Стр 78

Text 2. STORAGE DEVICES

Storage media are classified as primary storage or secondary storage on the basis of combinations of cost, capacity, and access time. The *cost* of storage devices is expressed as the cost per bit of data stored. The most common units of cost are cents, millicents (0.001 cents), and microcents (0.000001 cents). The time required for the computer to locate and transfer data to and from a storage medium is called the *access time* for that medium. *Capacities* range from a few hundred bytes of primary storage for very small computers to many billions of bytes of archival storage for very large computer systems.

Memories may be classified as *electronic* or *electromechanical.* Electronic memories have no moving mechanical parts, and data can be transferred into and out of them at very high speeds. Electromechanical memories depend upon moving mechanical parts for their operation, such as mechanisms for rotating magnetic tapes and disks. Their data access time is longer than is that of electronic memories; however, they cost less per bit stored and have larger capacities for data storage. For these reasons most computer systems use electronic memory for primary storage and electromechanical memory for secondary storage.

*Primary storage* has the least capacity and is the most expensive; however, it has the fastest access time. The principal primary storage circuit elements are solid-state devices: magnetic cores and semiconductors. For many years magnetic cores were the principal elements used in digital computers for primary storage. The two principal types of semiconductors used for memory are bipolar and metal-oxide semiconductors (MOS). The former is faster, the latter is more commonly used at present. Because data can be accessed randomly, semiconductor memories are referred to as *random-access* *memory*, or RAM.

There is a wide range of *secondary storage devices.* Typical hardware devices are rotating electromechanical devices. Magnetic *tapes, disks, and drums* are the secondary storage hardware most often used in computer systems for sequential processing. Magnetic tape, which was invented by the Germans during World War II for sound recording, is the oldest secondary storage medium in common use. Data are recorded in the form of small magnetized “dots” that can be arranged to represent coded patterns of bits.

Tape devices range from large-capacity, high-data-rate units used with large data processing systems to *cassettes* and *cartridges* used with small systems. Magnetic disk storage, introduced in the early 1960s, has replaced magnetic tape as the main method of secondary storage. As contrasted with magnetic tapes, magnetic disks can perform both sequential and random processing. They are classified as moving-head, fixed-head, or combination moving-head and fixed-head devices. Magnetic disks are the predominant secondary storage media. They include flexible, or floppy disks, called diskettes. The “floppies” were introduced by IBM in 1972 and are still a popular storage medium to meet the demands of the microcomputer market.

Носители данных классифицируются как первичное хранилище или вторичное хранилище на основе сочетаний стоимости, емкости и времени доступа. Стоимость запоминающих устройств выражается как стоимость одного бита хранимых данных. Наиболее распространенными единицами стоимости являются центы, миллиенты (0,001 цента) и микроценты (0,000001 цента). Время, необходимое компьютеру для поиска и передачи данных на носитель и с него, называется временем доступа для этого носителя. Емкость варьируется от нескольких сотен байтов первичного хранилища для очень маленьких компьютеров до многих миллиардов байтов архивного хранилища для очень больших компьютерных систем.

Воспоминания могут быть классифицированы как электронные или электромеханические. Электронные запоминающие устройства не имеют движущихся механических частей, и данные могут передаваться в них и из них с очень высокой скоростью. Электромеханическая память зависит от движущихся механических частей для их работы, таких как механизмы для вращения магнитных лент и дисков. Время доступа к данным у них больше, чем у электронных воспоминаний; тем не менее, они стоят дешевле на один бит и имеют большую емкость для хранения данных. По этим причинам большинство компьютерных систем используют электронную память для первичного хранения и электромеханическую память для вторичного хранения.

Первичное хранилище имеет наименьшую емкость и является самым дорогим; тем не менее, он имеет самое быстрое время доступа. Основными элементами первичной схемы хранения являются твердотельные устройства: магнитопроводы и полупроводники. В течение многих лет магнитные сердечники были основными элементами, используемыми в цифровых компьютерах для первичного хранения. Двумя основными типами полупроводников, используемых для памяти, являются биполярные и металлооксидные полупроводники (МОП). Первый быстрее, последний чаще используется в настоящее время. Поскольку доступ к данным возможен случайным образом, полупроводниковые запоминающие устройства называются оперативным запоминающим устройством или ОЗУ.

Существует широкий спектр вторичных запоминающих устройств. Типичными аппаратными устройствами являются вращающиеся электромеханические устройства. Магнитные ленты, диски и барабаны являются вспомогательным оборудованием для хранения, чаще всего используемым в компьютерных системах для последовательной обработки. Магнитная лента, которая была изобретена немцами во время Второй мировой войны для записи звука, является самым старым вторичным носителем общего пользования. Данные записываются в виде небольших намагниченных «точек», которые могут быть расположены для представления кодированных комбинаций битов.

Ленточные устройства варьируются от устройств большой емкости с высокой скоростью передачи данных, используемых в больших системах обработки данных, до кассет и картриджей, используемых в небольших системах. Хранение на магнитных дисках, введенное в начале 1960-х годов, заменило магнитную ленту в качестве основного метода вторичного хранения. В отличие от магнитных лент, магнитные диски могут выполнять как последовательную, так и произвольную обработку. Они классифицируются как устройства с подвижной головкой, неподвижной головкой или комбинированные устройства с подвижной головкой и фиксированной головкой. Магнитные диски являются преобладающим вторичным носителем информации. Они включают в себя гибкие или гибкие диски, называемые дискетами. «Дискеты» были представлены IBM в 1972 году и до сих пор являются популярным носителем данных, отвечающим требованиям рынка микрокомпьютеров.