Computer

A **computer** is an electronic device, operating under the control of instructions stored in its own memory that can accept data (input), process the data according to specified rules, produce information (output), and store the information for future use.

الكمبيوتر هو جهاز إلكتروني، يعمل تحت سيطرة التعليمات المخزنة في ذاكرته الخاصة، ويمكنه قبول البيانات (الإدخال)، ومعالجة البيانات وفقًا لقواعد محددة، وإنتاج المعلومات (الإخراج)، وتخزين المعلومات لاستخدامها في المستقبل.

Functionalities of a computer (وظائف جهاز الكمبيوتر)

Any digital computer carries out five functions in total:

1- Takes data as input.

2- Stores the data/instructions in its memory and use them when required.

3- Processes the data and converts it into useful information.

4- Generates the output.

5- Controls all the above four steps.

Computer Components (اجزاء الكمبيوتر)

Any kind of computers consists of **HARDWARE** AND **SOFTWARE**.

يتكون أي نوع من أجهزة الكمبيوتر من **الأجهزة** و**البرامج**.

1- Hardware:

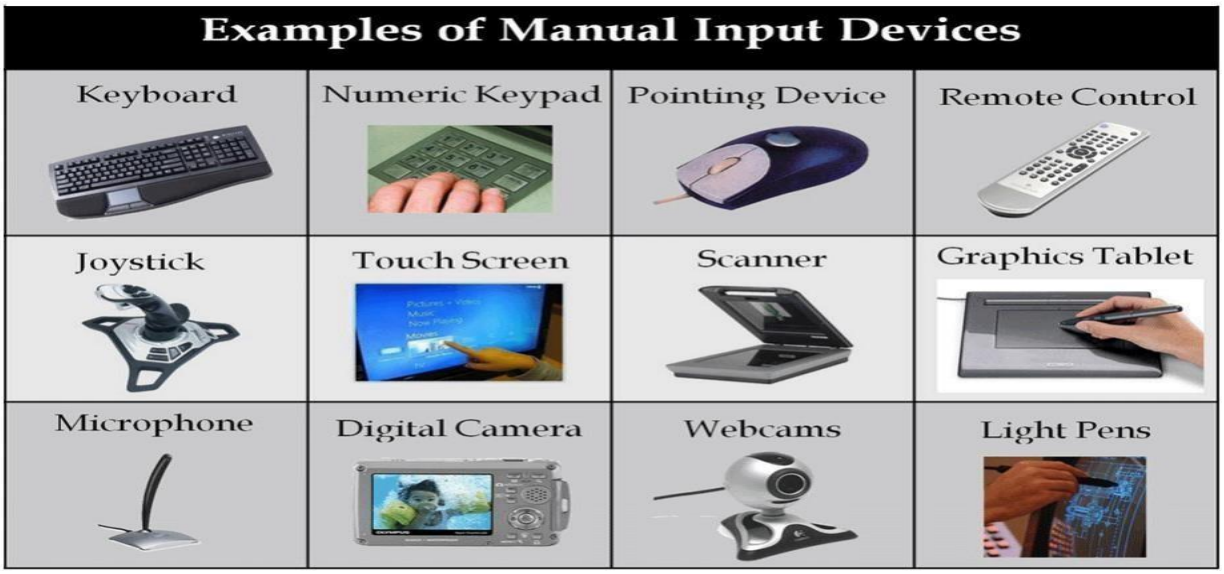
Computer hardware is the collection of physical elements that constitutes a computer system. Computer hardware refers to the physical parts or components of a computer such as the monitor, mouse, keyboard, computer data storage, hard drive disk (HDD), system unit (graphic cards, soundcards, memory, motherboard and chips), etc. all of which are physical objects that can be touched.

أجهزة الكمبيوتر هي مجموعة من العناصر المادية التي تشكل نظام الكمبيوتر. تشير أجهزة الكمبيوتر إلى الأجزاء أو المكونات المادية لجهاز الكمبيوتر مثل الشاشة، والماوس، ولوحة المفاتيح، وتخزين بيانات الكمبيوتر، وقرص القرص الصلب (HDD)، ووحدة النظام (بطاقات الرسومات، وبطاقات الصوت، والذاكرة، واللوحة الأم، والرقائق)، وما إلى ذلك. وكلها أشياء مادية يمكن لمسها.

Input Devices: -

Input device is any peripheral (piece of computer hardware), Most common are keyboard and mouse that input data to the computer system.

جهاز الإدخال هو أي جهاز طرفي (قطعة من أجهزة الكمبيوتر)، والأكثر شيوعًا هي لوحة المفاتيح والماوس التي تقوم بإدخال البيانات إلى نظام الكمبيوتر.



Central Processing Unit (CPU): -

A CPU is brain of a computer. It is responsible for all functions and processes. the CPU is the most important element of a computer system.

وحدة المعالجة المركزية هي عقل الكمبيوتر. وهي مسؤولة عن جميع الوظائف والعمليات. وحدة المعالجة المركزية هي العنصر الأكثر أهمية في نظام الكمبيوتر.

Primary Memory: -

1. **RAM**: Random Access Memory (RAM) the memory of the computer system responsible for storing data on a temporary basis, so that it can be accessed by the processor when needed. It is volatile in nature, which means that data will be erased once supply to the storage device is turned off.

ذاكرة الوصول العشوائي (RAM): ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) هي ذاكرة نظام الكمبيوتر المسؤولة عن تخزين البيانات بشكل مؤقت، بحيث يمكن للمعالج الوصول إليها عند الحاجة. وهو متطاير بطبيعته، مما يعني أنه سيتم مسح البيانات بمجرد إيقاف تشغيل الإمداد بجهاز التخزين.

2. **ROM** (Read Only Memory): ROM is a permanent form of storage. ROM stays active regardless of whether power supply to it is turned on or off. ROM devices do not allow data stored on them to be modified.

ROM (ذاكرة القراءة فقط): ROM هو شكل دائم من أشكال التخزين. يظل ROM نشطًا بغض النظر عما إذا كان مصدر الطاقة الخاص به قيد التشغيل أو الإيقاف. لا تسمح أجهزة ROM بتعديل البيانات المخزنة عليها.

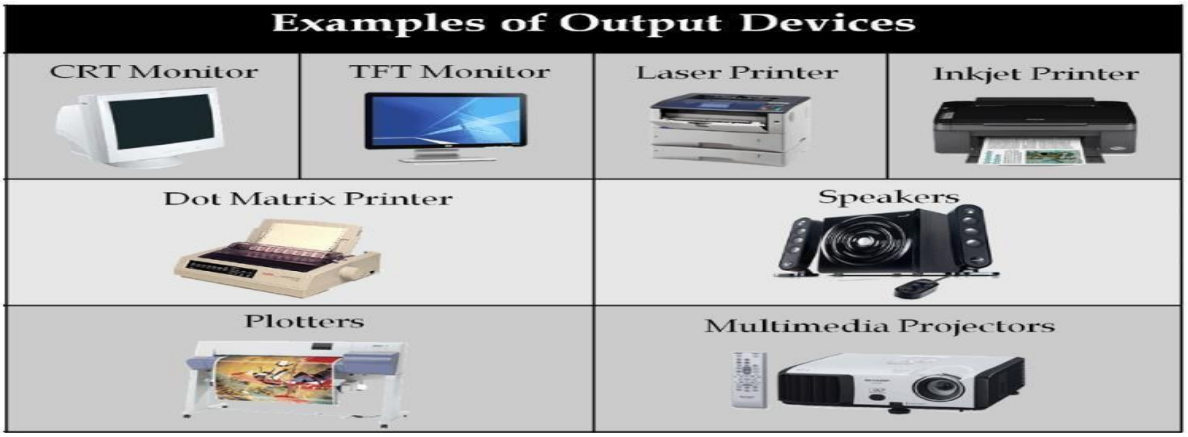
Secondary Memory (وحدة التخزين الثانوية): -

It's the storage of the computer that Stores data and programs permanently: it is retained after the power is turned off; it has many types like Hard Disk Drive (HDD).

إنه مخزن الكمبيوتر الذي يخزن البيانات والبرامج بشكل دائم: يتم الاحتفاظ به بعد انقطاع التيار الكهربائي؛ وله أنواع عديدة مثل القرص الصلب (HDD).

Output devices: -An output device is any piece of computer hardware equipment used to show the results of data processing carried out by a computer.

أجهزة الإخراج: - جهاز الإخراج هو أي قطعة من أجهزة الكمبيوتر تستخدم لإظهار نتائج معالجة البيانات التي يقوم بها الكمبيوتر.



2-Software

Software is a generic term for organized collections of computer data and instructions, it has two types, **system software like Microsoft windows** and **application software like adobe Photoshop**.

البرمجيات هو مصطلح عام للمجموعات المنظمة من بيانات وتعليمات الكمبيوتر، وله نوعان، برامج النظام مثل Microsoft Windows والبرامج التطبيقية مثل Adobe Photoshop.

Computers classification (انواع الكمبيوتر)

Computers can be generally classified by **size and power** as follows, though there is Considerable overlap:

يمكن تصنيف أجهزة الكمبيوتر بشكل عام حسب الحجم والقوة على النحو التالي، على الرغم من وجود تداخل كبير:

- **Personal computer:** A small, single-user computer based on a microprocessor.
  - الحاسوب الشخصي: حاسوب صغير يستخدم لمستخدم واحد يعتمد على معالج دقيق.
- **Workstation:** A powerful, single-user computer. A workstation is like a personal computer, but it has a more powerful microprocessor and a higher-quality monitor.
  - محطة العمل: جهاز كمبيوتر قوي يستخدم لمستخدم واحد. تشبه محطة العمل الكمبيوتر الشخصي، ولكنها تحتوي على معالج دقيق أكثر قوة وشاشة ذات جودة أعلى.
- **Minicomputer:** A multi-user computer capable of supporting from 10 to hundreds of users simultaneously.
  - كمبيوتر صغير: كمبيوتر متعدد المستخدمين قادر على دعم من 10 إلى مئات المستخدمين في وقت واحد.
- **Mainframe:** A powerful multi-user computer capable of supporting many hundreds or thousands of users simultaneously.
  - الحاسوب المركزي: جهاز كمبيوتر قوي متعدد المستخدمين قادر على دعم عدة مئات أو آلاف المستخدمين في وقت واحد.
- **Supercomputer:** An extremely fast computer that can perform hundreds of millions of instructions per second.
  - الكمبيوتر الفائق: جهاز كمبيوتر سريع للغاية يمكنه تنفيذ مئات الملايين من التعليمات في الثانية.

Computer Viruses (فيروسات الكمبيوتر)

Viruses: A virus is a small piece of software that attach itself to a real program and aim to cause harm to the computer system. For example, a virus might attach itself to a program such as a spreadsheet program. Each time the spreadsheet program runs, the virus runs too, and it has the chance to reproduce (by attaching to other programs).

الفيروس عبارة عن جزء صغير من البرامج التي ترتبط ببرنامج حقيقي وتهدف إلى إلحاق الضرر بنظام الكمبيوتر. على سبيل المثال، قد يلتصق الفيروس ببرنامج مثل برنامج جداول البيانات. في كل مرة يتم فيها تشغيل برنامج جداول البيانات، يعمل الفيروس أيضًا، وتتاح له فرصة التكاثر (من خلال الارتباط ببرامج أخرى).

What are some tips to avoid viruses and lessen their impact?

- Install anti-virus software and update it and use it regularly.
- Make sure you back up your data.

Operating System (OS):

The operating system is a program that installed on a computer to manage the hardware and the software components. The three most common operating systems for personal computers are Microsoft Windows,Apple Mac OS X, and Linux.

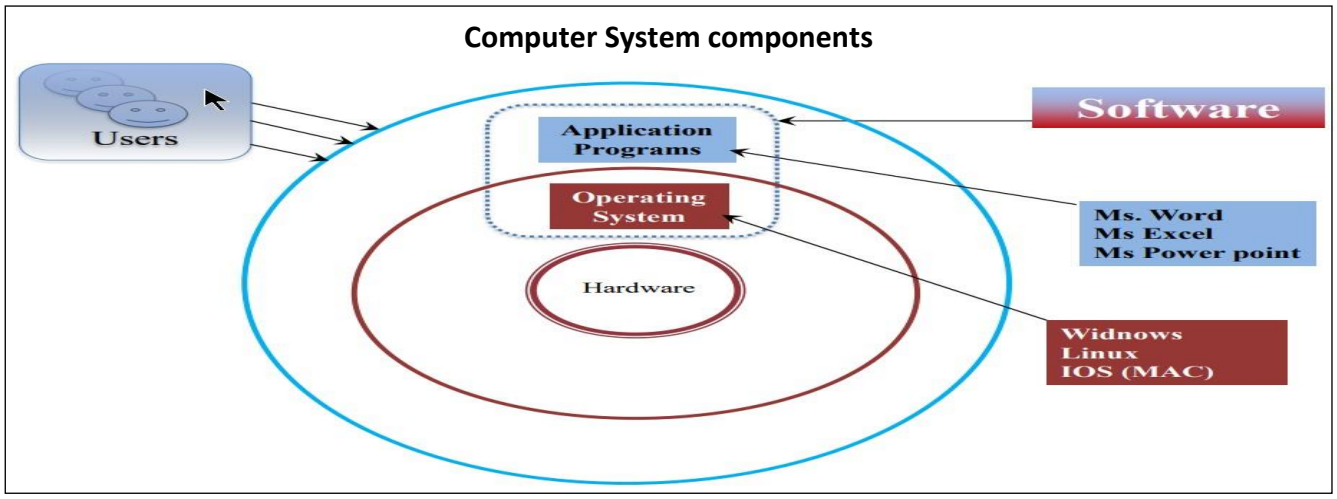
نظام التشغيل هو برنامج يتم تثبيته على جهاز الكمبيوتر لإدارة الأجهزة ومكونات البرامج. أنظمة التشغيل الثلاثة الأكثر شيوعًا لأجهزة الكمبيوتر الشخصية هي Microsoft Windows وApple Mac OS X وLinux.

Graphical User Interface (GUI): Modern operating systems use a graphical user interface, or GUI. A GUI lets you use your mouse to click icons, buttons, and menus.

واجهة المستخدم الرسومية (GUI): تستخدم أنظمة التشغيل الحديثة واجهة مستخدم رسومية، أو واجهة المستخدم الرسومية. تتيح لك واجهة المستخدم الرسومية استخدام الماوس للنقر على الرموز والأزرار والقوائم.

Before GUIs, computers had a command-line interface, which meant users had to type every single command to the computer and the computer would only display text.

قبل واجهات المستخدم الرسومية، كانت أجهزة الكمبيوتر تحتوي على واجهة سطر أوامر، مما يعني أنه كان على المستخدمين كتابة كل أمر على جهاز الكمبيوتر وسيعرض الكمبيوتر النص فقط.



Windows 10 is a personal computer operating system produced by Microsoft.

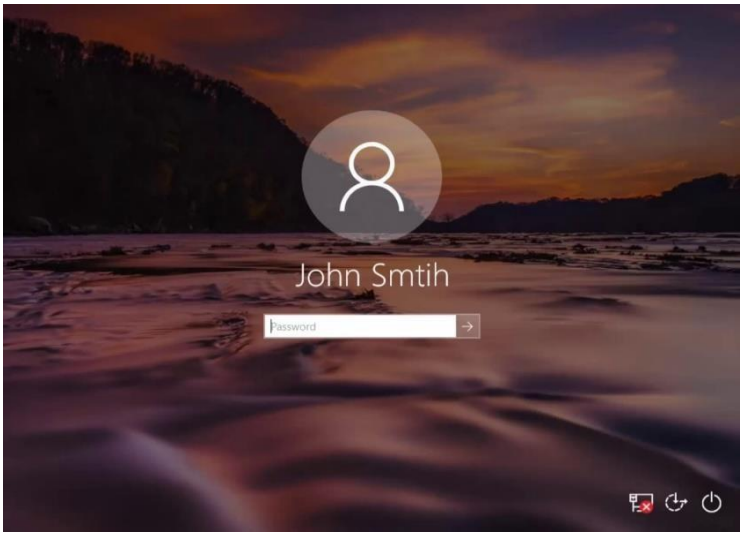
Windows 10 هو نظام تشغيل كمبيوتر شخصي من إنتاج شركة *Microsoft*.

An operating system allows your computer to manage software and perform essential tasks. It is also having a Graphical User Interface (GUI) that allows you to visually interact with your computer's functions in a logical, fun, and easy way.

يسمح نظام التشغيل لجهاز الكمبيوتر الخاص بك بإدارة البرامج وتنفيذ المهام الأساسية. كما أنه يحتوي على واجهة مستخدم رسومية (*GUI*) تسمح لك بالتفاعل بصريًا مع وظائف جهاز الكمبيوتر الخاص بك بطريقة منطقية وممتعة وسهلة.

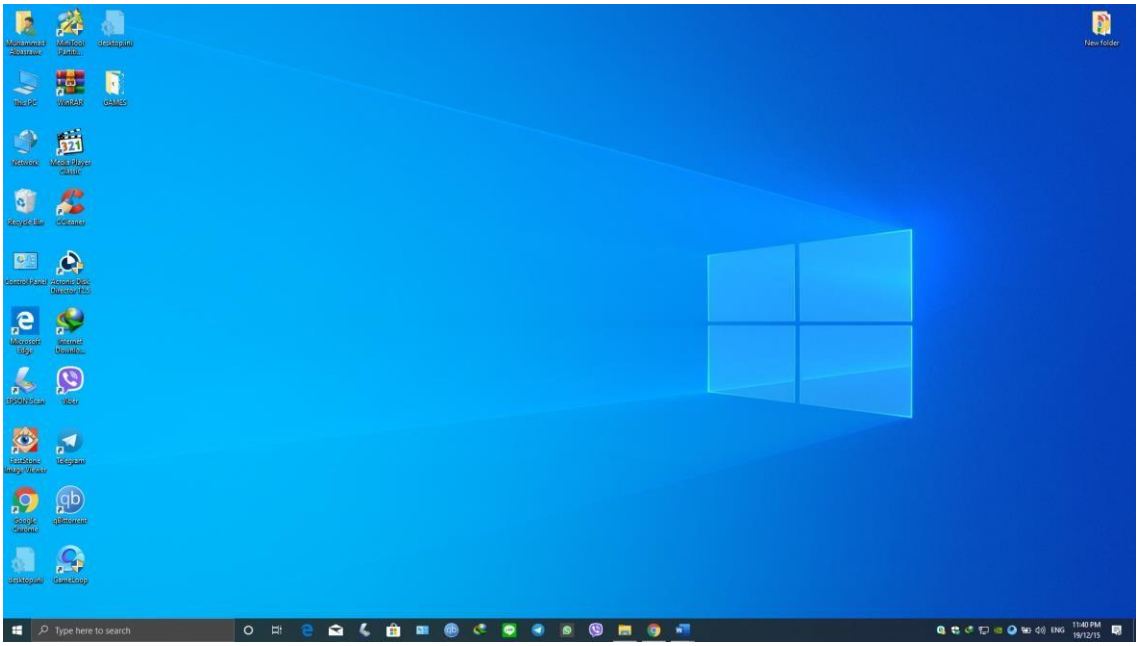
The first screen appears after you turn on the power of computer is the welcome screen followed by a password screen if there is one.

الشاشة الأولى التي تظهر بعد تشغيل الكمبيوتر هي شاشة الترحيب تليها شاشة كلمة المرور إن وجدت.



After entering the password correctly, the desktop of the computer will be shown.

بعد إدخال كلمة المرور بشكل صحيح، سيتم عرض سطح المكتب للكمبيوتر.



The Desktop is the main Windows 10 screen (see image above). It is the work area where dialog boxes, windows, icons, and menus appear, the Windows 10 desktop contains items you can use to do your job. For instance, from your desktop, you can perform file-management tasks and run software applications. You can customize the appearance of the desktop to suit your preferences.

سطح المكتب هو شاشة Windows 10 الرئيسية (انظر الصورة أعلاه). إنها منطقة العمل التي تظهر فيها مربعات الحوار والنوافذ والأيقونات والقوائم، ويحتوي سطح مكتب Windows 10 على عناصر يمكنك استخدامها للقيام بعملك. على سبيل المثال، من سطح المكتب لديك، يمكنك تنفيذ مهام إدارة الملفات وتشغيل تطبيقات البرامج. يمكنك تخصيص مظهر سطح المكتب ليناسب تفضيلاتك.

Desktop Icons (أيقونات سطح المكتب)

The Desktop is where you'll find icons (small pictures) for many of your most frequently used programs. You'll most likely see icons for Computer, Documents, Recycle Bin, and Internet Explorer.

سطح المكتب هو المكان الذي ستجد فيه أيقونات (صور صغيرة) للعديد من البرامج الأكثر استخدامًا. سترى على الأرجح أيقونات للكمبيوتر والمستندات وسلة المحذوفات وإنترنت إكسبلورر.

Computer – Allows you to see what drives are attached to your computer (for example, your local hard disk drive, your CD/DVD drives, any networked shared drives, and external drives, such as a USB flash drive). You can also view the files that are located on these drives.

الكمبيوتر– يسمح لك بمعرفة محركات الأقراص المتصلة بجهاز الكمبيوتر الخاص بك (على سبيل المثال، محرك الأقراص الثابتة المحلي، ومحركات الأقراص المضغوطة/أقراص الفيديو الرقمية، وأي محركات أقراص مشتركة متصلة بالشبكة، ومحركات الأقراص الخارجية، مثل محرك أقراص USB المحمول). يمكنك أيضًا عرض الملفات الموجودة على محركات الأقراص هذه.

Documents – Supplies a 'catch-all' place for your personal files. Within here you can see your files, any shared files from other computer users and any music or pictures you may have stored. The Documents folder will sometimes be identified by your name instead of the word Documents.

المستندات - توفر مكانًا "شاملاً" لملفاتك الشخصية. يمكنك هنا رؤية ملفاتك وأي ملفات مشتركة من مستخدمي الكمبيوتر الآخرين وأي موسيقى أو صور قد تكون قمت بتخزينها. سيتم تعريف مجلد المستندات أحيانًا باسمك بدلاً من كلمة المستندات.

Recycle Bin – Stores any files you delete until you empty it.

سلة المحذوفات – تقوم بتخزين أي ملفات قمت بحذفها حتى تقوم بإفراغها.

Edge Browser – (in older windows' versions it was called internet explorer) is a web browser developed by Microsoft.

متصفح Edge – (في الإصدارات القديمة من نظام التشغيل Windows كان يسمى إنترنت إكسبلورر) هو متصفح ويب تم تطويره بواسطة Microsoft.

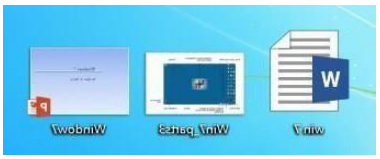
Desktop Components (مكونات سطح المكتب)

Icons: An icon is a graphic image, a small picture or object that represents a file, program, web page, or command. Icons help you execute commands, open programs, or documents quickly. To execute a command by using an icon, click or double-click on the icon. It is also useful to quickly recognize an object in a browser list. For example, all documents using the same extension have the same icon.

الرموز: الرمز عبارة عن صورة رسومية أو صورة صغيرة أو كائن يمثل ملفًا أو برنامجًا أو صفحة ويب أو أمرًا. تساعدك الرموز على تنفيذ الأوامر أو فتح البرامج أو المستندات بسرعة. لتنفيذ أمر باستخدام أيقونة، انقر أو انقر نقرًا مزدوجًا فوق الأيقونة. ومن المفيد أيضًا التعرف سريعًا على كائن ما في قائمة المتصفح. على سبيل المثال، جميع المستندات التي تستخدم نفس الامتداد لها نفس الرمز.

We can classify icons as the following: Folder Icons, File Icons, Shortcut Icons.

Folder Icons



File Icons

Shortcut Icons

What is the difference between a file, a folder?

ما الفرق بين الملف والمجلد؟

All the data on your hard drive consists of files and folders. The basic difference between the two is that files store data, while folders store files and other folders. The folders, often referred to as directories, are used to organize files on your computer. The folders themselves take up virtually no space on the hard drive. Files, on the other hand, is a collection of data. stored in one unit, identified by a filename. And filename period file extension can range from a few bytes to several gigabytes. They can be documents, programs, libraries, and other compilations of data.

تتكون كافة البيانات الموجودة على الحاسوب من ملفات ومجلدات. والفرق الأساسي بين الاثنين هو أن **الملفات** تخزن البيانات، بينما تقوم **المجلدات** بتخزين الملفات والمجلدات الأخرى. تُستخدم المجلدات لتنظيم الملفات الموجودة على جهاز الكمبيوتر الخاص بك. لا تشغل المجلدات نفسها أي مساحة على القرص الصلب تقريبًا. الملفات، من ناحية أخرى، هي مجموعة من البيانات. المخزنة في وحدة واحدة، والتي تم تحديدها بواسطة اسم الملف. ويمكن أن يتراوح حجم امتداد الملف من بضعة بايت إلى عدة غيغابايت. يمكن أن تكون مستندات وبرامج ومكتبات ومجموعات أخرى من البيانات.

File name consists of two parts, name, and extension.

يتكون اسم الملف من جزأين، الاسم والامتداد.

A shortcut is a link that points to a program on the computer. Shortcuts allow users to create links to their programs in any folder, Start bar, Taskbar, Desktop, or other locations on their computer. A shortcut in Windows is commonly identified by a small arrow in the bottom corner of the icon.

الاختصار هو رابط يشير إلى برنامج موجود على الكمبيوتر. تسمح الاختصارات للمستخدمين بإنشاء روابط لبرامجهم في أي مجلد، أو شريط البدء، أو شريط المهام، أو سطح المكتب، أو مواقع أخرى على أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم. يتم تحديد الاختصار في نظام ويندوز بشكل شائع من خلال سهم صغير في الزاوية السفلية من الرمز.

Recycle bin: The Recycle Bin is a location (Folder) where deleted files are temporarily stored on Microsoft Windows. The Recycling Bin allows users to recover files that have been deleted in Windows.

سلة المحذوفات: سلة المحذوفات هي موقع (مجلد) حيث يتم تخزين الملفات المحذوفة مؤقتًا على نظام التشغيل. تتيح سلة المحذوفات للمستخدمين استعادة الملفات التي تم حذفها.

How Computer Keyboards Work

The part of the computer that we come into most contact with is probably the piece that we think about the least. But the **keyboard** is an amazing piece of technology. For instance, did you know that the keyboard on a typical computer system is actually a computer itself?

ربما يكون جزء الكمبيوتر الذي نتواصل معه كثيرًا هو الجزء الذي نفكر فيه على الأقل. لكن لوحة المفاتيح هي قطعة مذهلة من التكنولوجيا. تعلم أن لوحة المفاتيح الموجودة في نظام الكمبيوتر النموذجي هي في الواقع جهاز كمبيوتر نفسه؟

Your basic Windows keyboard

At its essence, a keyboard is a series of switches connected to a microprocessor that monitors the state of each switch and initiates a specific response to a change in that state.

لوحة المفاتيح في جوهرها عبارة عن سلسلة من المفاتيح المتصلة بمعالج دقيق يراقب حالة كل مفتاح ويبدأ استجابة محددة للتغيير في تلك الحالة.

Types of Keyboards (أنواع لوحات المفاتيح)

Keyboards have changed very little in layout since their introduction. In fact, the most common change has simply been the natural evolution of adding more keys that provide additional functionality.

لقد تغيرت لوحات المفاتيح بشكل طفيف جدًا في التخطيط منذ طرحها. في الواقع، كان التغيير الأكثر شيوعًا هو التطور الطبيعي لإضافة المزيد من المفاتيح التي توفر وظائف إضافية.

The most common keyboards are:

- 101-key Enhanced keyboard
- 104-key Windows keyboard
- 82-key Apple standard keyboard
- 108-key Apple Extended keyboard

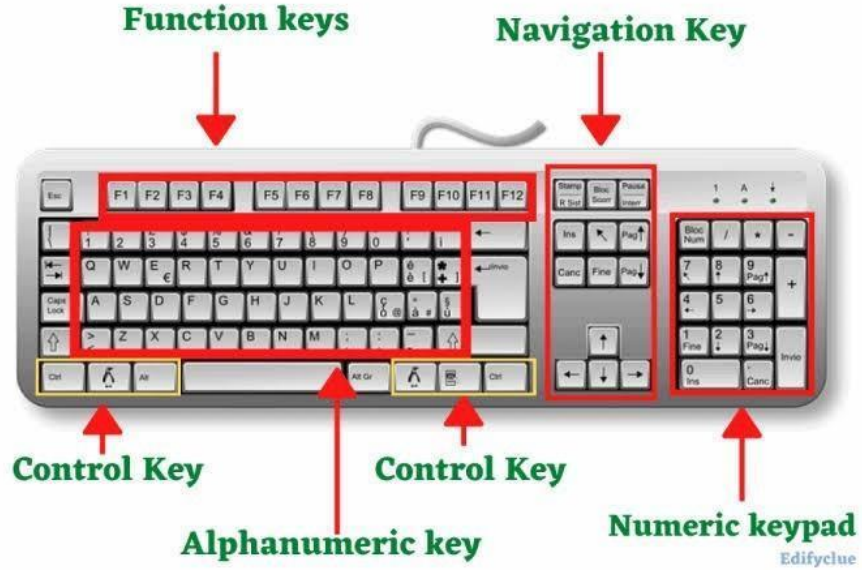
Portable computers such as laptops quite often have custom keyboards that have slightly different key arrangements than a standard keyboard. Also, many system manufacturers add specialty buttons to the standard layout. A typical keyboard has four basic types of keys:

غالبًا ما تحتوي أجهزة الكمبيوتر المحمولة مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة على لوحات مفاتيح مخصصة لها ترتيبات مفاتيح مختلفة قليلاً عن لوحة المفاتيح القياسية. بالإضافة إلى ذلك، تضيف العديد من الشركات المصنعة للأنظمة أزرارًا خاصة إلى التخطيط القياسي. تحتوي لوحة المفاتيح النموذجية على أربعة أنواع أساسية من المفاتيح:

- Typing keys
- Numeric keypad
- Function keys
- Control keys

The typing keys are the section of the keyboard that contain the letter keys, generally laid out in the same style that was common for typewriters. This layout, known as **QWERTY** for the first six letters in the layout, was originally designed to **slow down** fast typists by making the arrangement of the keys somewhat awkward! The reason that typewriter manufacturers did this was because the mechanical arms that imprinted each character on the paper could jam together.

مفاتيح الكتابة هي جزء من لوحة المفاتيح الذي يحتوي على مفاتيح الحروف، ويتم وضعها بشكل عام بنفس النمط الذي كان شائعًا في الآلات الكاتبة. هذا التخطيط، المعروف باسم QWERTY للأحرف الستة الأولى في التخطيط، تم تصميمه في الأصل لإبطاء الطابعين السريعين عن طريق جعل ترتيب المفاتيح غير مريح إلى حد ما! السبب وراء قيام الشركات المصنعة للآلات الكاتبة بذلك هو أن الأذرع الميكانيكية التي تطبع كل حرف على الورق يمكن أن تتكدس معًا إذا تم الضغط على المفاتيح بسرعة كبيرة.
نظرًا لأنه تم تأسيسه منذ فترة طويلة كمعيار، واعتاد الناس على تكوين QWERTY، فقد طور المصنعون لوحات مفاتيح لأجهزة الكمبيوتر باستخدام نفس التخطيط، على الرغم من أن التشويش لم يعد يمثل مشكلة.



The **numeric keypad** is a part of the natural evolution mentioned previously. As the use of computers in business environments increased, so did the need for speedy data entry. Since a large part of the data was numbers, a set of 17 keys was added to the keyboard. These keys are laid out in the same configuration used by most adding machines and calculators, to facilitate the transition to computer for clerks accustomed to these other machines.

تعد لوحة المفاتيح الرقمية جزءًا من التطور الطبيعي المذكور سابقًا. مع زيادة استخدام أجهزة الكمبيوتر في بيئات الأعمال، زادت الحاجة إلى إدخال البيانات بسرعة. وبما أن جزءًا كبيرًا من البيانات كان عبارة عن أرقام، فقد تمت إضافة مجموعة مكونة من 17 مفتاحًا إلى لوحة المفاتيح. تم وضع هذه المفاتيح بنفس التكوين الذي تستخدمه معظم الآلات والآلات الحاسبة المضافة، لتسهيل الانتقال إلى الكمبيوتر بالنسبة للموظفين المعتادين على هذه الأجهزة الأخرى.

In 1986, IBM extended the basic keyboard with the addition of **function** and **control** keys. The function keys, arranged in a line across the top of the keyboard, could be assigned specific commands by the current application or the operating system. Control keys provided cursor and screen control. Four keys arranged in an inverted *T* formation between the typing keys and numeric keypad allow the user to move the cursor on the display in small increments. The control keys allow the user to make large jumps in most applications. Common control keys include:

في عام 1986، قامت شركة IBM بتوسيع لوحة المفاتيح الأساسية بإضافة مفاتيح الوظائف والتحكم. يمكن تعيين أوامر محددة لمفاتيح الوظائف، المرتبة في خط عبر الجزء العلوي من لوحة المفاتيح، بواسطة التطبيق الحالي أو نظام التشغيل. مفاتيح التحكم المقدمة المؤشر والتحكم في الشاشة. أربعة مفاتيح مرتبة على شكل حرف T مقلوب بين مفاتيح الكتابة ولوحة المفاتيح الرقمية تسمح للمستخدم بتحريك المؤشر على الشاشة بزيادات صغيرة. تسمح مفاتيح التحكم للمستخدم بإجراء قفزات كبيرة في معظم التطبيقات. تتضمن مفاتيح التحكم الشائعة ما يلي:

- Home
- End
- Insert
- Delete
- Page Up
- Page Down
- Control (Ctrl)
- Alternate (Alt)
- Escape (Esc)

The Windows keyboard adds some extra control keys: two **Windows** or **Start** keys, and an **Application** key. The Apple keyboards are specific to Apple Mac systems.

Inside the Keyboard

The processor in a keyboard has to understand several things that are important to the utility of the keyboard, such as:

- Position of the key in the **key matrix**.
- The amount of **bounce** and how to filter it.
- The speed at which to transmit the **typematics**.

The microprocessor and controller circuitry of a keyboard.

The key matrix is the grid of circuits underneath the keys. In all keyboards except for **capacitive** ones, each circuit is broken at the point below a specific key. Pressing the key bridges the gap in the circuit, allowing a tiny amount of current to flow through. When it finds a circuit that is closed, it compares the location of that circuit on the key matrix to the **character map** in its ROM. The character map is basically a comparison chart for the processor that tells it what the key at x,y coordinates in the key matrix represents. If more than one key is pressed at the same time, the processor checks to see if that combination of keys has a designation in the character map. For example, pressing the **a** key by itself would result in a small letter "a" being sent to the computer. If you press and hold down the **Shift** key while pressing the **a** key, the processor compares that combination with the character map and produces a capital letter "A."

المصفوفة الرئيسية هي شبكة من الدوائر الموجودة أسفل المفاتيح. في جميع لوحات المفاتيح باستثناء تلك التي تعمل بالسعة، يتم قطع كل دائرة عند النقطة الموجودة أسفل مفتاح معين. يؤدي الضغط على المفتاح إلى سد الفجوة الموجودة في الدائرة، مما يسمح بمرور كمية صغيرة من التيار من خلالها.. عندما يجد دائرة مغلقة، فإنه يقارن موقع تلك الدائرة على مصفوفة المفاتيح بخريطة الأحرف الموجودة في ذاكرة القراءة فقط (ROM) الخاصة بها. خريطة الأحرف هي في الأساس مخطط مقارنة للمعالج يخبره بما يمثله المفتاح عند إحداثيات x وy في مصفوفة المفاتيح. إذا تم الضغط على أكثر من مفتاح واحد في نفس الوقت، يتحقق المعالج لمعرفة ما إذا كانت مجموعة المفاتيح هذه لها تعيين في خريطة الأحرف. على سبيل المثال، قد يؤدي الضغط على المفتاح بمفرده إلى إرسال حرف صغير "a" إلى الكمبيوتر. إذا قمت بالضغط مع الاستمرار على مفتاح Shift أثناء الضغط على المفتاح، فإن المعالج يقارن هذه المجموعة بخريطة الأحرف وينتج حرفًا كبيرًا "A".

A look at the key matrix.

The character map in the keyboard can be superseded by a different character map provided by the computer. This is done quite often in languages whose characters do not have English equivalents. Also, there are utilities for changing the character map from the traditional QWERTY to DVORAK or another custom version.

يمكن استبدال خريطة الأحرف الموجودة في لوحة المفاتيح بخريطة أحرف مختلفة يوفرها الكمبيوتر. يتم ذلك في كثير من الأحيان في اللغات التي لا تحتوي أحرفها على مرادفات باللغة الإنجليزية.

Keyboards rely on **switches** that cause a change in the current flowing through the circuits in the keyboard. When the key presses the **keyswitch** against the circuit, there is usually a small amount of vibration between the surfaces, known as **bounce**. The processor in a keyboard recognizes that this very rapid switching on and off is not caused by you pressing the key repeatedly. Therefore, it filters all of the tiny fluctuations out of the signal and treats it as a single keypress.

تعتمد لوحات المفاتيح على مفاتيح تعمل على إحداث تغيير في التيار المتدفق عبر الدوائر الموجودة في لوحة المفاتيح. عندما يضغط المفتاح على المفتاح مقابل الدائرة، عادةً ما يكون هناك قدر صغير من الاهتزاز بين الأسطح، يُعرف باسم الارتداد. يتعرف المعالج الموجود في لوحة المفاتيح على أن هذا التشغيل وإيقاف التشغيل السريع للغاية لا يحدث بسبب الضغط على المفتاح بشكل متكرر. ولذلك، فإنه يقوم بتصفية جميع التقلبات الصغيرة من الإشارة ويعاملها كضغطة مفتاح واحدة.

If you continue to hold down a key, the processor determines that you wish to send that character repeatedly to the computer. This is known as **typematics**. In this process, the delay between each instance of a character can normally be set in software, typically ranging from 30 characters per second (cps) to as few as two cps.

إذا واصلت الضغط باستمرار على أحد المفاتيح، فسيحدد المعالج أنك ترغب في إرسال هذا الحرف بشكل متكرر إلى الكمبيوتر. ويعرف هذا باسم typematics.

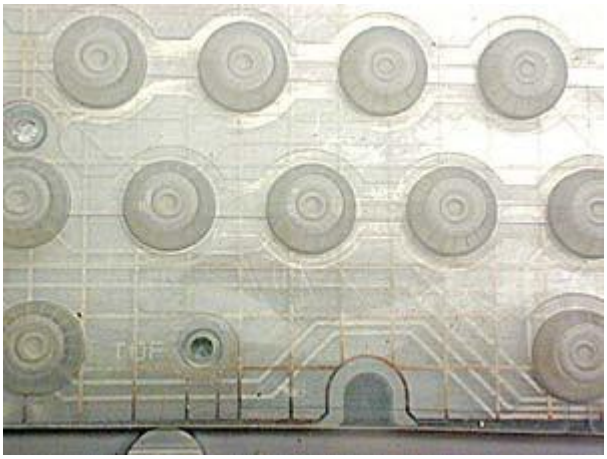
Keyboard Technologies

Keyboards use a variety of switch technologies. It is interesting to note that we generally like to have some audible and **tactile** response to our typing on a keyboard. We want to hear the keys "click" as we type, and we want the keys to feel firm and spring back quickly as we press them. Let's take a look at these different technologies:

تستخدم لوحات المفاتيح مجموعة متنوعة من تقنيات التبديل. ومن المثير للاهتمام أن نلاحظ أننا عمومًا نرغب في الحصول على بعض الاستجابة المسموعة واللمسية لكتابتنا على لوحة المفاتيح. نريد أن نسمع "نقر" المفاتيح أثناء الكتابة، ونريد أن تشعر المفاتيح بالثبات وتعود بسرعة عندما نضغط عليها. دعونا نلقي نظرة على هذه التقنيات المختلفة:

- Rubber dome mechanical (قبة مطاطية ميكانيكية)
- Capacitive non-mechanical (سعوية غير ميكانيكية)
- Metal contact mechanical (ميكانيكية التلامس المعدني)
- Membrane mechanical (الغشاء الميكانيكي)
- Foam element mechanical (عنصر الرغوة الميكانيكية)

This keyboard uses rubber dome switches.



Probably the most popular switch technology in use today is **rubber dome**. In these keyboards, each key sits over a small, flexible rubber dome with a hard carbon center. When the key is pressed, a plunger on the bottom of the key pushes down against the dome. This causes the carbon center to push down also, until it presses against a hard flat surface beneath the key matrix. As long as the key is held, the carbon center completes the circuit for that portion of the matrix. When the key is released, the rubber dome springs back to its original shape, forcing the key back up to its at-rest position. Rubber dome switch keyboards are inexpensive, have pretty good tactile response and are fairly resistant to spills and corrosion because of the rubber layer covering the key matrix.

ربما تكون تقنية التبديل الأكثر شيوعًا المستخدمة اليوم هي القبة المطاطية. في لوحات المفاتيح هذه، يوجد كل مفتاح فوق قبة مطاطية صغيرة ومرنة مع مركز من الكربون الصلب. عند الضغط على المفتاح، يقوم المكبس الموجود أسفل المفتاح بالضغط على القبة للأسفل. يؤدي هذا إلى دفع مركز الكربون للأسفل أيضًا، حتى يضغط على سطح مستوٍ صلب أسفل مصفوفة المفاتيح. وطالما تم الاحتفاظ بالمفتاح، فإن مركز الكربون يكمل الدائرة لذلك الجزء من المصفوفة. عندما يتم تحرير المفتاح، تعود القبة المطاطية إلى شكلها الأصلي، مما يجبر المفتاح على العودة إلى موضعه الثابت. تعتبر لوحات المفاتيح ذات القبة المطاطية غير مكلفة، وتتمتع باستجابة لمسية جيدة جدًا ومقاومة إلى حد ما للانسكابات والتآكل بسبب الطبقة المطاطية التي تغطي مصفوفة المفاتيح.

Membrane switches are very similar in operation to rubber dome keyboards. A membrane keyboard does nothave separate keys though. Instead, it has a single rubber sheet with bulges for each key. You have seen membrane switches on many devices designed for heavy industrial use or extreme conditions. Because they offer almost no tactile response and can be somewhat difficult to manipulate, these keyboards are seldom found on normal computer systems.

تشبه المفاتيح الغشائية إلى حد كبير في التشغيل لوحات المفاتيح ذات القبة المطاطية. بالرغم من ذلك، لا تحتوي لوحة المفاتيح الغشائية على مفاتيح منفصلة. وبدلاً من ذلك، فهو يحتوي على لوح مطاطي واحد به انتفاخات لكل مفتاح. لقد رأيت مفاتيح غشائية على العديد من الأجهزة المصممة للاستخدام الصناعي الثقيل أو الظروف القاسية. نظرًا لأنها لا تقدم أي استجابة لمسية تقريبًا ويمكن أن يكون من الصعب التعامل معها إلى حد ما، نادرًا ما توجد لوحات المفاتيح هذه في أنظمة الكمبيوتر العادية.

Capacitive switches are considered to be non-mechanical because they do not simply complete a circuit like the other keyboard technologies. Instead, current is constantly flowing through all parts of the key matrix. Each key is spring-loaded, and has a tiny plate attached to the bottom of the plunger. When a key is pressed, this plate is brought very close to another plate just below it. As the two plates are brought closer together, it affects the amount of current flowing through the matrix at that point. The processor detects the change and interprets it as a keypress for that location. Capacitive switch keyboards are expensive, but do not suffer from corrosion and have a longer life than any other keyboard. Also, they do not have problems with bounce since the two surfaces never come into actual contact.

تعتبر المفاتيح السعوية غير ميكانيكية لأنها لا تقوم ببساطة بإكمال الدائرة مثل تقنيات لوحة المفاتيح الأخرى. وبدلا من ذلك، يتدفق التيار باستمرار عبر جميع أجزاء المصفوفة الرئيسية. يتم تحميل كل مفتاح بنابض، ويحتوي على لوحة صغيرة متصلة بأسفل المكبس. عند الضغط على مفتاح، يتم تقريب هذه اللوحة جدًا من لوحة أخرى أسفلها مباشرةً. عندما يتم تقريب الصفيحتين من بعضهما البعض، فإن ذلك يؤثر على كمية التيار المتدفق عبر المصفوفة عند تلك النقطة. يكتشف المعالج التغيير ويفسره على أنه ضغطة مفتاح لهذا الموقع. تعد لوحات المفاتيح ذات التبديل السعوي باهظة الثمن، ولكنها لا تعاني من التآكل وتتمتع بعمر أطول من أي لوحة مفاتيح أخرى. كما أنهم لا يواجهون مشاكل في الارتداد نظرًا لأن السطحين لا يتلامسان فعليًا أبدًا.

Metal contact and **foam element** keyboards are not as common as they used to be. Metal contact switches simply have a spring-loaded key with a strip of metal on the bottom of the plunger. When the key is pressed, the metal strip connects the two parts of the circuit. The foam element switch is basically the same design but with a small piece of spongy foam between the bottom of the plunger and the metal strip, providing for a better tactile response. Both technologies have good tactile response, make satisfyingly audible "clicks" and are inexpensive to produce. The problem is that the contacts tend to wear out or corrode faster than on keyboards that use other technologies. Also, there is no barrier that prevents dust or liquids from coming in direct contact with the circuitry of the key matrix.

لم تعد لوحات المفاتيح المعدنية ذات العناصر الرغوية شائعة كما كانت من قبل. تحتوي مفاتيح الاتصال المعدنية ببساطة على مفتاح محمّل بنابض مع شريط معدني في الجزء السفلي من المكبس. عند الضغط على المفتاح، يربط الشريط المعدني بين جزئي الدائرة. إن مفتاح عنصر الرغوة هو في الأساس نفس التصميم ولكن مع قطعة صغيرة من الرغوة الإسفنجية بين الجزء السفلي من المكبس والشريط المعدني، مما يوفر استجابة لمسية أفضل. تتمتع كلتا التقنيتين باستجابة لمسية جيدة، وتصدران "نقرات" مسموعة بشكل مرضي، كما أن إنتاجهما غير مكلف. تكمن المشكلة في أن جهات الاتصال تميل إلى التآكل أو التآكل بشكل أسرع من لوحات المفاتيح التي تستخدم تقنيات أخرى. بالإضافة إلى ذلك، لا يوجد حاجز يمنع الغبار أو السوائل من الاتصال المباشر بدائرة مصفوفة المفاتيح.

From the Keyboard to the Computer

As you type, the processor in the keyboard is analyzing the key matrix and determining what characters to send to the computer. It maintains these characters in a **buffer** of memory that is usually about 16 bytes large. It then sends the data in a stream to the computer via some type of connection.

أثناء الكتابة، يقوم المعالج الموجود في لوحة المفاتيح بتحليل مصفوفة المفاتيح وتحديد الأحرف التي سيتم إرسالها إلى الكمبيوتر. ويحتفظ بهذه الأحرف في مخزن مؤقت للذاكرة يبلغ حجمه عادةً حوالي 16 بايت. ثم يرسل البيانات في دفق إلى الكمبيوتر عبر نوع من الاتصال.

A PS/2 type keyboard connector.

The most common keyboard connectors are:

- 5-pin **DIN (Deustche Industrie Norm)** connector
- 6-pin IBM PS/2 **mini-DIN** connector
- 4-pin USB (Universal Serial Bus) connector
- internal connector (for laptops)

Keyboard Vocabulary

Basic keyboard layout:

Shift Key. Press shift at the same time you are pressing any other key and you will get a new character. For instance, press shift at the same time you press a letter and it will capitalize the letter. Press shift at the same time you press a number and you will get a "%" or "$."

Tab Key. Just like a typewriter, the tab key helps you indent your text.

Function Keys. Sometimes referred to as "F keys," they are not as popular as they once were But there's one F key you can pretty much always count on: the F1 key. It will most often bring up a help menu, no matter what program you're in.

Enter Key. On your keyboard, the Enter key might be marked as a "Return" key or with only a large arrow. It's used to go down to a new line when typing text.

CTRL Key. The Control key is used in conjunction with another key to initiate a certain action. In most programs, holding down the CTRL key while pressing the S key will save a file, CTRL+P will print a file, etc.

ALT Key. Also used in combination with other keys to do something. For instance, ALT+F usually opens the File menu.

Caps Lock. Press it once and when you type the letters they will all be capitalized. Press it again and the letters will go back to lower case.

Num Lock and Numeric Keypad. The Num Lock key toggles the numeric keypad on and off. When off, the keys perform other functions (i.e., directional arrows) instead of typing numbers.

Space Bar. Used to enter a blank space between sentences when typing text.

Backspace. This key will remove the character to the left of the cursor (the small blinking vertical line that shows you where you are on a page of text).

Shift Key. The Shift key allows you to create a capital letter. Or ... you can hold down Shift key and press one of the number keys (on the top row of keyboard) to get a punctuation symbol (!, @, #, $, for instance).

Tab Key. Within a text document, the Tab key will move the cursor to the next "tab stop." In forms, it is used to move from field to field or from one table cell to the next. Pressing Tab and Shift simultaneously will usually "tab" you back to the previous field.

Delete. Pressing this key will remove the character to the right of the cursor when pressed.

Print Screen. The Print Screen button will send a copy of your monitor's screen to the "clipboard" ready to be pasted into another program.

Computer mouse

A computer mouse is a hand-held pointing device that detects two-dimensional motion relative to a surface. This motion is typically translated into the motion of the pointer on a display, which allows a smooth control of the graphical user interface of a computer.

فأرة الكمبيوتر عبارة عن جهاز تأشير محمول باليد يكتشف الحركة ثنائية الأبعاد بالنسبة إلى السطح. عادةً ما يتم ترجمة هذه الحركة إلى حركة المؤشر على الشاشة، مما يسمح بالتحكم السلس في واجهة المستخدم الرسومية للكمبيوتر.

A computer mouse with the most common features: two buttons (left and right) and a scroll wheel (which can also function as a button when pressed inwards)

Mice originally used two separate wheels to directly track movement across a surface: one in the x-dimension and one in the Y. Later, the standard design shifted to use a ball rolling on a surface to detect motion, in turn connected to internal rollers. Most modern mice use optical movement detection with no moving parts. Though originally all mice were connected to a computer by a cable, many modern mice are cordless, relying on short-range radio communication with the connected system.

استخدمت الفئران في الأصل عجلتين منفصلتين لتتبع الحركة مباشرة عبر السطح: واحدة في البعد x والأخرى في البعد Y. لاحقًا، تحول التصميم القياسي لاستخدام كرة تتدحرج على السطح لاكتشاف الحركة، متصلة بدورها ببكرات داخلية. . تستخدم معظم الفئران الحديثة اكتشاف الحركة البصرية بدون أجزاء متحركة. على الرغم من أن جميع الفئران كانت في الأصل متصلة بجهاز كمبيوتر عن طريق كابل، إلا أن العديد من الفئران الحديثة أصبحت لاسلكية، وتعتمد على الاتصال اللاسلكي قصير المدى مع النظام المتصل.

History

Stationary trackballs (كرات التتبع الثابتة)

The trackball, a related pointing device, was invented in 1946 by Ralph Benjamin as part of a post-World War II-era fire-control radar plotting system called the Comprehensive Display System (CDS). Benjamin was then working for the British Royal Navy Scientific Service. Benjamin's project used analog computers to calculate the future position of target aircraft based on several initial input points provided by a user with a joystick. Benjamin felt that a more elegant input device was needed and invented what they called a "roller ball" for this purpose.

تم اختراع كرة التتبع، في عام 1946 على يد رالف بنجامين كجزء من نظام تخطيط رادار للتحكم في الحرائق في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية يسمى نظام العرض الشامل (CDS). كان بنيامين يعمل آنذاك في الخدمة العلمية للبحرية الملكية البريطانية. استخدم مشروع بنيامين أجهزة الكمبيوتر التناظرية لحساب الموقع المستقبلي للطائرة المستهدفة بناءً على عدة نقاط إدخال أولية يقدمها المستخدم باستخدام عصا التحكم. شعر بنيامين أن هناك حاجة إلى جهاز إدخال أكثر أناقة واخترع ما أسموه "الكرة الدوارة" لهذا الغرض.

Douglas Engelbart of the Stanford Research Institute has been credited of the computer mouse. Engelbart was also recognized as such in various obituary titles after his death in July 2013.

دوجلاس إنجلبارت من معهد ستانفورد للأبحاث له الفضل في اختراع فأرة الكمبيوتر. تم الاعتراف أيضًا بإنجلبارت على هذا النحو في العديد من عناوين النعي بعد وفاته في يوليو 2013.

Inventor Douglas Engelbart holding the first computer mouse showing the wheels that make contact with the working surface

First rolling-ball mouse (أول فأرة الكرة المتدحرجة)

On 2 October 1968, a mouse device named Rollkugelsteuerung (German for "Trackball control") was shown in a sales brochure by the German company AEG-Telefunken as an optional input device for the SIG 100 vector graphics terminal. As the name suggests, the Telefunken model already had a ball (diameter 40 mm, weight 40 g) and two mechanical 4-bit rotational position transducers with gray code-like states, allowing easy movement in any direction.

في 2 أكتوبر 1968، تم عرض جهاز ماوس يُسمى Rollkugelsteuerung (تعني "التحكم في كرة التتبع" باللغة الألمانية) في كتيب المبيعات من قبل الشركة الألمانية AEG-Telefunken كجهاز إدخال اختياري لمحطة الرسومات المتجهة SIG 100. كما يوحي الاسم، كان نموذج Telefunken يحتوي بالفعل على كرة (قطر 40 مم، ووزن 40 جم) واثنين من محولات الطاقة الميكانيكية ذات الوضع الدوراني 4 بت مع حالات تشبه الكود الرمادي، مما يسمح بسهولة الحركة في أي اتجاه.

The ball-based Telefunken *Rollkugelsteuerung RKS 100-86* from 1968

First mice on personal computers and workstations

The first public demonstration of a mouse controlling a computer system was done by Doug Engelbart in 1968. The device was named "mouse" due to its resemblance to the rodent, with the cord resembling its tail[1]. However, it wasn't until April 27, 1981. This marked the beginning of the use of mice in personal computers and workstations. The development of the graphical user interface (GUI) and the falling price of RAM chips in the 1980s led to the widespread adoption of mice and similar interfaces for PCs and workstations.

أول عرض عام للفأرة التي تتحكم في نظام الكمبيوتر تم إجراؤه بواسطة دوغ إنجلبارت في عام 1968. تم تسمية الجهاز بـ "الفأرة" بسبب تشابهه مع القوارض، مع سلك يشبه ذيله[1]. ومع ذلك، لم يكن الأمر كذلك حتى 27 أبريل 1981. وكان هذا بمثابة بداية استخدام الفئران في أجهزة الكمبيوتر الشخصية ومحطات العمل. أدى تطوير واجهة المستخدم الرسومية (GUI) وانخفاض أسعار شرائح ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) في الثمانينيات إلى انتشار استخدام الفئران والواجهات المماثلة لأجهزة الكمبيوتر ومحطات العمل.

Operation

A mouse typically controls the motion of a pointer in two dimensions in a graphical user interface (GUI). The mouse turns movements of the hand backward and forward, left and right into equivalent electronic signals that in turn are used to move the pointer.

يتحكم الماوس عادة في حركة المؤشر في بعدين في واجهة المستخدم الرسومية (GUI). يقوم الماوس بتحويل حركات اليد للخلف وللأمام ولليسار ولليمين إلى إشارات إلكترونية مكافئة تستخدم بدورها لتحريك المؤشر.

Clicking or pointing (stopping movement while the cursor is within the bounds of an area) can select files, programs or actions from a list of names, or (in graphical interfaces) through small images called "icons"

and other elements. For example, a text file might be represented by a picture of a paper notebook and clicking while the cursor points at this icon might cause a text editing program to open the file in a window.

- Point: stop the motion of the pointer while it is inside the boundaries of what the user wants to interact with. This act of pointing is what the "pointer" and "pointing device" are named after.

- Click: pressing and releasing a button.

- (left) Single-click: clicking the main button.

- (left) Double-click: clicking the button two times in quick succession counts as a different gesture than two separate single clicks.

- Middle-click: clicking the tertiary button. In most cases, this is also the scroll wheel.

- Drag: pressing and holding a button, and moving the mouse before releasing the button. This is frequently used to move or copy files or other objects via drag and drop; other uses include selecting text and drawing in graphics applications.

يمكن أن يؤدي النقر أو الإشارة (إيقاف الحركة أثناء وجود المؤشر ضمن حدود المنطقة) إلى تحديد ملفات أو برامج أو إجراءات من قائمة أسماء، أو (في الواجهات الرسومية) من خلال صور صغيرة تسمى "أيقونات" وعناصر أخرى. على سبيل المثال، قد يتم تمثيل ملف نصي بصورة دفتر ملاحظات ورقي، وقد يؤدي النقر أثناء إشارة المؤشر إلى هذا الرمز إلى قيام برنامج تحرير نص بفتح الملف في النافذة.

- النقطة: إيقاف حركة المؤشر أثناء وجوده داخل حدود ما يريد المستخدم التفاعل معه. إن عملية الإشارة هذه هي ما سمي به "المؤشر" و"جهاز التأشير".

- النقر: الضغط على الزر وتركه.

- (يسار) نقرة واحدة: النقر على الزر الرئيسي.

- (يسار) النقر المزدوج: يعد النقر فوق الزر مرتين متتابعتين سريعًا بمثابة إيماءة مختلفة عن النقرتين الفرديتين المنفصلتين.

- النقر الأوسط: النقر على الزر الثالث. في معظم الحالات، تكون هذه أيضًا عجلة التمرير.

- السحب: الضغط مع الاستمرار على الزر، وتحريك الماوس قبل تحرير الزر. يُستخدم هذا بشكل متكرر لنقل أو نسخ الملفات أو الكائنات الأخرى عبر السحب والإفلات؛ وتشمل الاستخدامات الأخرى تحديد النص والرسم في تطبيقات الرسومات.

Types

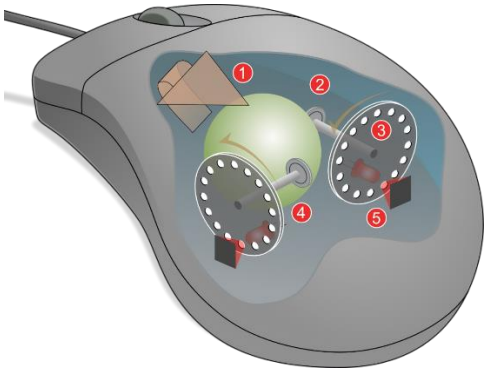
Mechanical mice

The German company Telefunken published on their early ball mouse on 2 October 1968. Telefunken's mouse was sold as optional equipment for their computer systems. Bill English, builder of Engelbart's original mouse, created a ball mouse in 1972 while working for Xerox PARC.

نشرت الشركة الألمانية Telefunken عن فأرة الكرة المبكرة الخاصة بها في 2 أكتوبر 1968. وتم بيع ماوس Telefunken كمعدات اختيارية لأنظمة الكمبيوتر الخاصة بها. ابتكر بيل إنجليش، صانع ماوس إنجلبارت الأصلي، فأرة كروية في عام 1972 أثناء عمله في شركة Xerox PARC.

The ball mouse replaced the external wheels with a single ball that could rotate in any direction. Perpendicular chopper wheels housed inside the mouse's body chopped beams of light on the way to light sensors, thus detecting in their turn the motion of the ball. This variant of the mouse resembled an inverted trackball and became the predominant form used with personal computers throughout the 1980s and 1990s. The Xerox PARC group also settled on the modern technique of using both hands to type on a full-size keyboard and grabbing the mouse when required.

استبدل الفأر الكروي العجلات الخارجية بكرة واحدة يمكن أن تدور في أي اتجاه. تقوم عجلات المروحية العمودية الموجودة داخل جسم الفأر بتقطيع أشعة الضوء في طريقها إلى أجهزة استشعار الضوء، وبالتالي تكتشف بدورها حركة الكرة. يشبه هذا النوع من الفأرة كرة التتبع المقلوبة وأصبح الشكل السائد المستخدم مع أجهزة الكمبيوتر الشخصية طوال الثمانينيات والتسعينيات. استقرت مجموعة Xerox PARC أيضًا على التقنية الحديثة المتمثلة في استخدام كلتا اليدين للكتابة على لوحة مفاتيح كاملة الحجم والإمساك بالماوس عند الحاجة.



A mechanical mouse with the top cover removed.

The ball mouse has two freely rotating rollers. These are located 90 degrees apart. One roller detects the forward- backward motion of the mouse and the other the left-right motion.

يحتوي الفأر الكروي على بكرتين تدوران بحرية. وتقع هذه على مسافة 90 درجة. تكتشف إحدى البكرات حركة الماوس إلى الأمام والخلف بينما تكتشف الأخرى الحركة من اليسار إلى اليمين.

The mouse sends these signals to the computer system via the mouse cable, directly as logic signals in very old mice such as the Xerox mice, and via a data-formatting IC in modern mice. The driver software in the system converts the signals into motion of the mouse cursor along X and Y axes on the computer screen.

يرسل الفأر هذه الإشارات إلى نظام الكمبيوتر عبر كابل الفأرة، مباشرة كإشارات منطقية في الفئران القديمة جدًا مثل فئران زيروكس، وعبر دائرة متكاملة لتنسيق البيانات في الفئران الحديثة. يقوم برنامج التشغيل الموجود في النظام بتحويل الإشارات إلى حركة مؤشر الماوس على طول المحورين X و Y على شاشة الكمبيوتر.

Hawley Mark II Mice from the Mouse House

The ball is mostly steel, with a precision spherical rubber surface. The weight of the ball, given an appropriate working surface under the mouse, provides a reliable grip so the mouse's movement is transmitted accurately.

الكرة في الغالب من الفولاذ، مع سطح مطاطي كروي دقيق. يوفر وزن الكرة، مع وجود سطح عمل مناسب أسفل الماوس، قبضة موثوقة بحيث يتم نقل حركة الماوس بدقة.

Modern computer mice took form at the École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) under the inspiration of Professor Jean-Daniel Nicoud and at the hands of engineer and watchmaker André Guignard This new design incorporated a single hard rubber mouseball and three buttons, and remained a common design until the mainstream adoption of the scroll-wheel mouse during the 1990s.

ظهرت فئران الكمبيوتر الحديثة في المدرسة الفيدرالية للفنون التطبيقية في لوزان (EPFL) بإلهام من البروفيسور جان دانييل نيكود وعلى يد المهندس وصانع الساعات أندريه جينيارد. تضمن هذا التصميم الجديد كرة ماوس مطاطية صلبة واحدة وثلاثة أزرار، وظلت بمثابة فأرة كمبيوتر حديثة. تصميم شائع حتى الاعتماد السائد للماوس ذو عجلة التمرير خلال التسعينيات.

In 1985, René Sommer added a microprocessor to Nicoud's and Guignard's design.[68] Through this innovation, Sommer is credited with inventing a significant component of the mouse, which made it more "intelligent".

في عام 1985، أضاف رينيه سومر معالجًا دقيقًا لتصميم نيكو وجينارد. من خلال هذا الابتكار، يُنسب إلى سومر اختراع مكون مهم في الفأرة، مما جعلها أكثر "ذكاءً".

Optical and laser mice

Early optical mice relied entirely on one or more light-emitting diodes (LEDs) and an imaging array of photodiodes to detect movement relative to the underlying surface, eschewing the internal moving parts a mechanical mouse uses in addition to its optics. A laser mouse is an optical mouse that uses coherent (laser) light.

اعتمدت الفئران الضوئية المبكرة بشكل كامل على واحد أو أكثر من الثنائيات الباعثة للضوء (LEDs) ومجموعة تصوير من الثنائيات الضوئية لاكتشاف الحركة المتعلقة بالسطح الأساسي، متجنبة الأجزاء المتحركة الداخلية التي يستخدمها الفأر الميكانيكي بالإضافة إلى بصرياته. فأرة الليزر هي فأرة ضوئية تستخدم ضوء الليزر المتماسك.

The earliest optical mice detected movement on pre-printed mousepad surfaces, whereas the modern LED optical mouse works on most opaque diffuse surfaces; it is usually unable to detect movement on specular surfaces like polished stone. Laser diodes provide good resolution and precision, improving performance on opaque specular surfaces. Battery powered, wireless optical mice flash the LED intermittently to save power, and only glow steadily when movement is detected. The user requires only small wrist rotations to move the cursor, reducing user fatigue.

اكتشفت أقدم الفئران الضوئية الحركة على أسطح لوحة الماوس المطبوعة مسبقًا، بينما يعمل الماوس الضوئي LED الحديث على معظم الأسطح المنتشرة غير الشفافة؛ عادةً ما يكون غير قادر على اكتشاف الحركة على الأسطح المرآوية مثل الحجر المصقول. توفر ثنائيات الليزر دقة ودقة جيدة، مما يحسن الأداء على الأسطح المرآوية غير الشفافة. تومض الفئران الضوئية اللاسلكية التي تعمل بالبطارية مؤشر LED بشكل متقطع لتوفير الطاقة، ولا تتوهج إلا بثبات عند اكتشاف الحركة. لا يتطلب المستخدم سوى دورات صغيرة للمعصم لتحريك المؤشر، مما يقلل من إجهاد المستخدم.

The underside of an optical mouse

3D mice

A 3D mouse is a computer input device for viewport interaction with at least three degrees of freedom (DoF), e.g. in 3D computer graphics software for manipulating virtual objects, navigating in the viewport, defining camera paths, posing, and desktop motion capture. 3D mice can also be used as spatial controllers for video game interaction, e.g. SpaceOrb 360. To perform such different tasks the used transfer function and the device stiffness are essential for efficient interaction.

الفأرة ثلاثية الأبعاد عبارة عن جهاز إدخال كمبيوتر لتفاعل إطار العرض بثلاث درجات من الحرية (DoF) على الأقل، على سبيل المثال. في برامج رسومات الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد لمعالجة الكائنات الافتراضية، والتنقل في إطار العرض، وتحديد مسارات الكاميرا، والوضعية، والتقاط حركة سطح المكتب. يمكن أيضًا استخدام الفئران ثلاثية الأبعاد كوحدات تحكم مكانية للتفاعل في ألعاب الفيديو، على سبيل المثال. SpaceOrb 360. لأداء مثل هذه المهام المختلفة، تعد وظيفة النقل المستخدمة وصلابة الجهاز ضروريتين للتفاعل الفعال.

Other mice type

- Tactile mice (الفئران اللمسية)
- Pucks (كرات الصولجان)
- Ergonomic mice (الفئران المريحة)
- Gaming mice (فأرة الألعاب)

Connectivity and communication protocols (بروتوكولات الاتصال)

To transmit their input, typical cabled mice use a thin electrical cord terminating in a standard connector, such as RS-232C, PS/2, ADB, or USB. Cordless mice instead transmit data via infrared radiation or radio (including Bluetooth).

لنقل مدخلاتها، تستخدم الفئران المزودة بكابلات نموذجية سلكًا كهربائيًا رفيعًا ينتهي بموصل قياسي، مثل RS-232C، أو PS/2، أو ADB، أو USB. بدلاً من ذلك، تنقل الفئران اللاسلكية البيانات عبر الأشعة تحت الحمراء أو الراديو (بما في ذلك تقنية Bluetooth).

Early mice

The earliest mass-market mice, such as on the original Macintosh, Amiga, and Atari ST mice used a D-subminiature 9-pin connector to send the quadrature-encoded X and Y axis signals directly.

Serial interface and protocol

Because the IBM PC did not have a quadrature decoder built in, early PC mice used the RS-232C serial port to communicate encoded mouse movements, as well as provide power to the mouse's circuits.

Apple Desktop Bus

In 1986 Apple first implemented the Apple Desktop Bus allowing the daisy chaining of up to 16 devices, including mice and other devices on the same bus with no configuration whatsoever. Featuring only a single data pin.

PS/2 interface and protocol

With the arrival of the IBM PS/2 personal-computer series in 1987, IBM introduced the eponymous PS/2 port for mice and keyboards, which other manufacturers rapidly adopted.

USB

Almost all wired mice today use USB and the USB human interface device class for communication. A USB connector soon superseded the PS/2 keyboard and computer mouse connectors shown above.

wireless

Cordless or wireless mice transmit data via radio. Some mice connect to the computer through Bluetooth or Wi-Fi, while others use a receiver that plugs into the computer, for example through a USB port.

Scrolling (التمرير)

Nearly all mice now have an integrated input primarily intended for scrolling on top, usually a single-axis digital wheel or rocker switch which can also be depressed to act as a third button.

تحتوي جميع الفئران تقريبًا الآن على مدخل متكامل مخصص في المقام الأول للتمرير في الأعلى، وعادةً ما يكون عبارة عن عجلة رقمية أحادية المحور أو مفتاح متأرجح يمكن أيضًا الضغط عليه ليكون بمثابة زر ثالث.

Speed (السرعة)

Mickeys per second is a unit of measurement for the speed and movement direction of a computer mouse, where direction is often expressed as "horizontal" versus "vertical" mickey count. However, speed can also refer to the ratio between how many pixels the cursor moves on the screen and how far the mouse moves on the mouse pad, which may be expressed as pixels per mickey, pixels per inch, or pixels per centimeter.

ميكي في الثانية هي وحدة قياس لسرعة واتجاه حركة فأرة الكمبيوتر، حيث يتم التعبير عن الاتجاه غالبًا بعدد ميكي "أفقي" مقابل "عمودي". ومع ذلك، يمكن أن تشير السرعة أيضًا إلى النسبة بين عدد وحدات البكسل التي يتحركها المؤشر على الشاشة ومدى تحرك الماوس على لوحة الماوس، والتي يمكن التعبير عنها بالبكسل لكل ميكي، أو البكسل لكل بوصة، أو البكسل لكل سنتيمتر.

Mousepads (مسند فأرة الحاسوب)

The original mouse did not require a mousepad; the mouse had two large wheels which could roll on virtually any surface. However, most subsequent mechanical mice starting with the steel roller ball mouse have required a mousepad for optimal performance.

لم يكن الماوس الأصلي يتطلب لوحة ماوس؛ كان للفأرة عجلتان كبيرتان يمكن أن تتدحرج على أي سطح تقريبًا. ومع ذلك، فإن معظم الفئران الميكانيكية اللاحقة بدءًا من الفأرة الكروية الفولاذية تطلبت لوحة ماوس للحصول على الأداء الأمثل.

The mousepad, the most common mouse accessory, appears most commonly in conjunction with mechanical mice, because to roll smoothly the ball requires more friction than common desk surfaces usually provide. So-called "hard mousepads" for gamers or optical/laser mice also exist.

تظهر لوحة الماوس، وهي أكثر ملحقات الماوس شيوعًا، بشكل شائع مع الفئران الميكانيكية، لأن دحرجة الكرة بسلاسة تتطلب احتكاكًا أكبر مما توفره الأسطح المكتبية الشائعة عادةً. يوجد أيضًا ما يسمى بـ "لوحات الماوس الصلبة" للاعبين أو الفئران الضوئية/الليزرية.

Most optical and laser mice do not require a pad. Whether to use a hard or soft mousepad with an optical mouse is largely a matter of personal preference. One exception occurs when the desk surface creates problems for the optical or laser tracking, for example, a transparent or reflective surface, such as glass.

لا تتطلب معظم الفئران الضوئية والليزرية وسادة. إن استخدام لوحة ماوس صلبة أو ناعمة مع ماوس ضوئي يعد إلى حد كبير مسألة تفضيل شخصي. يحدث استثناء واحد عندما يخلق سطح المكتب مشاكل في التتبع البصري أو بالليزر، على سبيل المثال، سطح شفاف أو عاكس، مثل الزجاج.

Chapter 4: Plugs and Ports for some computer ports

Take a look at the front and back of your computer case and count the number of buttons, ports, and slots you see. Now look at your monitor and count any you find there. You probably counted at least 10, and maybe a lot more. Each computer is different, so the buttons, ports, and sockets will vary from computer to computer.
However, there are certain ones you can expect to find on most desktop computers. Learning how these ports are used will help whenever you need to connect something to your computer, like a new printer, keyboard, or mouse.

ألقِ نظرة على الجزء الأمامي والخلفي من الكمبيوتر الخاص بك وقم بإحصاء عدد الأزرار والمنافذ والفتحات التي تراها. ربما أحصيت ما لا يقل عن 10، وربما أكثر من ذلك بكثير. يختلف كل كمبيوتر عن الآخر، لذا تختلف الأزرار والمنافذ والمقابس من كمبيوتر إلى آخر.
ومع ذلك، هناك بعض العناصر التي يمكنك توقع العثور عليها على معظم أجهزة الكمبيوتر المكتبية. إن تعلم كيفية استخدام هذه المنافذ سيساعدك عندما تحتاج إلى توصيل شيء ما بجهاز الكمبيوتر الخاص بك، مثل طابعة جديدة أو لوحة مفاتيح أو ماوس.

Front of a computer case (الجزء الامامي من الكمبيوتر)

Optical Disc Drive (محرك الأقراص الضوئية)

Often called a CD-ROM or DVD-ROM drive, this lets your computer read CDs and DVDs.

يُطلق عليه عادةً محرك الأقراص المضغوطة أو محرك أقراص DVD-ROM، وهو يتيح لجهاز الكمبيوتر الخاص بك قراءة الأقراص المضغوطة وأقراص DVD.

Power Button (زر الطاقة)

The power button is used to power the computer on and off.

Audio In/Audio Out. (مدخل الصوت/مخرج الصوت.)

Many computers include audio ports on the front of the computer case that allow you to easily connect speakers, microphones, and headsets without fumbling with the back of the computer.

تشتمل العديد من أجهزة الكمبيوتر على منافذ صوت في الجزء الأمامي من علبة الكمبيوتر والتي تتيح لك توصيل مكبرات الصوت والميكروفونات وسماعات الرأس بسهولة دون التحسس بالجزء الخلفي من الكمبيوتر.

USB (Universal Serial Bus) Port

Most desktop computers have several USB ports. These can be used to connect almost any type of device, including mice, keyboards, printers, and digital cameras. They will often appear on the front and back of the computer.

تحتوي معظم أجهزة الكمبيوتر المكتبية على عدة منافذ USB. ويمكن استخدامها لتوصيل أي نوع من الأجهزة تقريبًا، بما في ذلك أجهزة الماوس ولوحات المفاتيح والطابعات والكاميرات الرقمية. ستظهر غالبًا على الجزء الأمامي والخلفي من جهاز الكمبيوتر.

Back of a computer case (الجزء الخلفي من الكمبيوتر)

The back of a computer case has connection ports that are made to fit specific devices. The placement will vary from computer to computer, and many companies have their own special connectors for specific devices. Some of the ports may be color coded to help you determine which port is used with a particular device.

يحتوي الجزء الخلفي من الكمبيوتر على منافذ اتصال مصممة لتناسب أجهزة معينة. سيختلف الموضع من كمبيوتر إلى آخر، ولدى العديد من الشركات موصلات خاصة بها لأجهزة معينة. قد تكون بعض المنافذ مرمزة بالألوان لمساعدتك في تحديد المنفذ الذي سيتم استخدامه مع جهاز معين.

Power Socket (مقبس طاقة)

This is where you'll connect the power cord to the computer.

There are many other ports and entrances, which we will explain in the following table,

Port or interface name	Data width	Data transfer rate	Typical use	Comments	Connector appearance or port icon
Video Graphics Adapter (VGA) or Super-VGA (SVGA)	analog signals including separate red, green,blue, horizontal sync, and vertical sync	real time at resolutions of320x200 to about 1600x1200 pixels (or even higher resolution for some vendors) at about 50 to 85 frames/second	cathode ray tube (CRT) monitor	VGA was first marketed by IBM in 1987; SVGA was originally 800x600 pixels, but many manufacturers upgraded SVGA many times	
Digital Visual Interface (DVI)	A single DVI link transmits 4 bits (onebit each for red, blue, green, andthe clock) per pixel, sent serially for24 bits perpixel, pluscontrol signals	real time at resolutions up to 1920□1200 (WUXGA) at 60 frames persecond for a single link, and up to 2560□1600 (WQXGA) at 60 frames per second for dual link	liquid crystal display (LCD) monitor	DVI connectors have up to 24 pins for digital signals and may include legacy VGA analog (red, green, blue, sync) signals using an additional 5 pins.	

Audio out	2 analogsfor stereo	real time	speakers, headphones	about 1 volt RMS	
Microphones in	1 or 2analog signals	real time	microphone	microphones generate millivolts	
Line in	2 analog signals for stereo	real time	audio CD player, radio, home audio/video system	audio amplifiers output about1 volt RMS	
S-Video / TV out (S-Video is also called Y/C video)	2 analog signals forS-Video; 1 analog additional signal for optional composite video	real time	television	S-Video has separate wires for intensity (Y; luminance & sync) and color (C; chrominance); composite video has one analog signal	
Modem	1 analog signal over2 wires (bidirectional half-duplex in phone voice band, or separate upstream and down-stream ADSL frequency channels)	300 bps to about 56 Kbps for standard modems thatuse the voiceband of a phone line; up to about 8 Mbps for broadband Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) modems	digital data transfer overa telephone line	phone's RJ11 connector with 2 to 6 pins is smallerthan Ethernet's RJ45 connector with 8 pins	
Ethernet	1 bit	10, 100, or 1000 Mbps	Networked computers and printers.	peer to peer (so any node can initiate sending data) using Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)	

Serial RS-232-C	1 bit	typically, 75 to 128,000 bps, although theRS-232-C standard does not define bit rates for transmission nor protocolsfor character encoding, error detection, or data compression	modem, printer, mouse, keyboard	bidirectional using one transmit wire and one receive wire; asynchronous (no separate clock wire is included, but there are other control signals so either side caninitiate or pause data transfers)	
PS/2	1 bit	about 7000 to about 12,000 bps	mouse, keyboard	synchronous data transmission from device toPC with a 10 – 16.7 kHz clock; supplies thedevice with power of 5 volts at up to 275 mA	
Parallel (IEEE 1284, where “IEEE” is an abbreviation for the “Institute of Electrical and Electronic Engineers”)	8 bits	360,360 Bps for Centronics or standard mode; about 2 MBps for EPP mode; about 2.5 MBps forECP mode	printer, scanner, magnetic tape	Centronics orstandard mode has 8 bits out of and 4 bits intothe computer port; Enhanced Parallel Port(EPP) has 8 bits in/out; Extended Capability Port (ECP) has 8 bitsin/out	

Universal Serial Bus (USB 1.1 or USB 2.0)	1 bit	1.5 Mbps low speed forUSB 1.1 or 2.0; 12 Mbps full speed forUSB 1.1 or 2.0; 480 Mbps hi speed forUSB 2.0	printer, scanner, modem, mouse, keyboard, portable flash memory, portable media player, external floppy or hard or optical disk, digital still or video camera, PDA	up to 127 devices per host port using hubs; supplies 5 volts at 100 to 500 milliamperes for use by each device; 4 wires in a shielded cable up to 5 meters (16.4 feet) long; devices cannot send data until they are polled by the host; hot pluggable (that is, cable plugs can be inserted into or removed from receptacles while power is on)	
Wireless (Wi-Fi) IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, and 802.11n	1 bit	max of 25 Mbps at ~50 meters for 802.11a; 11 Mbps at ~100 meters for 802.11b; 54 Mbps at ~100 meters for 802.11g; 200 Mbps at ~250 meters	networking of multiple computers, PDAs, and other devices suchas printers or file servers, using radio "access points" instead of wires to interconnect peer-to-peer nodes	802.11a uses the 5 GHz radio frequency band in the USA; 802.11b and 802.11g use 2.4 GHz; 802.11n may use 2.4 or 5 GHz when it becomes standardized in 2007	
Bluetooth wireless (IEEE 802.15.1)	1 bit	max of 723.1 kbps for Bluetooth 1.1 and 1.2; 3 Mbps for Bluetooth 2.0; the range is up to ~100, ~10, or ~1 meters for power classes 1, 2, or 3 (at 100, 2.5,	computer, PDA, cell phone, or portable media player (such as an iPod with a Bluetooth adapter) transferring data to or	Bluetooth uses the 2.45 GHz ISM radio frequency band in the USA; a Bluetooth "master" can communicat	Bluetooth® Wi Fi CERTIFIED

		or 1 milliwatt)	from a device such as a mouse, keyboard, digital camera, printer, scanner, speakers, headphones, or microphone as appropriate.	e with up to 7 devices playing the role of the "slaves" in a "piconet"; two or more piconets can be connected together to form a "scatternet"	

COMPUTER MEMORY

I. INTRODUCTION

The computer's memory stores data, instructions required during the processing of data, and output results. Storage may be required for a limited period of time, instantly, or, for an extended period of time. Different types of memories, each having its own unique features, are available for use in a computer. *The cache memory, registers, and RAM* are fast memories and store the data and instructions temporarily during the processing of data and instructions. *The secondary memory like magnetic disks and optical disks* has large storage capacities and store the data and instructions permanently, but are slow memory devices.

تقوم ذاكرة الكمبيوتر بتخزين البيانات والتعليمات المطلوبة أثناء معالجة البيانات وإخراج النتائج. قد يكون التخزين مطلوبًا لفترة زمنية محدودة، على الفور، أو لفترة ممتدة من الوقت. تتوفر أنواع مختلفة من الذكريات، ولكل منها ميزات فريدة خاصة بها، متاحة للاستخدام في الكمبيوتر. تعد الذاكرة المؤقتة والسجلات وذاكرة الوصول العشوائي (RAM) من الذكريات السريعة وتقوم بتخزين البيانات والتعليمات بشكل مؤقت أثناء معالجة البيانات والتعليمات. الذاكرة الثانوية مثل الأقراص المغناطيسية والأقراص الضوئية تتمتع بسعات تخزينية كبيرة وتقوم بتخزين البيانات والتعليمات بشكل دائم، ولكنها أجهزة ذاكرة بطيئة.

II. MEMORY REPRESENTATION (تمثيل الذاكرة)

The computer memory stores different kinds of data like input data, output data, intermediate results, etc., and the instructions. ***Binary digit*** or ***bit*** is the basic unit of memory. A ***bit*** is a single binary digit, i.e., 0 or 1. A bit is the smallest unit of representation of data in a computer. However, the data is handled by the computer as a combination of bits. A group of 8 bits form a **byte**.

تقوم ذاكرة الكمبيوتر بتخزين أنواع مختلفة من البيانات مثل بيانات الإدخال وبيانات الإخراج والنتائج الوسيطة وما إلى ذلك والتعليمات. الرقم الثنائي أو البت هو الوحدة الأساسية للذاكرة. البت هو رقم ثنائي واحد، أي 0 أو 1. البت هو أصغر وحدة لتمثيل البيانات في الكمبيوتر. ومع ذلك، يتم التعامل مع البيانات بواسطة الكمبيوتر كمجموعة من البتات. مجموعة من 8 بت تشكل بايت.

One byte is the smallest unit of data that is handled by the computer.

One byte (8 bit) can store $\mathbf{2^8}$ = 256 different combinations of bits, and thus can be used to represent 256 different symbols. In a byte, the different combinations of bits fall in the range 00000000 to 11111111. A group of bytes can be further combined to form a **word**. A word can be a group of 2, 4 or 8 bytes.

البايت هو أصغر وحدة بيانات يتعامل معها الكمبيوتر.

البايت الواحد (8 بت) يمكنه تخزين 28 = 256 مجموعة مختلفة من البتات، وبالتالي يمكن استخدامه لتمثيل 256 رمزًا مختلفًا. في البايت، تقع مجموعات البتات المختلفة في النطاق من 00000000 إلى 11111111. ويمكن دمج مجموعة البايتات بشكل أكبر لتكوين كلمة. يمكن أن تكون الكلمة مجموعة من 2 أو 4 أو 8 بايت.

1 bit = 0 or 1
1 Byte (B) = 8 bits
1 Kilobyte (KB) = 2^{10} = 1024 bytes
1 Megabyte (MB) = 2^{20} = 1024KB
1 Gigabyte (GB) = 2^{30} = 1024 MB = 1024 *1024 KB
1 Terabyte (TB) = 2^{40}= 1024 GB = 1024 * 1024 *1024 KB

III. CHARACTERISTICS OF MEMORIES (خصائص الذاكرة)

- **Volatility** التطاير
  - **Volatile** **{RAM}**
  - **Non-volatile** **{ROM, Flash memory}**

- **Mutability** التحولية
  - **Read/Write** **{RAM, HDD, SSD, RAM, Cache, Registers…}**
  - **Read Only** **{Optical ROM (CD/DVD…), Semiconductor ROM}**

- **Accessibility** إمكانية الوصول
  - **Random Access** **{RAM, Cache}**
  - **Direct Access** **{HDD, Optical Disks}**
  - **Sequential Access** **{Magnetic Tapes}**

IV. MEMORY HIERARCHY

The memory is characterized on the basis of two key factors: ***capacity*** and ***access time***.

- ***Capacity*** is the amount of information (in bits) that a memory can store.
- ***Access time*** is the time interval between the read/ write request and the availability of data. The lesser the access time, the faster is the *speed of memory*.

Ideally, we want the memory with *fastest speed and largest capacity*. However, the cost of fast memory is very high. The computer uses a hierarchy of memory that is organized in a manner to enable the fastest speed and largest capacity of memory.

The Internal Memory and ***External Memory*** are the two broad categories of memory used in the computer. *The Internal Memory* consists of the CPU registers, cache memory and primary memory. The internal memory is used by the CPU to perform the computing tasks. *The External Memory* is also called the *secondary memory*. The secondary memory is used to store the large amount of data and the software.

In general, referring to the computer memory usually means the internal memory.

- **Internal Memory**

The key features of internal memory are:

1. Limited storage capacity.
2. Temporary storage.
3. Fast access.
4. High cost.

Registers, *cache memory*, and *primary memory* constitute the internal memory. *The primary memory* is further of two kinds: RAM and ROM. *Registers* are the fastest and the most expensive among all the memory types. The registers are located inside the CPU, and are directly accessible by the CPU. The speed of registers is between 1-2 ns (nanosecond). The sum of the size of registers is about 200B. *Cache memory* is next in the hierarchy and is placed between the CPU and the main memory. The speed of cache is between 2-10 ns. The cache size varies between 32 KB to 4MB. Any program or data that has to be executed must be brought into RAM from the secondary memory. Primary memory is relatively slower than the cache memory. The speed of RAM is around 60ns. The RAM size varies from 512KB to 64GB.

- **Secondary Memory**

The key features of secondary memory storage devices are:

1. Very high storage capacity.
2. Permanent storage (non-volatile), unless erased by user.
3. Relatively slower access.
4. Stores data and instructions that are not currently being used by CPU but may be required later for processing.
5. Cheapest among all memory.

To get the fastest speed of memory with largest capacity and least cost, the fast memory is located close to the processor. The secondary memory, which is not as fast, is used to store information permanently, and is placed farthest from the processor.

With respect to CPU, the memory is organized as follows:

- *Registers* are placed inside the CPU (small capacity, high cost, very high speed)
- *Cache memory* is placed next in the hierarchy (inside and outside the CPU)
- *Primary memory* is placed next in the hierarchy
- *Secondary memory* is the farthest from CPU (large capacity, low cost, low speed)

V. CPU REGISTERS

Registers are very high-speed storage areas located inside the CPU. After CPU gets the data and instructions from the cache or RAM, the data and instructions are moved to the registers for processing. Registers are manipulated directly by the control unit of CPU during instruction execution. That is why registers are often referred to as the CPU's *working memory*. The more the number of registers (ten to hundreds) and bigger the size of each register (8 bits to 64 bits), the better it is.

VI. CACHE MEMORY (الذاكرة المؤقتة)

Cache memory is placed in between the CPU and the RAM. Cache memory is a fast memory, faster than the RAM. When the CPU needs an instruction or data during processing, it first looks in the cache. If the information is present in the cache, it is called a ***cache hit***, and the data or instruction is retrieved from the cache. If the information is not present in cache, then it is called a ***cache miss*** and the information is then retrieved from RAM.

Type of Cache memory

Cache memory improves the speed of the CPU, but it is expensive. Type of Cache Memory is divided into different levels that are L1, L2, L3:

Level 1 (L1) cache or Primary Cache

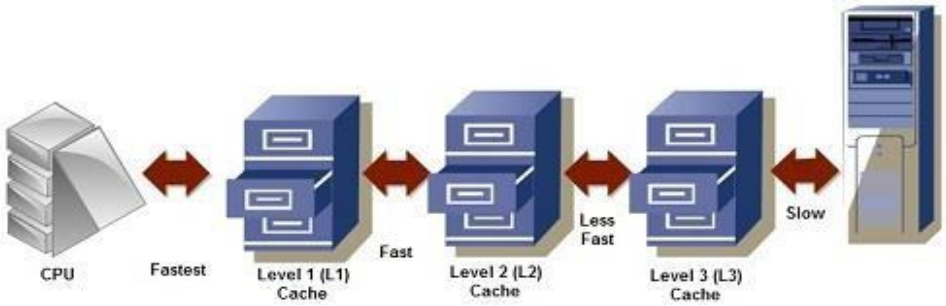
L1 is the primary type cache memory. The Size of the L1 cache very small comparison to others that is between 2KB to 64KB, it depends on computer processor. It is an embedded register in the computer microprocessor (CPU). The Instructions that are required by the CPU that are firstly searched in L1 Cache.

Level 2 (L2) cache or Secondary Cache

L2 is secondary type cache memory. The Size of the L2 cache is more capacious than L1 that is between 256KB to 512KB. L2 cache is located on computer microprocessor. After searching the Instructions in L1 Cache, if not found then it searched into L2 cache by computer microprocessor. The high-speed system bus interconnecting the cache to the microprocessor.

Level 3 (L3) cache or Main Memory

The L3 cache is larger in size but also slower in speed than L1 and L2, its size is between 1MB to 8MB. In Multicore processors, each core may have separate L1 and L2, but all core shares a common L3 cache. L3 cache double speed than the RAM.



The advantages and disadvantages of cache memory are as follows:

Advantages

The advantages of cache memory are as follows:

- Cache memory is faster than main memory.
- It consumes less access time as compared to main memory.
- It stores the program that can be executed within a short period of time.
- It stores data for temporary use.

Disadvantages

The disadvantages of cache memory are as follows:

- Cache memory has limited capacity.
- It is very expensive.

VII. PRIMARY MEMORY (Main Memory)

Primary memory is the main memory of computer. It is a chip mounted on the motherboard of computer. Primary memory is categorized into two main types: Random access memory (ram) and read only memory (rom). **RAM** is used for the temporary storage of input data, output data and intermediate results. The input data entered into the computer using the input device, is stored in RAM for processing. After processing, the output data is stored in RAM before being sent to the output device. Any intermediate results generated during the processing of program are also stored in RAM. Unlike RAM, the data once stored in **ROM** either cannot be changed or can only be changed using some special operations. Therefore, ROM is used to store the data that does not require a change.

Types of Primary Memory

1. RAM (Random Access Memory)

The Word "**RAM**" stands for "random access memory" or may also refer to short-term memory. It's called "random" because you can read store data randomly at any time and from any physical location. It is a temporal storage memory. RAM is volatile that only retains all the data as long as the computer powered. It is the fastest type of memory. RAM stores the currently processed data from the CPU and sends them to the graphics unit.

2. ROM (Read Only Memory)

ROM is the long-term internal memory. ROM is “Non-Volatile Memory” that retains data without the flow of electricity. ROM is an essential chip with permanently written data or programs. It is similar to the RAM that is accessed by the CPU. ROM comes with pre-written by the computer manufacturer to hold the instructions for booting-up the computer.

Elements of A Computer

There are four elements that make up a personal computer system. The user, software, hardware and electricity all work together to form the whole system. Each element is as crucial as the others are.

1. The system unit or box

The System Unit or Box is an important part of the computer system. It comes as either a Desktop box or a Tower box. They both provide the same function. Whether you choose a tower or a desktop model depends on your desk space. Some system units give you the ability to change the unit to be either style to customize for your work environment. But when turning a Desktop unit into a Tower this may affect the component's function, e.g., the CD drive will not read CDs completely, the system may hang more often, etc. Inside the box, there are many separate devices that perform specialized functions for the computer.

2. Motherboard

The largest electronic circuit board in the computer is called the motherboard. It is the foundation of the computer and consists of the CPU, RAM, and ROM BIOS. The motherboard lies on the bottom of the box or the side of a tower, and smaller circuit boards are plugged into prefabricated expansion slots.

3. Expansion Slots

Expansion slots are the openings at the back of a system unit that allow you to expand the components within the system box. A circuit board containing the new device can then be added onto the motherboard. These circuit boards could be anything from more memory chips, sound

cards, video adapter cards or internal modems.

The previous pictures show the different types of slots on the motherboard for the component (card) to be added. When you want to install a card, you need only to look at the bottom of the card and match it to the same type of slot.

4. The Microprocessor Chip

The microprocessor chip is the "brain" of the computer and is located on the motherboard. This can also be referred to as the CPU or (Central Processing Unit). It is the component that receives and executes instructions from the software programs and the user. Each model or type of CPU processes information and instructions at a different speed measured in Megahertz (MHz) or Gigahertz (GHz).
Even though a microprocessor speed may be shown at a set Hz rate, this may not always be indicative of the actual performance, depending on how the computer was configured and constructed.

5. The Memory

In order for a computer to be able to store information, either about its configuration or data files, the computer needs to have memory chips installed. Memory is measured in bytes; in very simple terms, (one byte is equal to one character) . computers were developed using a numbering system of 1 s and 0s. These two unique numbers are designed to represent the charged or uncharged nature of electricity. This is known as the binary system. These two digits make a bit and eight bits make one byte. With the advancement of computer technology, the storage capacity has grown
1 Kilobyte = 1,028 Bytes or 1 Thousand Bytes
1 Megabyte = 1,028,000,000 Bytes or 1 Million Bytes
1 Gigabyte = 1,028,000,000,000 Bytes or 1 Gillion Bytes
6. Terabyte = 1,028,000,000,000,000 Bytes or 1 Trillion Bytes

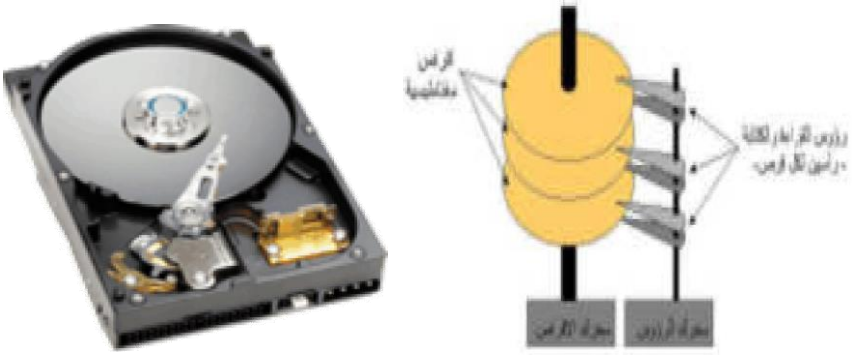
6. Storage Systems

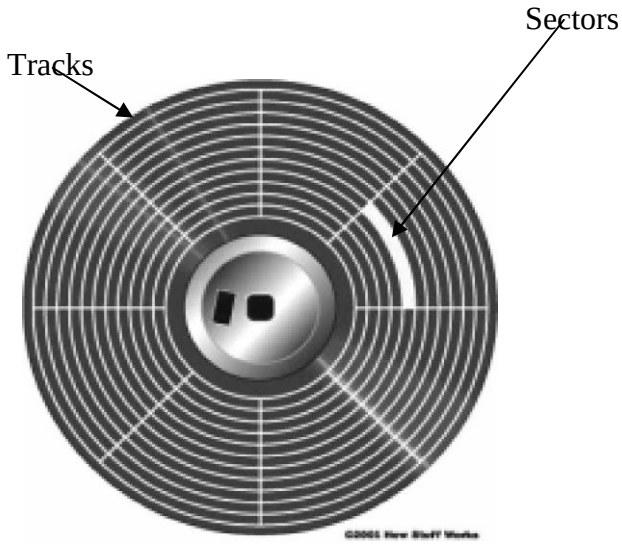
Storage systems are required to store software programs and to keep permanent records of the work done. When you are working on the computer, the memory (RAM) area holds your current work and the currently active software program. RAM is only temporary. All information is discarded when you turn off the computer's power. Therefore, you must save your work permanently to a storage device before quitting the software program or turning off the power.

The storage devices chosen depend upon the amount of storage required and speed of data retrieval. Historically, software programs all came on floppy disks and were then installed onto the hard disk drive. This has changed because software programs have become increasingly larger. Now most software applications come on CD and can either be installed onto the hard disk drive or run from the CD drive itself. Some storage devices are better suited than others due to their data transfer rate (the speed at which data is sent from computer to storage device and vice versa). Hard disk drives are used most often to store software programs and needed data due to their speed and storage capacities. They are able to store large amounts of data and to retrieve that data at great speeds.

6.1. hard Disk Drives

Computers use hard disk drives (hard drive) as their primary storage for both data and programs. Many software programs must be installed onto a hard disk before you can actually use them. The hard disk drive is similar in design to the floppy disk drive, but stores and retrieves far more information than a floppy, and at much faster speeds. It consists of one or more disk media. A floppy disk rotates at 360 RPM (revolutions per minute) inside the drive, but a hard drive spin at speeds of 5400 RPM or more (depending on the size and type of drive). The hard drive is usually permanently fixed inside the computer and can have several read/write heads per surface, with each head covering a small section of the disk. With the higher speeds and more heads per surface, the hard drive takes much less time to find a particular piece of data.





A disk drive performs the following three functions:

1- It rotates the disk at a constant speed, thereby allowing access to each sector on the entire disk surface.

2- It moves the “read/write head”, a small recording/playback head, across the tracks on the entire disk surface.

3- It reads data from the disk and writes data to the disk using the read/write head.

Floppy or hard disks contain one or more plastic disks coated with magnetic iron oxide particles. The information on the disk is arranged in tracks. Each track is divided into several sectors.

The disk drive has two or more read/write heads so that it can read the top and bottom sides of the disk or disks .

The process of preparing a disk for use so that the tracks and sectors are present is called formatting, where the computer places special information on each track that marks the location of each sector.

6.2. CD and DVD Drives

The CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) or CD drive is another form of data storage. This type of drive works similar to a CD player in a stereo system. The information is burned (embedded) onto the vinyl surface and is retrieved with a laser beam, which is different technology than the previously discussed magnetic disk drives. A much larger amount of data can be stored on a CD than on a conventional disk. The average storage capacity of a CD is around 650Mb for data. You would need many floppy disks to store a 15 to 20 volume encyclopedia; but you could store all the volumes, with pictures and movies, on one or two CDs. Because of this large storage capacity, most software companies now offer their programs on CD. The information on the CD is read-only because the plastic surface can only be burned once (i.e., Read Only Memory). There is the drive technology for reading and writing data to a CD called CD recordable drives. These drives allow you to burn and read CDs.

New computers come with at least one CD drive; CD-RW or DVD drives may also be included.

CD Writers

This type of drive looks and acts like a regular CD-ROM drive, but has the ability to record information onto a blank CD. now giving you the capability of being able to write several times to a CD. There are two types of technology for writing to CD:

CD-R Refers to the ability to write once only to a blank CD, but the CD can be read multiple times. CD-RW Refers to the ability to read and write multiple times onto a CD. The cost of blank CDs is relatively inexpensive these days.

A DVD drive is basically a CD drive that can read digital versatile/video disc formatted CDs. DVDs can store information from 4.7Gb to 17+Gb with rapid access speeds. The average movie is generally no more than 4.7Gb in size. As with CD drives, you can purchase different formats for DVD drives:

1- **DVD-ROM** Reads the data only. This is the typical format used in DVD players where you can place the DVD into the device to play the video.
2- **DVD-R** Allows you to record onto a blank DVD once. Similar to CD-R, you can record only once but the DVD can be read multiple times. This format can be read in a DVD player as well as a DVD drive installed on a computer.
3- **DVD-RW** Allows you to record multiple times onto a blank DVD as well as being able to read multiple times. This format can be read in a DVD player as well as a DVD drive installed on a computer.
4- **DVD-RAM** Similar to DVD-RW but can only be used on devices with this specific format. These types of DVDs are usually in the form of cartridges rather than CD.
The cost of DVD-R discs are currently lower than DVD-RW discs.

7. Power Supply

Every system box has a power supply that converts the AC (Alternating Current) coming from a wall outlet to the DC (Direct Current) needed by a computer. A power supply for a computer needs between 5v and 12v, with 5v needed for the circuit boards and 12v for hard drives and CD-ROMs. Newer computer systems generally use lower voltages.

1. What is the Operating System

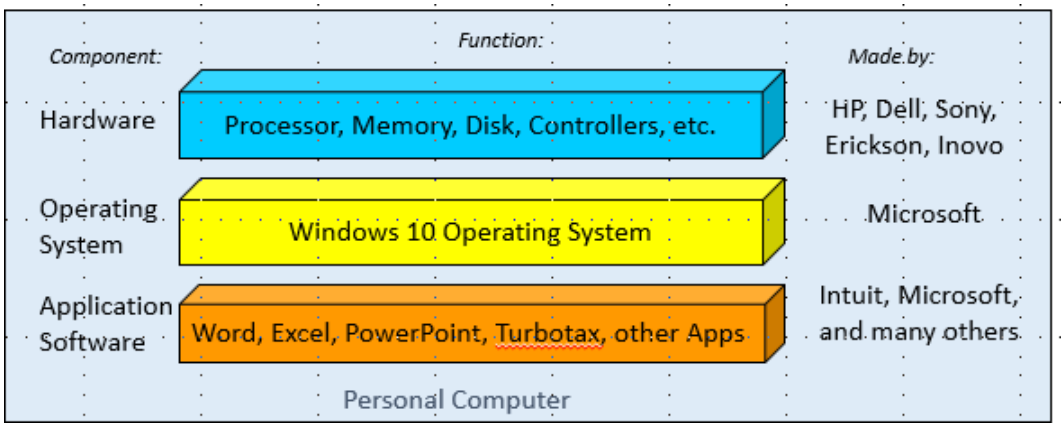


Figure 1.1- Personal Computer Architecture

The Windows operating system as a layer of services that communicates with the hardware and the applications (apps) like an interpreter. It allows the same applications to run on a wide range of equipment made by many companies. It listens to the mouse and keyboard and controls the monitor. It also manages the file system (to be presented in Weeks 2 through 4) and it displays the desktop graphical interface (start button, task bars, wallpaper, and icons).

The operating system's function is like Android in the cell phone world where many phone manufacturers (Samsung, HP, LG, etc.) can run a wide range of Apps. The apps are displayed on the screen controlled by Android running on many phone manufacturers.

2. The Mouse and Keyboard

The mouse and keyboard are the primary ways to communicate to your Personal Computer. The keyboard communicates with the operating system using keys and key combinations.

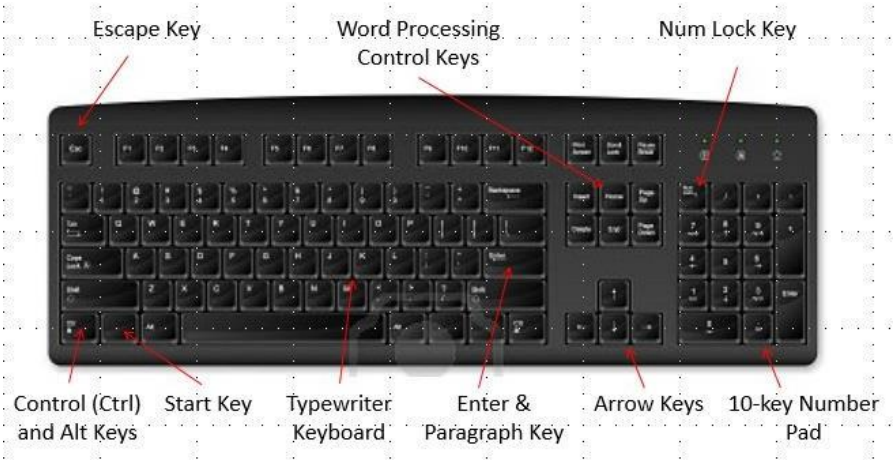


Figure 1.2- 101 Key Keyboard

Key(s)	**What does it do?**	**When do I use it?**
Escape Key	Resets the application.	To stop what I've asked the application to do.
Word Processing Keys	Controls the word processor.	When using word or text processing.
Num Lock Key	Switches the 10 key pad from numbers to actions.	When you are entering numbers.
Control and Alt keys	Adds more key combinations to the keyboard.	As a replacement for buttons and services that use the mouse.
Start Key	Opens the Windows 10 start menu.	As a replacement for clicking the Windows 10 start button.
Typewriter Keyboard	Enters text characters.	When using word or text processing.
Enter and Paragraph Key.	Acts like a mouse click or an end of paragraph action.	In windows, to replace a mouse click. In word processing, to end a paragraph.
Arrow Keys	Act like mouse movement.	In Windows, used to move between icons. In word processing used to move between lines.
10 key Number Pad	Enters numbers into the computer or act like word processing keys and arrows.	In applications that require numbers. Depends on the Num Lock setting.

Most of the keys on the keyboard do a single task like enter an ‘A’ into the computer but in some cases the combination of keys is needed. To create a “combination key” you need to press both keys at the same time. For example, to copy highlighted text shown on the screen, you need to press the “Ctrl and C” keys together. That creates a new key combination to the computer. It is written as (Ctrl-C).

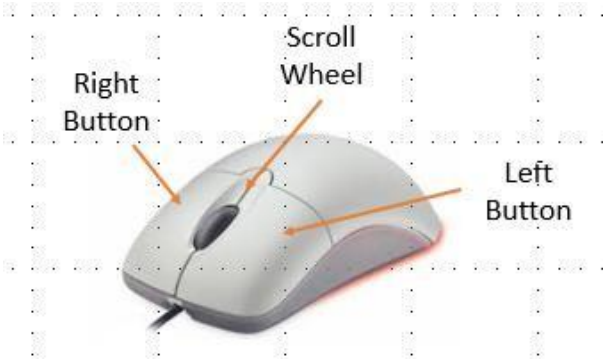


Figure 1.3- Standard Pointing Device

The Mouse communicates with the computer by its movement and the controls: Left button, right button, and Scroll Wheel.

Control	**What does it do?**	**When do I use it?**
Movement	Moves the mouse pointer on the desktop.	To direct attention to a Windows display feature (button, taskbar, Icon, word, etc.
Left Button	Tells the computer you want action.	Varies by application but usually means select or highlight.
Right Button	Displays the menu associated with any display object.	To search for the menu of actions allowed by the objected you’re pointing to.
Scroll Wheel	Rolls the contents of a display window up or down.	Only when the window has a scrollbar present

Note: If you are left handed and wish to have the mouse buttons reversed, the Windows settings can be used to flip the mouse buttons.

3. Logon to the Windows 10 Server (To be provided)

Describe how to logon to the Windows server and start a Windows 10 session.

We need some process to manage student ID's and Passwords or everything will stop!

4. The Windows 10 desktop

The Windows 10 desktop is the standard way you will communicate with the PC. The desktop displays a background, a set of desktop Icons representing the standard tools, a task bar, desktop control buttons (Start button, search tool, and Task View), quick access icons, and the Windows status icons.

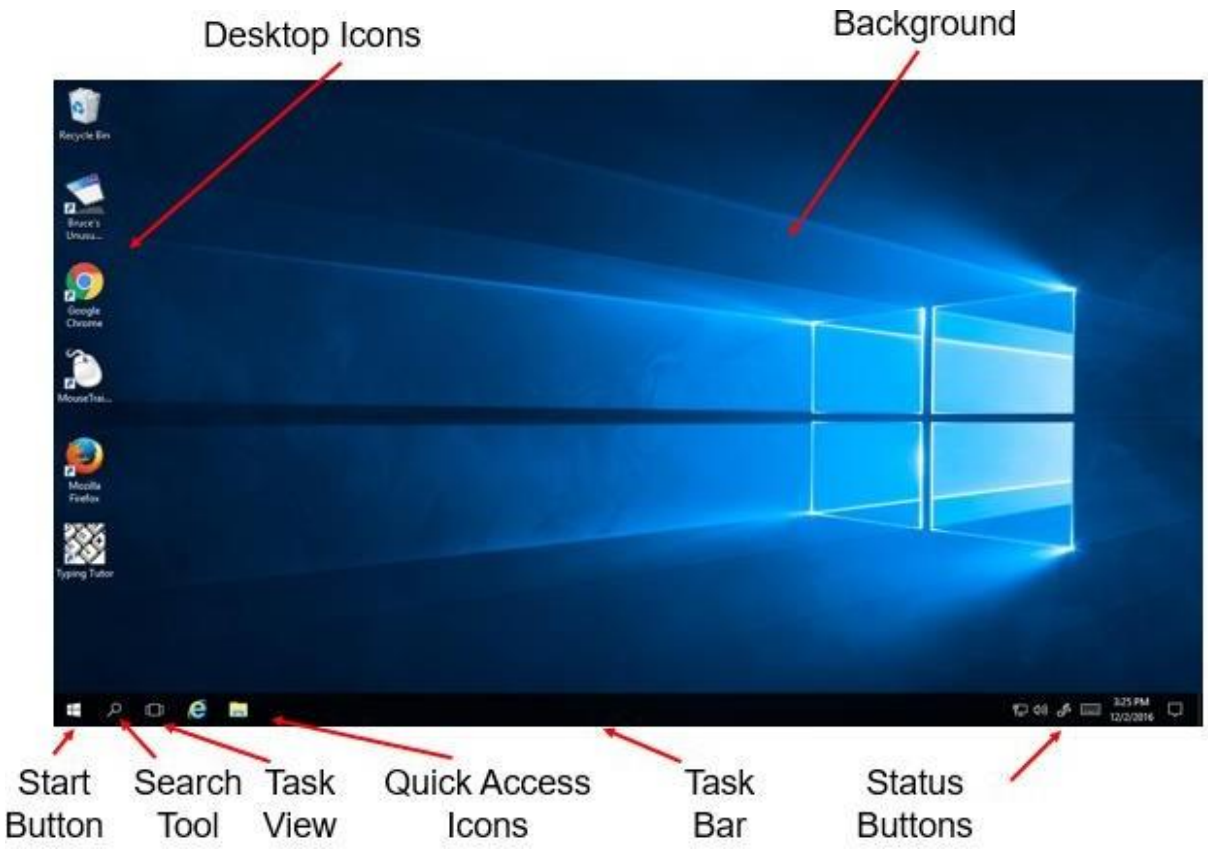


Figure 1.4- Windows 10 Desktop

Control	What does it do?	When do I use it?
Desktop Icons	Allows quick access to Programs and files.	Whenever you need to open a file or application.
Background	Fills he background of the desktop	You can change it to show a picture or use the standard options.
Start Button	Displays the Start Menu	To find an application, change the settings, or shut down.
Search tool	It searches the Computer for file names, program names, and application names.	When you looking for a file, program, or application. Opens the selection with a left mouse click.
Task View	Displays all of the currently open windows.	When you need to know if an application is currently open and active.
Quick Access Icons	Allows you to quickly open an application with one left mouse click.	When you use a program frequently.
Status icons	Shows the current connections, sound, and actions affecting your PC	To verify your PC is working properly.

5. Opening an Icon

Applications are represented by desktop icons or start panel buttons. To open a desktop Icon there are three options:

1. Double click the left mouse button.
2. Highlight the icon (single click left mouse button) and press the “Enter” key on the keyboard.
3. Point to the desktop icon and click the right mouse button. Left click on the “Open” menu option.

To open a quick access Icon on the task Bar:

1. Single click the left mouse button.

Exercise 1A - Using the Right Mouse Button

Every display object (icon, wallpaper, button, etc.) has a built in menu that can be displayed using the right mouse button. To demonstrate this feature:

1. Point the mouse to the center of the wallpaper.
2. Click the right mouse button and see the menu.
3. Click the “View” entry with the left mouse button.
4. Locate the “Auto arrange icons” entry in the sub-menu.
5. Click the “Auto arrange icons” entry with the left mouse button and the menu will close.
6. Select a desktop icon and hold down the left mouse button.
7. Drag the icon across the wallpaper and release the left mouse button.
8. Continue steps 6 and 7 for all of the icons.
9. When finished, click the right mouse button on the wallpaper.
10. Find and click the left mouse button on the “Auto arrange icons” menu entry.
11. The icons will return to their original position on the desktop.

6. Display the Start panel and most used and all programs

Click the Start Button and the Start Panel will appear.

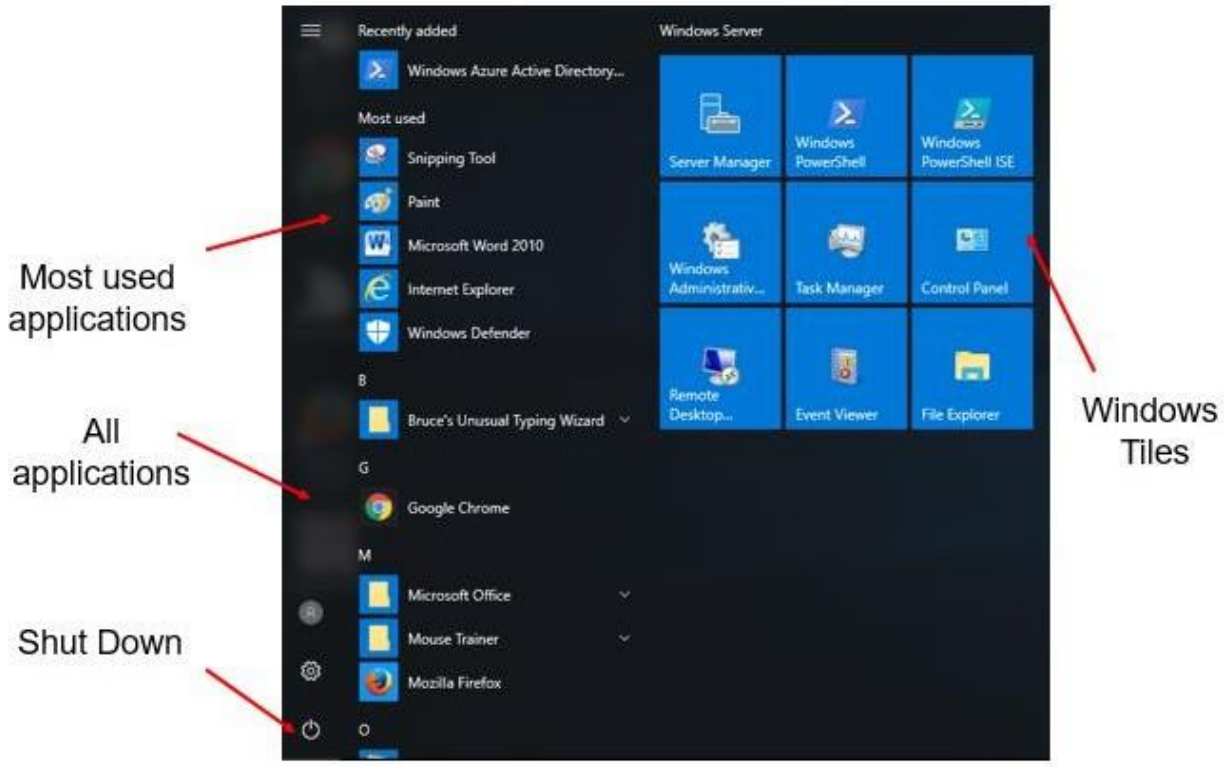


Figure 1.5- Start Panel

Control	What does it do?	When do I use it?
Most Used Applications	Shows the most recently used applications	As a quick access if the applications are not already as Icons
All Applications	List of all the installed application in alphabetical order.	To find an application if not already an icon or app.
Shut Down	Displays three options: Sleep, Shut Down, and Restart	To shut down the computer or set the PC in sleep mode.
Windows Tiles	Displays the applications currently active in cell phone display mode.	To locate an application if not an Icon.

Exercise 1B – Start an application

In this exercise you will use the start menu to locate and start the Paint application.

1. Open the start panel.
2. Look in the Windows Accessories Folder for the Paint application.
3. If not found, look in the Windows Tiles section.
4. Click on the Paint program reference.
5. Select a brush from the Brush pull down and a color
6. Place your mouse in the white drawing surface.
7. Hold the left mouse button down and draw your name.

7. Controlling the desktop windows

Let's review the Paint application opened in the previous exercise.

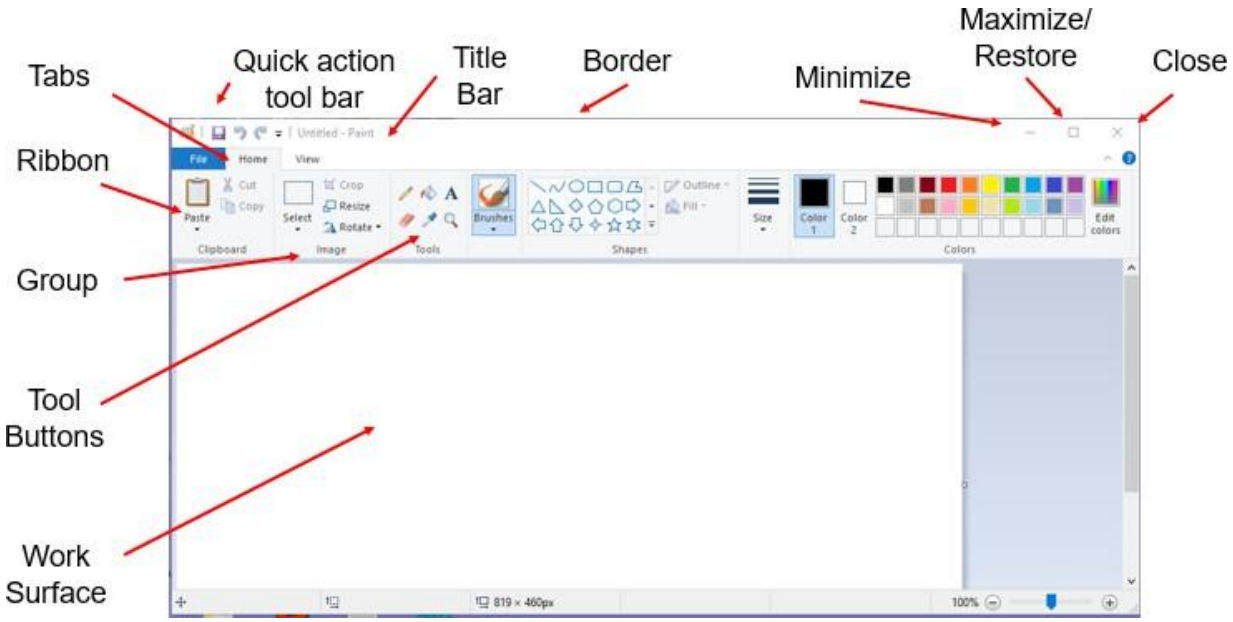


Figure 1.6- Paint Application

Control	**What does it do?**	**When do I use it?**
Quick Action Tool Bar	Contains commonly used tools like Undo and Save	Used when needed as a quick resource.
Title Bar	Contains the current file name and the application name.	To confirm the file name that the application is working on
Border	Edge of the Application Window including the corners.	Used when the window size is manually adjusted.
Minimize	Removes the window from the desktop and minimizes it on the Task Bar.	To keep the application active but not visible.
Maximize / Restore	Expands the window to full screen size (maximize) or reduces the window to the previous size (restore).	When it's easier to work in a full screen mode.
Close	Removes the window from the desktop. If changes were made, it will ask if you want to save the file	When you are finished working with the application
Tabs	Used to select the Ribbon containing tools related to the tab name.	When you are selecting tools for use with the application.

Control	What does it do?	When do I use it?
Ribbon	A set of tools displayed when you select the Application Tab.	To display tools needed to work with application.
Group	A set of tools associate with a specific action or topic within the application.	When you need a specific tool from the ribbon.
Tool Button	A button the does a specific task within the application.	When you need create or change the workspace.
Work Surface	An area within the application window where you perform the work.	Whenever you are working with the application.

Exercise 1C – Modify the desktop windows

In this exercise you will open another application on the desktop and select the windows.

1. While the Paint application is still open from Exercise 1A, do the following:
2. Use the Start menu to locate the Notepad application.
3. Open the application.
4. Enter the text: “Learning Windows will be fun!”
5. Minimize the Paint Application.
6. Minimize the Notepad Application.
7. Restore the Paint Application from the Task Bar.
8. Restore the Notepad Application from the Task Bar.
9. Click the left mouse button on the Title Bar of the Notepad and Paint applications and drag the windows together so the two applications are placed side by side on the desktop.
10. Move the mouse pointer to the top border of the Paint application until the up and down arrows appear.
11. Hold the left mouse button down and gently guide the window border to the top of the desktop display until a “ripple” appears. The window will expand to fill the top, side, and bottom of the desktop.
12. Do the same to the Notepad application. The two applications will be side to side.
13. Click the left mouse button on the “Task View” tool in the Task Bar and the applications will appear in a panoramic view.
14. Close both application and do not save the results.

8. Using Cortana to locate an application

Note: Cortana is the Windows 10 help feature that includes both the contents of the PC and the Internet. You can use Cortana to search for an application it is not available at this time, but you will be able to do on your computer from the PRC. Try it at home!

9. Shutdown Windows

To shut down the Azure Server, follow these steps:

1. Click the left mouse button on the Start button in the Task Bar.
2. The start panel control button will appear.
3. Click the left mouse button on the "personal" button.

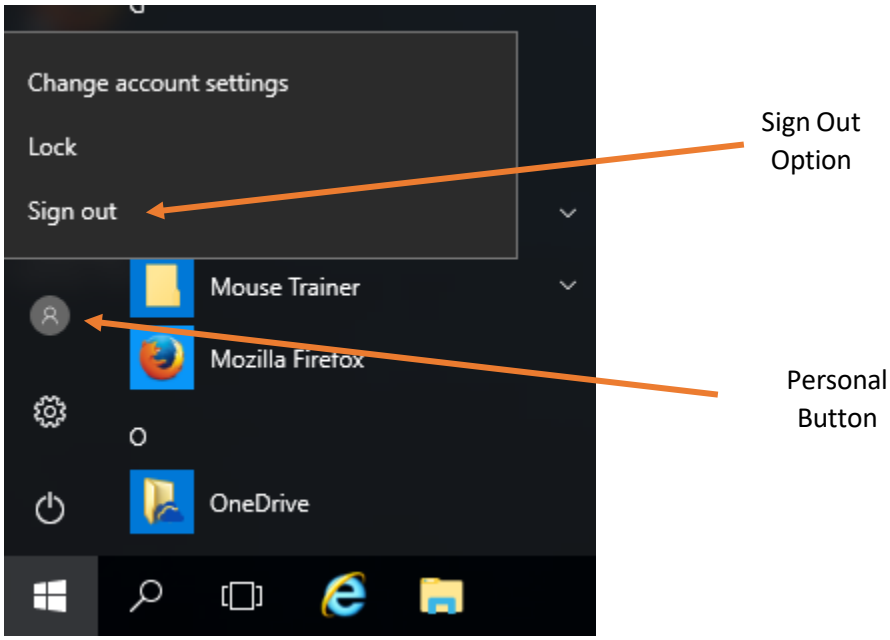


Figure 1.7 -Session sign-out option

4. Click the left mouse button on the Sign Out button and the session will close.

If you have a Windows 10 Computer at home, you can shut down the computer as follows:

1. Click the Start Menu button in the task bar.
2. Click the Shutdown Button in the Start menu.
3. Choose "Shut down" from the menu displayed.

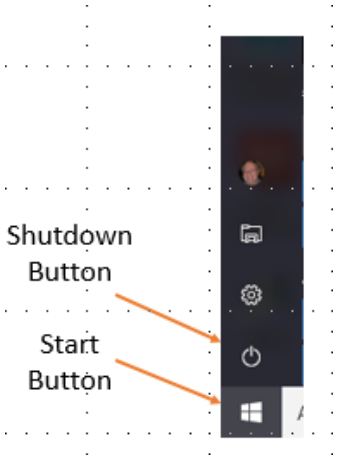


Figure 1.7- Start Panel Control Bar

10. Weekly Quiz

Each Module will have a document containing a quiz covering the material presented in the lesson. The quiz document can be found in the current week's folder within the "*Training resources* > *Windows Fundamental* > *Week 1*" Folder on the *Shared drive (S:)*

Use the File Explorer to locate the current Week's quiz.

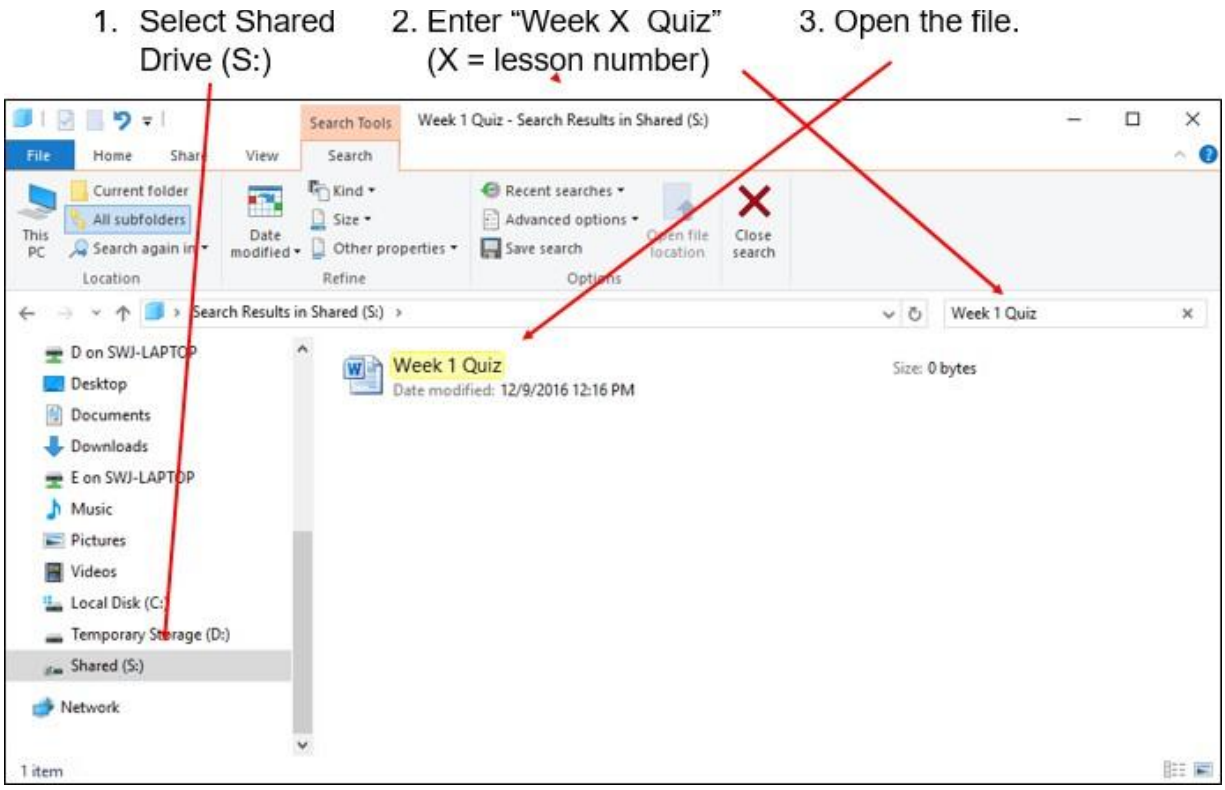


Figure 1.9- Locate Weekly Quiz