لوحة مفاتيح الحاسب

د. ناصر بن عبدالله الرشيد

تعد لوحة مفاتيح الحاسب الآلي الأداة الرئيسة التي تربط مستخدم الحاسب بالحاسب نفسه، فهي تعمل كوسيلة إدخال للمعلومات، والوصول إلى القوائم، والتعامل مع الألعاب الإلكترونية، وإنجاز مهمات أخرى.

يختلف عدد المفاتيح على اللوحة بحسب الجهة المصنعة لها، ونظام التشغيل المصممة له، وفيما إذا كانت جزءاً من الحاسب، كما في الحاسبات المحمولة (Laptop)، أو مرتبطة به كما في حاسبات المكتب (Desktop). تتشابه المفاتيح في شكلها وحجمها تقريباً في معظم اللوحات، كما يفصل بينها مسافات متشابهة في الطرز المتشابهة بغض النظر عن اللغة أو الأحرف التي تمثلها المفاتيح.

مفاتيح اللوحة

يتراوح عدد المفاتيح في اللوحات المختلفة ما بين ٨٠-١١٠مفاتيح، يمكن للوحة المفاتيح أن تشتمل على أكثر من خريطة أحرف منفصلة؛ مما يمكن من استخدامها بعدة لغات في آن واحد، وهذا مفيد جداً للأشخاص الذين يكتبون بلغات فيها أحرف ليس لها مقابل في اللغة الإنجليزية، مثل: اللغة العربية، إضافة إلى ذلك فإنه يمكن تغيير سلوك لوحة المفاتيح لكي تناسب ذوي الاحتياجات الخاصة.

تصنف مفاتيح اللوحات إلى عدة مجموعات هي:

● مفاتيح الكتابة

تشتمل مفاتيح الكتابة على الحروف الأبجدية، مرتبة بشكل عام على نفس نظام الآلة الكاتبة، والذي يعرف بـ (QWERTY) والتي تمثل الحروف الستة الأولى للآلة الكاتبة، ويساعد هذا التصميم على عدم تشابك أذرع الأحرف بعضها ببعض، خصوصاً في حالة الأشخاص ذوي السرعة العالية في الكتابة، حيث سبق هذا التصميم ظهور الحاسب بوقت طويل.

يمكن أن تأخذ مفاتيح اللوحة ترتيبات أخرى من أشهرها (Dvorak) نسبة إلى (August Dvorak) - أول من استخدمها- حيث وضع أحرف العلة على الجانب الأيسر من اللوحة ومعظم الحروف الثابتة الشائعة على اليمين. ثم وضع الأحرف الشائعة الاستخدام في كتابة الرسائل في الصف الرئيسي، حيث يضع الناسخ أصابعه عندما يبدأ في الكتابة. يفضل بعض الناس نموذج (Dvorak)؛ لأنه كما يقولون يزيد من سرعة الكتابة ويقلل من التعب. يوجد أيضاً الطرز التالية: (ABCDE) و (XPeRT) و (QWERTZ) و (AZERTY)، والأخيران شائع استخدامهما في أوربا.

● مفاتيح الأرقام

أدخلت مفاتيح الأرقام حديثاً عندما زاد استخدام الحاسب في قطاع الأعمال، وبالتالي زادت الحاجة إلى سرعة إدخال البيانات، خصوصاً وأن أكثر تلك البيانات من الأرقام. تتكون هذه المجموعة من ١٧مفتاحاً مرتبة بطريقة مماثلة لما هو موجود على الآلات الحاسبة، وبالرغم من إضافة مفاتيح خاصة بالأرقام؛ فإنه لم يتم إلغاء مفاتيح الأرقام التي توجد في شكل صف واحد بأعلى جزء من لوحة المفاتيح الخاصة بالحروف، حتى لا يؤثر ذلك على المستخدمين المعتادين على اللوحات القديمة.

● مفاتيح الوظائف

وسعت (IBM) في عام ١٩٨٦م لوحة المفاتيح الأساسية بإضافة مفاتيح جديدة تستخدم لوظائف محددة. تهدف المفاتيح الجديدة إلى مساعدة المستخدم على أداء الوظائف التي يريدها بسرعة أكبر وكفاءة أعلى. تتكون مفاتيح الوظائف من ١٢ مفتاحاً في صف واحد أعلى اللوحة، أي فوق مفاتيح الأرقام، حيث يختص كل مفتاح بوظيفة محددة خلال تشغيل أحد البرامج أو التطبيقات.

● مفاتيح التحكم

تشتمل مفاتيح التحكم على ١٣مفتاحاً، يقع معظمها بين مفاتيح الكتابة ومفاتيح الأرقام؛ لكي تكون قريبة من أصابع المستخدم. تشكل أربعة منها حرف(T) المقلوب، وهذه تتحكم بحركة المؤشر الذي يظهر على نفس الشاشة، مثل نقله من أول السطر إلى آخره، أو تحريكه من الأسفل إلى الأعلى. أما بقية مفاتيح التحكم فهي كما يلي: المنزل (Home)، والإدخال

■ ستكبر الدوائر في لوحة المفاتيح.

(Insert)، والإلغاء (Delete)، والانتقال لصفحة علوية (Page up)، والانتقال لصفحة سفلية (Page down)، والتحكم (Control)، والتبديل (Alternate)، والهروب (Escape)، كما تمت إضافة بعض مفاتيح التحكم إلى لوحة مفاتيح النوافذ، هي: مفتاحي النوافذ (البداية)، والتطبيق. على الجانب الآخر تحتوي لوحة مفاتيح أبل على مفاتيح أوامر (تعرف بـ أبل)، كما تم تطوير لوحة مفاتيح لينوكس لكي تلائم مستخدميه، حيث اشتملت على مفتاح خاص يطلق عليه (Tux).

آلية عمل اللوحة

تتمثل آلية عمل لوحة المفاتيح بمرور التيار الكهربائي في الدائرة المغلقة، ويحدث ذلك عند الضغط على أحد المفاتيح، فيضغط على وصلة تغلق الدائرة فتمر كمية صغيرة من التيار في تلك الدائرة، فيقوم المعالج بالتعرف على المفتاح المضغوط. أما عند إبقاء المفتاح مضغوطاً لفترة فإن المعالج يتعرف عليها كأنه تم الضغط على ذلك المفتاح عدة مرات.

عندما يحدد المعالج الدائرة المغلقة فإنه يقارن موقع الدائرة على مصفوفة المفاتيح مع خريطة الحرف في ذاكرة القراءة، والتي تمثل بشكل مبسط خريطة مقارنة تقوم بإشعار معالج لوحة المفاتيح عن موقع كل مفتاح على الشبكة، وما تمثله كل ضغطة على مفتاح أو أكثر. فعلى سبيل المثال: عند الضغط على مفتاح الحرف (a) لوحده فقط فإنه سيظهر على الشاشة الحرف الصغير (a)، ولكن عند الضغط على مفتاح الحرف(a) مع مفتاح (Shift) فسيظهر عل الشاشة الحرف الكبير (A).

■ معالج لوحة المفاتيح.

تقنيات لوحات المفاتيح

تستخدم لوحة المفاتيح العديد من التقنيات، منها:

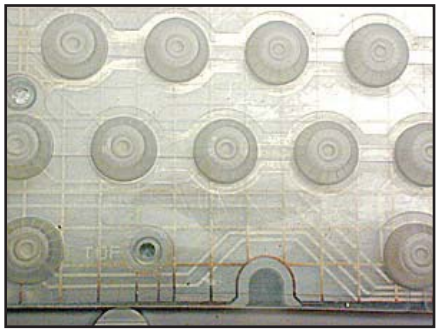
● **المفاتيح السعوية**

تعد تقنية المفاتيح السعوية (Capacitive switches) تقنية لا ميكانيكية؛ لأنها لا تقفل الدائرة بطريقة فيزيائية، مثل معظم تقنيات لوحات المفاتيح الأخرى، فبدلاً من مرور التيار بشكل مستمر في جميع أجزاء مصفوفة المفتاح. يوجد لكل مفتاح نابض، تتصل به من الأسفل صفيحة صغيرة جداً، وعند الضغط على المفتاح فإن تلك الصفيحة تتحرك إلى الأسفل حتى تقترب من الصفيحة أسفلها، وبالتالي يمر التيار خلال المصفوفة. يقوم المعالج بعد ذلك باكتشاف التغير في التيار وتفسيره، وتحديد المفتاح المضغوط. تعد لوحات المفاتيح التي تعمل بالمفاتيح السعوية غالية جداً، ولكنها تعيش لمدة أطول من غيرها، كما أنها لا تعاني من مشاكل الارتداد أو التوثب المفاجيء (Bounce)؛ لأنه لا يحدث تلامس مباشر بين السطوح.

● **المفاتيح الميكانيكية**

تعد جميع طرز المفاتيح الكهربائية المستخدمة في لوحات المفاتيح الأخرى ميكانيكية في طبيعتها، ولذا يصدر كل منها صوتاً مسموعاً عند الضغط عليه، وهذا يشعر مستخدم الحاسب بأنه تم الضغط على المفتاح بشكل مناسب، كما يحتاج المستخدم إلى الإحساس بعملية الضغط على المفتاح ورد الفعل عندما يرتفع إلى الأعلى بعد الضغط عليه، وهاتان الخاصيتان من الأمور المهمة في التعامل مع لوحة المفاتيح. تشتمل المفاتيح الميكانيكية على الأنواع التالية:

■ **مفاتيح القبب المطاطية:** وتتكون من قبب صغيرة ومرنة من المطاط مع مركز من الكربون الصلب. عند الضغط على المفتاح فإن الغاطس (Plunger) أسفل المفتاح يدفع القبة إلى الأسفل، فيلامس مركز القبة الكربوني السطح المستوي من دارة المفتاح، فيقفل الكربون الدائرة مادام المفتاح مضغوطاً عليه، وعندما يتحرر المفتاح من الضغط فإن القبة المطاطية تعود إلى حالتها الأولى، فتجبر المفتاح على العودة إلى وضعه الطبيعي، وبالتالي تنفتح الدائرة.



■ لوحة مفاتيح القبب المطاطية.

تعد مفاتيح القبب المطاطية شائعة الاستعمال، ورخيصة الثمن، كما تتميز باستجابة لمس جيدة، كما تقاوم التآكل وتسرب السوائل إليها بسبب طبقة المطاط التي تغطي مصفوفة المفاتيح.

■ **لوحة المفاتيح ذات الغشاء:** وفيها يستخدم غشاء قابل للتمدد من طرف إلى آخر يغطي كامل المصفوفة. يطبع على هذا الغشاء نمط معين من مادة موصلة بحيث يقوم بقفل الدائرة عند الضغط على أي من المفاتيح. تستخدم بعض لوحات المفاتيح ذات الغشاء سطحاً مستوياً، يوضح عليه بيانات لكل مفتاح بدلاً من أغطية المفاتيح (Keycaps).

لا تتمتع لوحات المفاتيح ذات الغشاء باستجابة جيدة للمس، كما أنها لا تشتمل على أجزاء ميكانيكية، ولذا فإنها عند النقر عليها لا تحدث الصوت الذي يفضل بعض الناس سماعه عند استخدامها، ولكنها تتميز برخص ثمنها.

■ **لوحة التوصيل المعدني (Metal contact):** وهي غير شائعة الاستخدام. مزودة بنابض مع شريط معدني على أسفل الغاطس، وحينما يضغط على المفتاح فإن الشريط المعدني يوصل جزأي الدائرة. يتمتع هذا النوع باستجابة عالية للمس، وصوت مقبول ناتج عن النقر على المفاتيح، وقلة التكاليف، ولكن من عيوبه سرعة تمزقه وتآكله مقارنة بغيره من الأنواع، وكذلك عدم وجود أي حواجز تمنع وصول السوائل والغبار مباشرة إلى الدوائر ومصفوفات المفاتيح.

■ **لوحة الرغوة (Foam element):** وهي مثل النوع السابق غير شائعة الاستخدام، ولها نفس التصميم تقريباً، ولكنها تختلف عنها بوجود قطعة من رغوة إسفنجية بين أسفل الغاطس والشريط المعدني، مما يوفر استجابة لمس جيدة، وصوت مقبول ناتج عن النقر على المفتاح، وقلة التكاليف.

● لوحات مفاتيح غير تقليدية

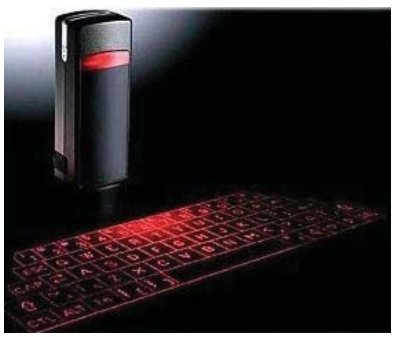
ظهرت العديد من التعديلات على لوحة المفاتيح التقليدية كمحاولة لجعلها أكثر أماناً وسهولة في الاستخدام، لأن بعض الناس ارتبط تعرضهم لإصابات الإجهاد المتكرر، مثل متلازمة النفق الرسغي، بكثرة استخدامهم للوحة المفاتيح، ومنها ما يلي:

■ **اللوحة المريحة (Ergonomic Keyboard)**: وتهدف إلى إبقاء يدي مستخدمها في وضع طبيعي في محاولة لمنع الأضرار. لا يختلف أبسط أنواع هذه اللوحة عن اللوحة التقليدية التي تقسم أسفل الوسط، بحيث تبقي يدي الشخص متباعدة، وتجعل الرسغ في محاذاة مقدم الذراع. هناك تصاميم أكثر تعقيداً، منها ما يجعل نصفي لوحة المفاتيح في زوايا مختلفة كل منها مع الآخر ومع السطح الذي توضع عليه، كما أن بعضها ذهب إلى أبعد من ذلك، بوضع نصفي اللوحة على مسندي ذراع الكرسي، أو جعلها متعامدة تماماً على سطح المكتب.

■ **لوحة داز (Das Keyboard)**، وهي لوحة سوداء تماماً تحمل مفاتيح يمكن ضبطها بحيث تتطلب قوة ضغط كبيرة في حالة الأصابع القوية، وقوة ضغط أقل في حالة الأصابع الأضعف.

■ **لوحة مفاتيح الليزر المرئي (Virtual Laser Keyboard)**: وهي عبارة عن لوحة مفاتيح توضع على سطح مستوي، بحيث يقوم الشخص بتمرير أصبعه خلال حزمة الأشعة تحت الحمراء الساقطة على السطح، فيقوم الحساس بتفسيرها كنقر على المفاتيح.

نظراً لمعاناة مستخدمي الأجهزة المحمولة من حاسبات وهواتف من صغر المسافة بين المفاتيح، مما يجعل من الصعوبة الضغط عليها ، فقد طورت بعض الشركات لوحة مفاتيح تعمل بأشعة الليزر المرئية لكي تصاحب الأجهزة المحمولة، يمكن ربطها بتلك الأجهزة، فتعرض على سطح مستوي لوحة المفاتيح بحجمها الكامل. عند استخدام هذا النوع من اللوحات، فإنه لا توجد مفاتيح، ولا أي أجزاء متحركة على الإطلاق، ولكن يقوم الجهاز فقط بعرض صورة للوحة المفاتيح على سطح مستوي وغير عاكس، باستخدام صمام ثنائي يصدر أشعة ليزر حمراء. يسقط الليزر على السطح المستوي من خلال مادة ضوئية انحرافية. تعمل المادة الضوئية الانحرافية مع عدسات ضوئية خاصة على تكبير الصورة إلى الحجم المناسب للاستخدام، وإسقاطها على السطح المستوي.



■ لوحة مفاتيح الليزر المرئي.

■ **لوحة اللمس (True-touch Roll-up Keyboard)**: وهي عبارة عن لوحة مصنوعة من مادة مرنة قابلة للطي لوضعها في حقيبة الظهر، مفاتيحها مضيئة، تستخدم صمام ثنائي لإرسال الضوء خلال المفاتيح أو من خلال المسافات التي بينها.

توصيل لوحة المفاتيح بالحاسب

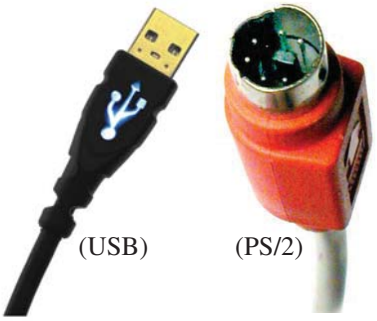
توصل كثير من لوحات المفاتيح بالحاسب بواسطة سلك له طرف من نوع (PS/2) أو (USB). أما الحاسب المحمول فيستخدم موصلات داخلية، وبغض النظر عن نوع الموصل المستخدم فإنه يجب أن يحمل الطاقة إلى لوحة المفاتيح، والإشارة من اللوحة المفاتيح إلى الحاسب، كما يمكن أيضاً توصيل لوحة المفاتيح إلى الحاسب الآلي لا سلكياً بواسطة الأشعة تحت الحمراء، أو موجات الراديو، أو البلوتوث.

يشبه اتصال لوحة المفاتيح عن طريق الأشعة تحت الحمراء وموجات الراديو عمل جهاز التحكم عن بعد، وبغض النظر عن نوع الإشارة المستخدمة فإن لوحة المفاتيح اللاسلكية تحتاج إلى مستقبل سواء كان مثبت في الجهاز أو متصلاً به عن طريق مدخل الـ (USB)، ونظراً لأن لوحات المفاتيح اللاسلكية لا تتصل مباشرة مع الحاسب فإنها تحتاج إلى توصيلها بمصدر التيار المتذبذب أو تستخدم بطاريات جافة لتزويدها بالطاقة.

بغض النظر عن كون الإشارة من لوحة المفاتيح تصل إلى الحاسب مباشرة عن طريق موصل أو لاسلكياً، فإنها تراقب بواسطة مراقب لوحة المفاتيح الذي يتكون من دائرة متكاملة (Integrated circuit-IC)، لمعالجة جميع البيانات

■ لوحة مفاتيح تعمل باللمس.

الصادرة منها ومن ثم توجيهها إلى نظام التشغيل في الحاسب، وعندما يشعر نظام التشغيل بوجود معلومة من لوحة المفاتيح، فإنه يفحصها ليتأكد فيما إذا كانت البيانات أمر على مستوى النظام أم لا، وكمثال جيد على ذلك فإنه عند الضغط على المفاتيح (Ctrl-Alt-Delete) على حاسب النوافذ. يقوم نظام التشغيل – بعد التمهيد لها – بتمرير المعلومة إلى التطبيق المباشر.



■ كيابل توصيل لوحة المفاتيح بالحاسب (PS/2) أو (USB).

يحدد التطبيق فيما إذا كانت بيانات لوحة المفاتيح أمر أو غير ذلك، ففي حالة الأمر يحدث عند الضغط على المفاتيح (Alt-f) فتح قائمة الملفات في تطبيقات النوافذ. أما إذا كانت البيانات ليست أمراً فإن التطبيق يقبله كمحتوى، والذي قد يكون أي شيء من كتابة الوثائق، إلى الدخول إلى العنوان العالمي للوثائق والمصادر الأخرى على الشبكة العنكبوتية (Uniform Resource Locator-URL)، إلى تنفيذ العمليات الحسابية. أما إذا لم يقبل التطبيق الحالي بيانات لوحة المفاتيح فإنه ببساطة يهمل المعلومة.

المصادر

http://computer.howstuffworks.com/keyboard.htm
http://computer.howstuffworks.com/keyboard1.htm
http://computer.howstuffworks.com/keyboard2.htm
http://computer.howstuffworks.com/keyboard3.htm
http://computer.howstuffworks.com/keyboard4.htm
http://computer.howstuffworks.com/keyboard5.htm