreover, each generation is characterized by physical changes and a reduction in power **consumptio**n, so they are not always interchangeable.

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) является важным аппаратным компонентом любой компьютерной системы. Это устройство внутри компьютера, которое временно хранит данные и часто называется "рабочей памятью". Основная функция ОЗУ - предоставить быстрый доступ для чтения и записи к устройству хранения данных процессором или видеокартой. Для этого копия данных, с которыми в данный момент работает процессор, переносится с вторичного носителя на чипы ОЗУ. Таким образом, ОЗУ предотвращает необходимость процессору обращаться к медленным устройствам хранения, таким как жесткий диск или твердотельный накопитель. Поскольку ОЗУ является энергозависимым, данные теряются при выключении компьютера. Количество установленной ОЗУ играет ключевую роль в определении скорости и производительности компьютера. Если в вашей компьютерной системе слишком мало оперативной памяти, это значительно замедлит работу компьютера. Термин "ОЗУ" обычно относится к динамической оперативной памяти (DRAM) или, более точно, к синхронной динамической оперативной памяти (SDRAM) в современных системах. Самый распространенный тип ОЗУ для настольных компьютеров сегодня - DDR4, а в последних системах может использоваться DDR5. Номер обозначает поколение ОЗУ: с каждым последующим поколением увеличивается скорость благодаря более высокой пропускной способности. Кроме того, каждое поколение характеризуется физическими изменениями и снижением энергопотребления, поэтому они не всегда взаимозаменяемы.

**№9**

Большинство ПК тормозятся не скоростью ЦП, а временем, необходимым для перемещения данных в и из памяти. Одной из самых важных техник для обхода этой узкой точки является использование кэша ЦП. Идея заключается в том, чтобы использовать небольшое количество очень быстрых микросхем памяти в качестве буфера между основной памятью и процессором. Кэш — это устройство хранения, находящееся на самой микросхеме ЦП. В нем хранятся копии оригинальных данных, к которым недавно обращались, и поэтому увеличивается скорость доступа к данным. Когда процессору нужно считать данные, он сначала обращается к этой области кэша. Если он находит данные в кэше, то это считается "попаданием в кэш", и процессору не нужно проходить через более трудоемкий процесс чтения данных из основной памяти. Только если данных нет в кэше, ему нужно обратиться к основной памяти, но при этом он копирует найденные данные в кэш, чтобы они были готовы к следующему обращению. Весь процесс контролируется группой логических схем, называемых контроллером кэша. Важно обеспечить согласованность данных в кэше и основной памяти. Для этого можно использовать две разные техники. В режиме прямой записи данные одновременно обновляются в кэше и основной памяти. Этот метод проще и безопаснее с точки зрения согласованности данных. Однако процесс прямой записи довольно медленный, так как изменения должны быть записаны как в кэше, так и в основной памяти. Основной альтернативой является режим отложенной записи, который позволяет процессору записывать изменения только в кэш сначала. Основная память не обновляется, пока не потребуется заменить блок в кэше. Записанные данные в кэше помечаются как "грязные", указывая контроллеру кэша записать их содержимое обратно в основную память перед использованием этого пространства для кэширования новых данных. Кэш с отложенной записью ускоряет процесс записи, но требует более сложного контроллера кэша. Большинство контроллеров кэша перемещают "линию" данных, а не только один элемент, когда им нужно передавать данные между основной памятью и кэшем, тем самым увеличивая вероятность попадания в кэш. Количество передаваемых данных за раз известно как "размер линии".

**№10**

1. The main function of the CPU cache is to serve as a high-speed buffer between the processor (CPU) and the main memory (RAM). It stores copies of frequently accessed data and instructions, allowing the CPU to retrieve them quickly without having to access the slower main memory.
2. Write-through cache and write-back cache are two different techniques for managing data consistency between the cache and main memory. In the write-through mode, data is simultaneously updated in both the cache and main memory. This ensures data coherency but can be slower because modifications have to be written in both places. In contrast, the write-back mode allows the processor to write changes only to the cache first. The main memory is updated when the cache block needs to be replaced. These speeds up the write process but requires a more advanced cache controller.
3. The term 'line size' refers to the amount of data transferred between the main memory and the cache in a single operation. Most cache controllers transfer a 'line' of data at a time, rather than just a single item. Increasing the line size can increase the likelihood of a cache hit, as more data is brought into the cache in a single operation.

**№11**

1. The 'write-back' cache speeds up the writing process but requires a more advanced cache controller.
2. The processor looks for data in the cache first.
3. The whole process is controlled by a group of logic circuits called the cache controller, not a 'line size'.
4. The 'write-through' cache is the safest method for data coherency, but it is slower compared to 'write-back'.
5. Most cache controllers transfer a 'line' of data at a time, not one item.

**№12**

1. **True**: Static RAM (SRAM) does not require constant refreshing by electricity to store data. It can retain information as long as power is supplied.
2. **True**: SRAM is faster than Dynamic RAM (DRAM). SRAM uses flip-flop circuits to store each bit of data, allowing for faster access times compared to the capacitor-based storage used in DRAM.
3. **False**: While a computer can run without a CPU cache, it would typically experience slower performance. The CPU cache serves as a high-speed buffer between the CPU and main memory, reducing the time it takes for the CPU to access frequently used data and instructions.
4. **True**: Level one (L1) cache is the fastest cache on the computer. It is located on the CPU itself and provides extremely fast access to frequently used data and instructions.
5. **True**: If the data is not found in the level three (L3) cache, the CPU will then access the main system memory (RAM) to retrieve the required data.
6. **False**: Level two (L2) cache is typically larger but slower than level one (L1) cache. It is located on or very close to the CPU and provides a larger storage capacity than L1 cache, but with slightly slower access times.

**№13**

1. DRAM uses capacitors to **store data**, and these capacitors have to constantly be refreshed with electricity.

2. …because SRAM doesn’t have to be constantly refreshed, it is **a lot faster** than DRAM and it’s also very **expensive**.

3. The CPU cache is the CPU’s **internal** memory, and its job is to store copies of data and instructions from RAM that is waiting **to be used** by the CPU.

4. The CPU cache acts like a **middleman** between the CPU and RAM to assist in feeding the CPU the data it needs a lot faster.

5. Level 1 cache is also called **primary** cache.

6. Level 2 cache is larger than level 1 cache but it is not **as fast as** level 1 cache

**№14**

When you (1) **run** a program, the CPU looks for it on the hard disk and transfers a (2) **copy** into the RAM. RAM (random access memory) is temporary or (3) **volatile**, that is, it holds data while your PC is working on it, but (4) **loses** this data when the power is switched off. However, ROM (read only memory) is permanent and (5) **contains** instructions needed by the CPU; the BIOS (basic input/output system) uses ROM to control communication with peripherals, e.g., disk drives. The (6) **amount** of RAM determines the number of programs you can run simultaneously and how fast they operate. It can be (7) **expanded** by adding extra RAM chips.

**№15**

RAM (Random Access Memory) is essential hardware component of a computer. It is memory used for temporary storage of information about programs or processes that are running on your computer. As is known, any program executes in the computer's processor, and the files of these programs are read from the hard disk. In this case, RAM serves as a middleman between the processor and the hard disk, meaning that programs that are currently running are stored in the RAM. The speed and the main memory capacity determine how quickly programs are executed and how many programs it can store simultaneously. All data stored in RAM is only accessible when the computer is turned on (volatile). When exiting a program, all files in RAM are erased, so any changes made need to be saved on the hard disk or another external storage device.