

**1- Introduction.** مقدمة .

**Microprocessors** are regarded as one of the most important devices in our everyday machines called computers. Before we start, we need to understand what exactly microprocessors are, and their appropriate implementations.

تعتبر المعالجات الدقيقة من أهم الأجهزة في أجهزتنا اليومية والتي تسمى أجهزة الكمبيوتر. قبل أن نبدأ ، نحتاج إلى فهم ما هي المعالجات الدقيقة بالضبط ، والتطبيقات المناسبة لها.

**Microprocessor** is an electronic circuit that functions as the central processing unit (CPU) of a computer, providing computational control. Microprocessors are also used in other advanced electronic systems, such as computer printers, automobiles, and jet airliners.

المعالجات الدقيقة عبارة عن دائرة إلكترونية تعمل كوحدة معالجة مركزية (CPU) للكمبيوتر ، مما يوفر تحكمًا حسابيًا. تُستخدم المعالجات الدقيقة أيضًا في الأنظمة الإلكترونية المتقدمة الأخرى ، مثل طابعات الكمبيوتر والسيارات والطائرات النفاثة.

**Typical microprocessors incorporate arithmetic and logic functional units as well as the associated control logic, instruction processing circuitry, and a portion of the memory hierarchy.**

تتضمن المعالجات الدقيقة النموذجية وحدات وظيفية حسابية ومنطقية بالإضافة إلى منطق التحكم المرتبط ودائرة معالجة التعليمات وجزءًا من التسلسل الهرمي للذاكرة.

Portions of the interface logic for the input/output (I/O) and memory subsystems may also be infused, allowing cheaper overall systems. While many microprocessors and single chip designs, some high-performance designs rely on a few chips to provide multiple functional units and relatively large caches.

قد يتم أيضًا غرس أجزاء من منطق الواجهة للإدخال / الإخراج (I / O) وأنظمة الذاكرة الفرعية ، مما يسمح بأنظمة عامة أرخص. في حين أن العديد من المعالجات الدقيقة وتصميمات الشريحة الواحدة ، تعتمد بعض التصميمات عالية الأداء على عدد قليل من الشرائح لتوفير وحدات وظيفية متعددة وذاكرة تخزين مؤقت كبيرة نسبيًا.

When combined with other integrated circuits that provide storage for data and programs, often on a single semiconductor base to form a chip, the microprocessor becomes the heart of a small computer, or microcomputer.

عند دمجه مع الدوائر المتكاملة الأخرى التي توفر تخزينًا للبيانات والبرامج ، غالبًا على قاعدة واحدة من أشباه الموصلات لتشكيل شريحة ، يصبح المعالج الدقيق قلب كمبيوتر صغير أو كمبيوتر صغير.

Microprocessors are classified by the **semiconductor technology of their design** (TTL ( **transistor-transistor logic** ); CMOS (**complementary-metal-oxide semiconductor**) ; or ECL ( **emitter-coupled logic** ) ), **by the width of the data format** (4-bit, 8-bit, 16-bit, 32-bit, or 64-bit) they process; and **by their instruction set** (CISC, complex-instruction-set computer, or RISC, reduced-instruction-set computer).

تُصنف المعالجات الدقيقة حسب تقنية أشباه الموصلات في تصميمها TTL ( (منطق الترانزستور والترانزستور) ؛ CMOS (أشباه الموصلات التكميلية لأكسيد المعادن) ؛ أو ECL (المنطق المقترن بالباعث)) ، حسب عرض تنسيق البيانات (4 بت أو 8 بت أو 16 بت أو 32 بت أو 64 بت) يقومون بمعالجتها ؛ ومن خلال مجموعة التعليمات الخاصة بهم (CISC ، كمبيوتر مجموعة التعليمات المعقدة ، أو RISC ، كمبيوتر مجموعة التعليمات المخفضة).

TTL technology is most commonly used, while CMOS is favored for portable computers and other battery-powered devices because of its low power consumption. ECL is used where the need for its greater speed offsets the fact that it consumes the most power. Four-bit devices, while inexpensive, are good only for simple control applications; in general, the wider the data format, the faster and more expensive the device. CISC processors, which have 70 to several hundred instructions, are easier to program than RISC processors, but are slower and more expensive.

يتم استخدام تقنية TTL بشكل شائع ، بينما يفضل CMOS لأجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة الأخرى التي تعمل بالبطاريات بسبب استهلاكها المنخفض للطاقة. يتم استخدام ECL حيث تعوض الحاجة إلى سرعته الأكبر حقيقة أنه يستهلك أكبر قدر من الطاقة. الأجهزة ذات الأربع بت ، رغم أنها غير مكلفة ، فهي جيدة فقط لتطبيقات التحكم البسيطة ؛ بشكل عام ، كلما كان تنسيق البيانات أوسع ، كان الجهاز أسرع وأكثر تكلفة. معالجات CISC ، التي تحتوي على 70 إلى عدة مئات من التعليمات ، أسهل في البرمجة من معالجات RISC ، لكنها أبطأ وأكثر تكلفة.

A microprocessor can do any information-processing task that can be expressed, precisely, as a plan. It is totally uncommitted as to what its plan will be. It is a truly general-purpose information-processing device. The plan, which it is to execute—which will, in other words, control its operation—is stored electronically. This is the principle of “stored program control”. Without a program the microprocessor can do nothing. With one, it can do anything. Furthermore, microprocessors can only perform information-processing tasks. To take action on the outside

world, or to receive signals from it, a connection must be provided between the microprocessor's representation of information (as digital electronic signals) and the real world representation.

يمكن للمعالج الدقيق القيام بأي مهمة لمعالجة المعلومات يمكن التعبير عنها ، بدقة ، كخطئة. وهي غير ملتزمة على الإطلاق بما ستكون عليه خطتها. إنه حقًا جهاز معالجة المعلومات للأغراض العامة. يتم تخزين الخطة التي سيتم تنفيذها - والتي ستتحكم ، بعبارة أخرى ، في تشغيلها - إلكترونياً. هذا هو مبدأ "التحكم في البرنامج المخزن". بدون برنامج لا يستطيع المعالج الدقيق فعل أي شيء. مع واحد ، يمكنه فعل أي شيء. علاوة على ذلك ، يمكن للمعالجات الدقيقة أداء مهام معالجة المعلومات فقط. لاتخاذ إجراء بشأن العالم الخارجي ، أو لتلقي إشارات منه ، يجب توفير اتصال بين تمثيل المعالج الدقيق للمعلومات (كإشارات إلكترونية رقمية) وتمثيل العالم الحقيقي.

**Developed during the 1970s**, the microprocessor became most visible as the central processor of the personal computer. Microprocessors also play supporting roles within larger computers as smart controllers for graphics displays, storage devices, and high-speed printers. However, the vast majority of microprocessors are used to control everything from consumer appliances to smart weapons. The microprocessor has made possible the inexpensive hand-held electronic calculator, the digital wrist watch, and the electronic game. Microprocessors are used to control consumer electronic devices, such as the programmable microwave oven and videocassette recorder; to regulate gasoline consumption and antilock brakes in automobiles; to monitor alarm systems; and to operate automatic tracking and targeting systems in aircraft, tanks, and missiles and to control radar arrays that track and identify aircraft, among other defense applications.

تم تطوير المعالج الدقيق خلال السبعينيات ، وأصبح أكثر وضوحًا باعتباره المعالج المركزي للكمبيوتر الشخصي. تلعب المعالجات الدقيقة أيضًا أدوارًا داعمة داخل أجهزة الكمبيوتر الكبيرة مثل وحدات التحكم الذكية لشاشات عرض الرسومات وأجهزة التخزين والطابعات عالية السرعة. ومع ذلك ، فإن الغالبية العظمى من المعالجات الدقيقة تستخدم للتحكم في كل شيء من الأجهزة الاستهلاكية إلى الأسلحة الذكية. لقد أتاح المعالج الدقيق استخدام الآلة الحاسبة الإلكترونية المحمولة باليد غير المكلفة وساعة المعصم الرقمية واللعبة الإلكترونية. تُستخدم المعالجات الدقيقة للتحكم في الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية ، مثل فرن الميكروويف القابل للبرمجة ومسجل الفيديو ؛ لتنظيم استهلاك البنزين والمكابح المانعة للانغلاق في السيارات ؛ لمراقبة أنظمة الإنذار ؛ ولتشغيل أنظمة التتبع والاستهداف التلقائية في الطائرات والدبابات والصواريخ وللتحكم في صفيفات الرادار التي تتعقب وتحدد الطائرات ، من بين تطبيقات دفاعية أخرى.

---

**2. History overview** نظرة عامة على التاريخ

---

Mechanical devices for controlling complex operations have been in existence since at least the 1500's, when rotating pegged cylinders were used in music boxes much as they are today. Machines that perform calculations, as opposed to simply repeating a predetermined melody, came in the next century. Blaise Pascal (1623 – 1662) developed a mechanical calculator to help in his father's tax work. The Pascal calculator "Pascaline" contains eight dials that connect to a drum, with an innovative linkage that causes a dial to rotate one notch when a carry is produced from a dial in a lower position. A window is placed over the dial to allow its position to be observed, much like the odometer in a car except that the dials are positioned horizontally, like a rotary telephone dial. Some of Pascal's adding machines, which he started to build in 1642, still exist today. It would not be until the 1800's, however, until someone would put the concepts of mechanical control and mechanical calculation together into a machine that we recognize today as having the basic parts of a digital computer. That person was Charles Babbage.

كانت الأجهزة الميكانيكية للتحكم في العمليات المعقدة موجودة منذ القرن الخامس عشر على الأقل ، عندما تم استخدام الأسطوانات المربوطة الدوارة في صناديق الموسيقى كما هي اليوم. ظهرت الآلات التي تجري العمليات الحسابية ، بدلاً من مجرد تكرار لحن محدد مسبقاً ، في القرن التالي. طور Blaise Pascal (1623 - 1662) آلة حاسبة ميكانيكية للمساعدة في العمل الضريبي لوالده. تحتوي آلة حاسبة باسكال "باسكالين" على ثمانية أقراص تتصل بأسطوانة ، مع وصلة مبتكرة تجعل القرص يدور درجة واحدة عندما يتم إنتاج حمل من قرص في وضع منخفض. يتم وضع نافذة فوق القرص للسماح بملاحظة موضعه ، تمامًا مثل عداد المسافات في السيارة باستثناء أن الأقراص موضوعة بشكل أفقي ، مثل قرص الهاتف الدوار. لا تزال بعض آلات إضافة باسكال ، التي بدأ بناؤها عام 1642 ، موجودة حتى اليوم. ومع ذلك ، لم يكن الأمر كذلك حتى القرن التاسع عشر الميلادي ، حتى وضع شخص ما مفاهيم التحكم الميكانيكي والحساب الميكانيكي معاً في آلة ندرك اليوم أنها تحتوي على الأجزاء الأساسية للكمبيوتر الرقمي. كان ذلك الشخص تشارلز باباج.

Charles Babbage (1791 – 1871) is sometimes referred to as the *grandfather* of the computer, rather than the father of the computer, because he never built a practical version of the machines he designed. Babbage lived in England at a time when mathematical tables were used in navigation and scientific work. The tables were computed manually, and as a result, they contained numerous errors. Frustrated by the inaccuracies, Babbage set out to create a machine that would compute tables by simply setting and turning gears. The machine he designed could even produce a plate to be used by a printer, thus eliminating errors that might be introduced by a typesetter.

يُشار أحياناً إلى تشارلز باباج (1791 - 1871) على أنه جد الكمبيوتر ، وليس والد الكمبيوتر ، لأنه لم يقم أبداً ببناء نسخة عملية من الآلات التي صممها. عاش باباج في إنجلترا في وقت كانت تستخدم فيه الجداول الرياضية في الملاحظة والعمل العلمي. تم حساب الجداول يدوياً ، ونتيجة لذلك احتوت على العديد من الأخطاء. محبطاً بسبب عدم الدقة ، شرع باباج في إنشاء آلة من شأنها أن تحسب الجداول ببساطة عن طريق ضبط التروس وتدويرها. يمكن للآلة التي صممها أن تنتج حتى لوحة لاستخدامها من قبل الطابعة ، وبالتالي القضاء على الأخطاء التي قد تحدث من قبل عامل الطابعة.

Babbage's machines had a means for reading input data, storing data, performing calculations, producing output data, and automatically controlling the operation of the machine. These are basic functions that are found in nearly every modern computer. Babbage created a small prototype of his **difference engine**, which evaluates polynomials using the method of finite differences. The success of the difference engine concept gained him government support for the much larger **analytical engine**, which was a more sophisticated machine that had a mechanism for **branching** (making decisions) and a means for programming, using punched cards in the manner of what is known as the **Jacquard pattern-weaving loom**.

كان لدى آلات باباج وسيلة لقراءة بيانات الإدخال ، وتخزين البيانات ، وإجراء العمليات الحسابية ، وإنتاج بيانات الإخراج ، والتحكم تلقائياً في تشغيل الجهاز. هذه هي الوظائف الأساسية التي توجد في كل كمبيوتر حديث تقريباً. ابتكر باباج نموذجاً أولياً صغيراً لمحرك الاختلاف الخاص به ، والذي يقيم كثيرات الحدود باستخدام طريقة الفروق المحدودة. أكسبه نجاح مفهوم محرك الاختلاف دعم الحكومة للمحرك التحليلي الأكبر بكثير ، والذي كان عبارة عن آلة أكثر تطوراً لديها آلية للقرع (اتخاذ القرارات) ووسيلة للبرمجة ، باستخدام البطاقات المثقبة على طريقة ما هو معروف كنول نسيج الجاكار.

J. Presper Eckert and John Mauchly set out to create a machine that could be used to compute tables of ballistic trajectories for the U.S. Army. The result of the Eckert-Mauchly effort was the Electronic Numerical Integrator And Computer (**ENIAC**). The ENIAC (**It was the first operational general-purpose machine built using vacuum tubes**) consists of 18,000 vacuum tubes, which make up the computing section of the machine. Programming and data entry are performed by setting switches and changing cables. There is no concept of a stored program, and there is no central memory unit, but these are not serious limitations because all that the ENIAC needed to do was to compute ballistic trajectories. Even though it did not become operational until 1946, after the War was over, it was considered quite a success, and was used for nine years.

شرع J. Presper Eckert و John Mauchly في إنشاء آلة يمكن استخدامها لحساب جداول المسارات الباليستية للجيش الأمريكي. كانت نتيجة جهود Eckert-Mauchly هي التكاملي العددي الإلكتروني والكمبيوتر (ENIAC). تتكون

ENIAC (كانت أول آلة عاملة للأغراض العامة تم بناؤها باستخدام أنابيب مفرغة) من 18000 أنبوب مفرغ ، والتي تشكل قسم الحوسبة في الجهاز. يتم تنفيذ البرمجة وإدخال البيانات عن طريق ضبط المفاتيح وتغيير الكابلات. لا يوجد مفهوم للبرنامج المخزن ، ولا توجد وحدة ذاكرة مركزية ، لكن هذه ليست قيودًا خطيرة لأن كل ما احتاجه ENIAC هو حساب المسارات الباليستية. على الرغم من أنه لم يتم تشغيله حتى عام 1946 ، بعد انتهاء الحرب ، فقد اعتُبر نجاحًا كبيرًا ، واستُخدم لمدة تسع سنوات.

After the success of ENIAC, Eckert and Mauchly, who were at the Moore School at the University of Pennsylvania, were joined by John von Neumann (1903 – 1957), who was at the Institute for Advanced Study at Princeton. Together, they worked on the design of a stored program computer called the **EDVAC**. A conflict developed, however, and the Pennsylvania and Princeton groups split. The concept of a stored program computer thrived, however, and a working model of the stored program computer, the **EDSAC**, was constructed by Maurice Wilkes, of Cambridge University, in 1947.

بعد نجاح ENIAC ، انضم Eckert و Mauchly ، الذين كانوا في مدرسة Moore في جامعة بنسلفانيا ، إلى John von Neumann (1903 - 1957) ، الذي كان في معهد الدراسات المتقدمة في برينستون. عملوا معًا على تصميم كمبيوتر برنامج مخزن يسمى EDVAC. تطور الصراع ، ومع ذلك ، وانقسمت مجموعات بنسلفانيا وبرينستون. ازدهر مفهوم كمبيوتر البرنامج المخزن ، ومع ذلك ، فقد تم إنشاء نموذج عمل لجهاز كمبيوتر البرنامج المخزن ، EDSAC ، بواسطة موريس ويلكس ، من جامعة كامبريدج ، في عام 1947.

The latter two machines introduced the concept of separate memories for instructions and data. The term Harvard Architecture was given to such machines to indicate the use of separate memories. It should be noted that the term Harvard Architecture is used today to describe machines with separate cache for instructions and data.

أدخلت الآلتان الأخيرتان مفهوم الذكريات المنفصلة للتعليمات والبيانات. تم إعطاء مصطلح Harvard Architecture لمثل هذه الآلات للإشارة إلى استخدام ذكريات منفصلة. تجدر الإشارة إلى أن مصطلح Harvard Architecture يستخدم اليوم لوصف الأجهزة ذات ذاكرة التخزين المؤقت المنفصلة للتعليمات والبيانات.

The first general-purpose commercial computer, the UNIVersal Automatic Computer (UNIVAC I), was on the market by the middle of 1951. It represented an improvement over the BINAC, which was built in 1949. IBM announced its first computer, the IBM701, in 1952. The early 1950s witnessed a slowdown in the computer industry. In 1964 IBM announced a line of products under the name IBM 360 series. The series included a number of models that varied in price and performance. This led Digital Equipment Corporation (DEC) to introduce the first minicomputer, the PDP-8. It was considered a remarkably low-cost machine.



أول كمبيوتر تجاري للأغراض العامة ، UNIVersal Automatic Computer (UNIVAC I) ، تم طرحه في السوق بحلول منتصف عام 1951. وكان يمثل تحسناً عن BINAC ، الذي تم بناؤه في عام 1949. أعلنت شركة IBM عن أول كمبيوتر لها ، وهو IBM701 ، في عام 1952. شهدت أوائل الخمسينيات تباطؤاً في صناعة الكمبيوتر. في عام 1964 ، أعلنت شركة IBM عن خط من المنتجات تحت اسم سلسلة IBM 360. تضمنت السلسلة عدداً من الموديلات التي تنوعت في السعر والأداء. أدى ذلك إلى قيام شركة (DEC) Digital Equipment Corporation بتقديم أول كمبيوتر صغير ، وهو PDP-8. كانت تعتبر آلة منخفضة التكلفة بشكل ملحوظ.

Intel introduced the first microprocessor, the Intel 4004, in 1971. Originally developed for a calculator, and revolutionary for its time, it contained **2,300 transistors** on a **4-bit microprocessor** that could **perform only 60,000 operations per second**. The **first 8-bit microprocessor was the Intel 8008, developed in 1972 to run computer terminals**. The Intel 8008 contained **3,300 transistors**. The **first truly general-purpose microprocessor, developed in 1974, was the 8-bit Intel 8080, which contained 4,500 transistors and could execute 200,000 instructions per second**.

قدمت إنتل أول معالج دقيق ، إنتل 4004 ، في عام 1971. تم تطويره في الأصل لآلة حاسبة ، وكان ثورياً في ذلك الوقت ، فقد احتوى على 2300 ترانزستور على معالج دقيق 4 بت يمكن أن يؤدي فقط 60.000 عملية في الثانية. كان أول معالج دقيق 8 بت هو Intel 8008 ، تم تطويره في عام 1972 لتشغيل محطات الكمبيوتر. يحتوي Intel 8008 على 3300 ترانزستور. كان أول معالج دقيق للأغراض العامة حقاً ، تم تطويره في عام 1974 ، هو معالج Intel 8080 ثماني بتات ، والذي يحتوي على 4500 ترانزستور ويمكنه تنفيذ 200000 تعليمات في الثانية.

By 1989, 32-bit microprocessors containing 1.2 million transistors and capable of executing 20 million instructions per second had been introduced.

بحلول عام 1989 ، تم إدخال معالجات دقيقة 32 بت تحتوي على 1.2 مليون ترانزستور وقادرة على تنفيذ 20 مليون تعليمات في الثانية.

The world witnessed the birth of the first personal computer (PC) in 1977 when Apple computer series were first introduced. In 1977 the world also witnessed the introduction of the VAX-11/780 by DEC. Intel followed suit by introducing the first of the most popular microprocessor, the 80×86 series.

شهد العالم ولادة أول جهاز كمبيوتر شخصي (PC) في عام 1977 عندما تم تقديم سلسلة أجهزة كمبيوتر Apple لأول مرة. في عام 1977 شهد العالم أيضًا إدخال VAX-11/780 بواسطة DEC. حذت إنتل حذوها من خلال تقديم المعالجات الأولى من أكثر المعالجات الدقيقة شهرة ، سلسلة  $80 \times 86$ .

Personal computers, which were introduced in 1977 by Altair, Processor Technology, North Star, Tandy, Commodore, Apple, and many others, enhanced the productivity of end-users in numerous departments. Personal computers from Compaq, Apple, IBM, Dell, and many others, soon became pervasive, and changed the face of computing.

عززت أجهزة الكمبيوتر الشخصية ، التي تم تقديمها في عام 1977 من قبل Altair و Processor Technology و North Star و Tandy و Commodore و Apple والعديد من الآخرين ، إنتاجية المستخدمين النهائيين في العديد من الإدارات. سرعان ما انتشرت أجهزة الكمبيوتر الشخصية من Compaq و Apple و IBM و Dell وغيرها الكثير ، وغيرت وجه الحوسبة.

In parallel with small-scale machines, supercomputers were coming into play. The first such supercomputer, the CDC 6600, was introduced in 1961 by Control Data Corporation. Cray Research Corporation introduced the best cost/performance supercomputer, the Cray-1, in 1976.

بالتوازي مع الآلات الصغيرة الحجم ، كانت الحواسيب العملاقة تلعب دورًا. أول كمبيوتر عملاق من هذا القبيل ، CDC 6600 ، تم تقديمه في عام 1961 بواسطة Control Data Corporation. قدمت شركة Cray Research Corporation أفضل كمبيوتر عملاق من حيث التكلفة / الأداء ، وهو Cray-1 ، في عام 1976.

The 1980s and 1990s witnessed the introduction of many commercial parallel computers with multiple processors. They can generally be classified into two main categories: (1) shared memory and (2) distributed memory systems. The number of processors in a single machine ranged from several in a shared memory computer to hundreds of thousands in a massively parallel system. Examples of parallel computers during this era include Sequent Symmetry, Intel iPSC, nCUBE, Intel Paragon, Thinking Machines (CM-2, CM-5), MsPar (MP), Fujitsu (VPP500), and others.

شهدت الثمانينيات والتسعينيات إدخال العديد من أجهزة الكمبيوتر التجارية المتوازية ذات المعالجات المتعددة. يمكن تصنيفها عمومًا إلى فئتين رئيسيتين: (1) الذاكرة المشتركة و (2) أنظمة الذاكرة الموزعة. تراوح عدد المعالجات في جهاز واحد من عدة معالجات في كمبيوتر ذاكرة مشتركة إلى مئات الآلاف في نظام متوازي على نطاق واسع. تتضمن الأمثلة على أجهزة الكمبيوتر المتوازية خلال هذه الحقبة التناقص المتسلسل و Intel iPSC و nCUBE و Intel Paragon و Thinking Machines (CM-2 و CM-5) و MsPar (MP) و Fujitsu (VPP500) وغيرها.

One of the clear trends in computing is the substitution of centralized servers by networks of computers. These networks connect inexpensive, powerful desktop machines to form unequalled



computing power. Local area networks (LAN) of powerful personal computers and workstations began to replace mainframes and minis by 1990. These individual desktop computers were soon to be connected into larger complexes of computing by wide area networks (WAN).

History overview of computer development is briefly described in table (1).

أحد الاتجاهات الواضحة في الحوسبة هو استبدال الخوادم المركزية بشبكات من أجهزة الكمبيوتر. تربط هذه الشبكات أجهزة سطح مكتب قوية وغير مكلفة لتكوين قوة حوسبة لا مثيل لها. بدأت شبكات المنطقة المحلية (LAN) لأجهزة الكمبيوتر الشخصية القوية ومحطات العمل في استبدال أجهزة الكمبيوتر الرئيسية والثغرات الصغيرة بحلول عام 1990. وسرعان ما تم توصيل أجهزة الكمبيوتر المكتبية الفردية هذه بمجموعات حوسبة أكبر بواسطة شبكات واسعة النطاق (WAN).  
يتم وصف لمحة موجزة عن تاريخ تطوير الكمبيوتر في الجدول (1).

Table 1: History overview of computer development

type	name	date	description	note
mechanical	Z1	1938	First operation program controlled computer with fixed-point arithmetic	
	Z2	1939	First operation program controlled computer with fixed-point arithmetic	
		1940	First university built computer	Iowa state university campus
	Z3	1941	Complete design of fully functional programmable special-purpose machine	Germany
Electronic (vacuum tube)	ENIAC	1944	First operational general purpose machine (it was programmable through manual setting of switches and plugging of cables)	University of Pennsylvania
	IAS	1946	10 times faster than ENIAC	Institute for advanced study
	EDSAC	1946-1949	Build a stored program computer	Cambridge university
	MARK I,II,III, and IV	1949	Separate memories for instructions and data	Harvard architecture
	UNIVAC I	1951	First general-purpose commercial computer	

**Lecture No. : 1**  
**An introduction of**  
**Microprocessors**

	EDVAC	1952	Improve the way programs are entered and explore the concept of stored program	University of Pennsylvania
	IBM 701	1952	IBM first computer	
	IBM 360 series	1964	General –purpose commercial computer	IBM
digital parallel	PDP-8	Sixties of twenty century	First minicomputer	Digital equipment corporation (DEC)
	Intel 4004	1971	First microprocessor	Intel
	PC	1977	Apple computer series	Apple
	CDC 6600	1961	supercomputer	Control data corporation