

لوحة المفاتيح Keyboard

• تمهيد:

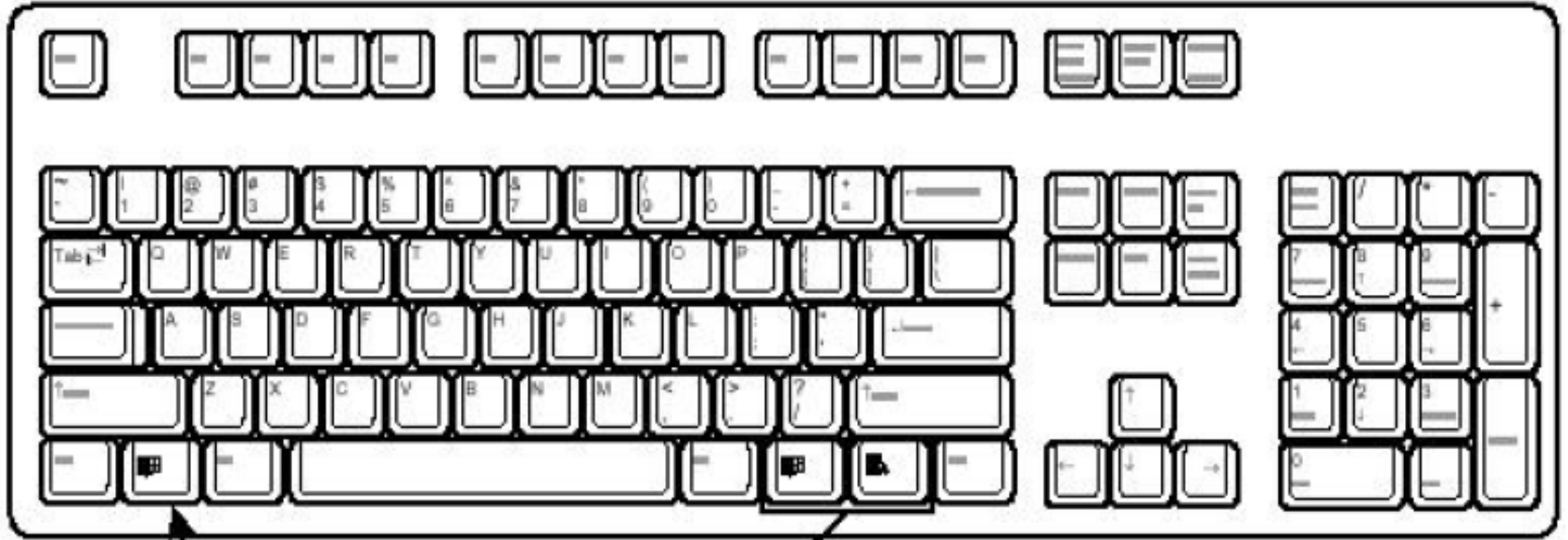
تعتبر لوحة المفاتيح جهاز الدخل الأكثر شهرة والأقدم استخداماً. لم تكن التعديلات التي أدخلت على لوحات المفاتيح عبر الزمن الطويل جوهرية وإنما اقتصرت على الشكل والتصميم وإضافة بعض المفاتيح ذات الوظائف الخاصة.

• أقسام لوحة المفاتيح:

تقسم لوحة المفاتيح بشكل عام إلى أربعة أقسام رئيسية وهي:

١. قسم الأحرف الأبجدية: ويسمى قسم الآلة الكاتبة، وهو الأكبر والذي يضم كافة الأحرف والمفاتيح اللازمة لعمليات الطباعة.
٢. مفاتيح التحكم: وهي مفاتيح الأسهم والمفاتيح المسؤولة عن تحريك المؤشر إلى بداية السطر أو نهايته وتقع إلى يمين القسم السابق.
٣. المفاتيح الوظيفية: غالباً ما تكون اثنا عشر مفتاحاً في القسم العلوي من لوحة المفاتيح، هذه المفاتيح لا تملك وظيفة ثابتة وإنما يمكن برمجتها لأداء مهمة معينة. (F keys).
٤. رقعة الأرقام: ويسمى قسم الآلة الحاسبة ويقع إلى أقصى اليمين ويحتوي المفاتيح الخاصة بالأرقام والعمليات الحسابية فقط.

شكل أقسام لوحة المفاتيح:



مبدأ عمل لوحة المفاتيح

١. هناك شبكة من الأسلاك الموصولة على كامل لوحة المفاتيح على شكل أعمدة وصفوف بحيث أن تقاطع صف مع عمود يمثل موقع لأحد مفاتيح اللوحة.
٢. عند الضغط على أحد المفاتيح فإن هذا المفتاح سوف يحدث تماسا مع أسلاك الشبكة.
٣. يقوم المعالج الخاص الموجود في اللوحة (لوحة المفاتيح) بكشف هذا التماس وتوليد ما يسمى (شيفرة المسح) وهو الذي يحدد المفتاح الذي تم الضغط عليه.
٤. تخزن شيفرة المسح داخل ذاكرة لوحة المفاتيح (K.B Buffer).
٥. ترسل شيفرة المسح إلى الحاسوب عن طريق كابل لوحة المفاتيح.
٦. يقوم "BIOS" بقراءة هذه الشيفرة ومقارنتها مع (جدول شيفرة ASC11) المخزن مسبقا في ذاكرة الحاسوب.
٧. ترسل (شيفرة ASC11) إلى المعالج CPU ليتم معالجتها ومعرفة الحرف أو الرقم الذي تمتلكه وبالتالي إظهاره على الشاشة.

❖ شيفرة المسح تكون عبارة عن نوعان:

• شيفرة البدء: تكون عند الضغط على المفتاح.

• شيفرة التوقف: تكون عند تحرير المفتاح.

❖ باستخدام هذه التقنية يقوم الحاسوب بمعرفة فيما إذا استمر المستخدم بالضغط على نفس المفتاح أو إذا تم ضغط أكثر من مفتاح في نفس الوقت.

❖ مثال:- لكتابة حرف A:

١. نضغط مفتاح shift فيتم توليد شيفرة البدء لمفتاح shift <----59

٢. نضغط مفتاح الحرف a فيتم توليد شيفرة البدء لمفتاح a <----1C

٣. نحرر مفتاح الحرف a فيتم توليد شيفرة توقف لمفتاح a <----

F01C

٤. نحرر مفتاح shift فيتم توليد شيفرة توقف لمفتاح shift <----

F059

التقنيات المستخدمة مع المفاتيح:

• يوجد نوعان أساسيان للوحات المفاتيح: لوحات المفاتيح ذات التماسات ولوحات المفاتيح السعوية:

١. لوحات المفاتيح ذات التماسات:

يوجد أيضا أنواع فرعية لهذه التقنية:

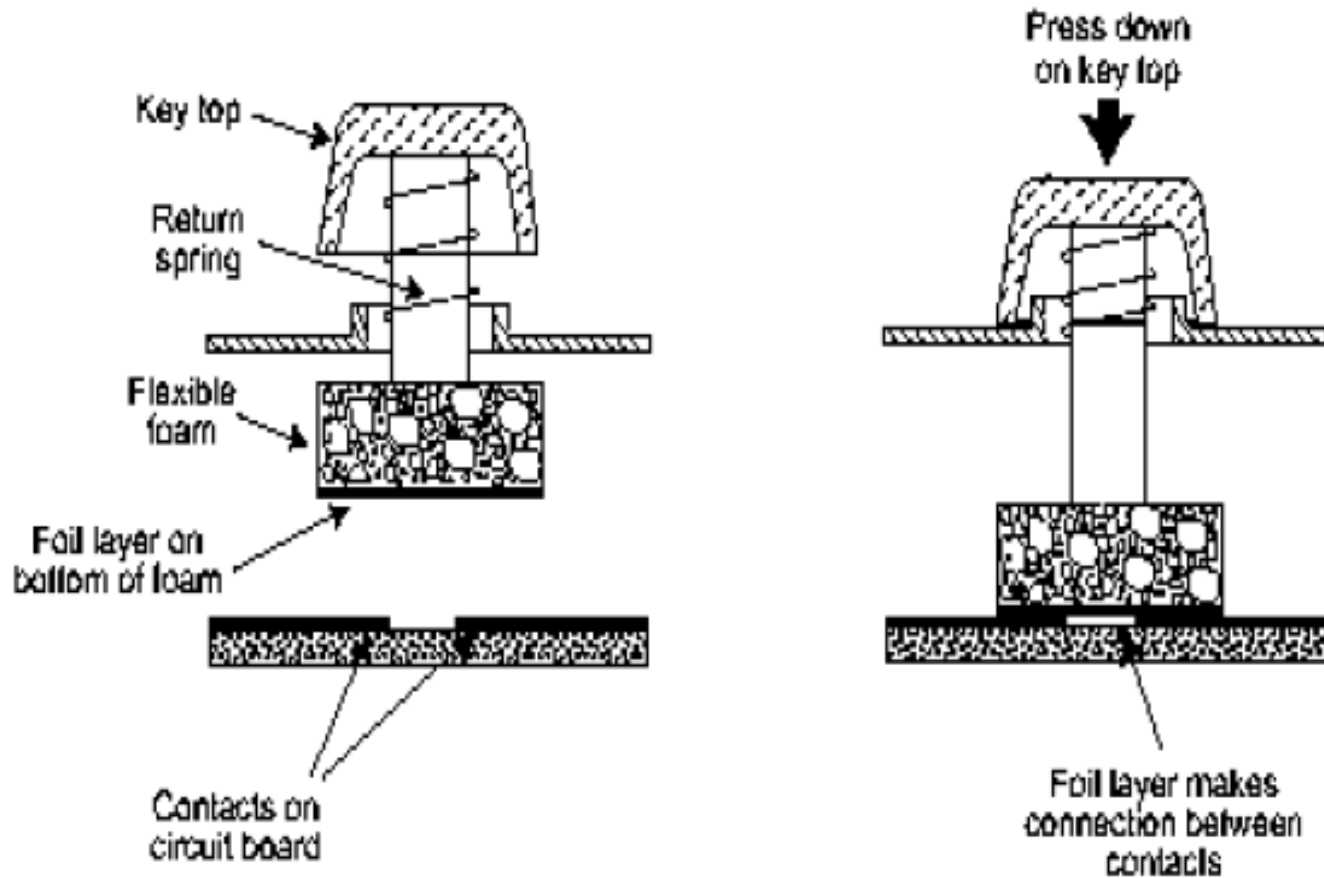
أ- المفاتيح ذات التماسات الميكانيكية:

يحتوي كل مفتاح تماسين معدنيين يمكن وصلهما مع بعضهما عند الضغط على المفتاح الذي يحتوي على نابض يقوم بوصل التماسات إلى الدائرة الكهربائية المطبوعة على لوحة من الفيبر (شكل ٤٦). أصبحت هذه التقنية غير مستخدمة الآن.

ب- لوحة المفاتيح الغشائية:

تكون شبكة الأسلاك مطبوعة على طبقتين من البلاستيك الرقيق. طبقة تمثل الأعمدة وطبقة تمثل الصفوف. تتوضع فوق هاتين الطبقتين طبقة من مادة بلاستيكية مرنة تملك ارتفاعات نصف كروية تكافئ عدد وتوزع المفاتيح الموجودة على لوحة المفاتيح. هذه الطبقة الأخيرة تستبدل النوابض في اللوحات الميكانيكية عند الضغط على المفتاح فإنه سوف ينخفض مسببا تلامس الطبقتين الأولى والثانية ومولدا شيفرات المسح. وعند تحرير المفتاح يعود الإرتفاع نصف الكروي المرن إلى شكله الأصلي رافعا المفتاح نحو الأعلى. تتميز هذه اللوحات بخفة الوزن وانخفاض الكلفة.

شكل المفاتيح الميكانيكية:



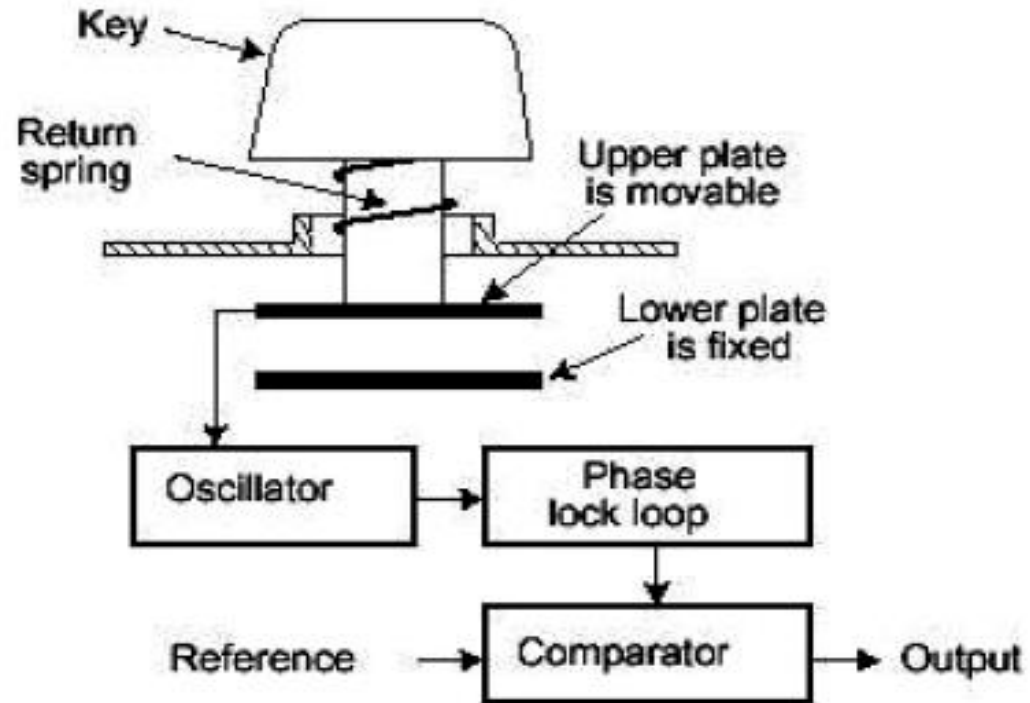
Typical foam element mechanical keyswitch.

شكل 46 المفاتيح الميكانيكية

٢. اللوحات ذات المفاتيح السعوية:

- تعتمد هذه اللوحات في عملها على نفس مبدأ عمل المكثف. المكثف هو عنصر إلكتروني يستطيع تخزين الشحنة الكهربائية. يتألف المكثف من صفيحتين معدنيتين يفصلهما عن بعضيهما عازل قد يكون الهواء أو أي مادة أخرى غير ناقلة للكهرباء (شكل ٤٧). ترتبط سعة المكثف بالبعد بين الصفيحتين. في لوحة المفاتيح السعوية يشكل المفتاح مكثفا مع قاعدة لوحة المفاتيح إذ توجد صفيحة معدنية على المفتاح وتوجد الأخرى على قاعدة لوحة المفاتيح. عند ضغط المفتاح فإن المسافة بين الصفيحتين سوف تتغير وبالتالي فإن سعة المكثف سوف تتغير. يستطيع معالج لوحة المفاتيح تحسس التغيرات السعوية فيولد شيفرات المسح المكافئة لها، هذه اللوحات مرتفعة الكلفة ولكنها تتميز بسرعة استجابتها.

المفاتيح السعوية



A capacitive keyswitch.

شكل 47 المفاتيح السعوية

دارة التحكم بلوحة المفاتيح:

- تتوضع داخل لوحة المفاتيح وتتألف من معالج مصغر وذاكرة ROM تحتفظ بتعليمات المعالج. تقوم هذه الدارة بمسح شبكة الأسلاك بشكل دائم لرصد أي تغيرات كهربائية تعبر عن ضغط المفاتيح أو تحريرها. تقوم أيضا هذه الدارة بتوليد شيفرات المسح وإرسالها إلى الحاسب.

كبل لوحة المفاتيح:

يتألف من أربعة أسلاك تحمل إشارات: البيانات، التوقيت، التأريض، التغذية، يبلغ طول كبل لوحة المفاتيح من أربعة إلى ستة أقدام.

موصلات لوحة المفاتيح: Keyboard Connector

يمكن وصل لوحة المفاتيح إلى الحاسب بإحدى الطرق التالية:

١. وصلة 5-Pin DIN :

وتعتبر هذه الوصلة من أقدم أنواع الموصلات إذ ظهرت منذ ظهور الحاسب (شكل ٤٨).

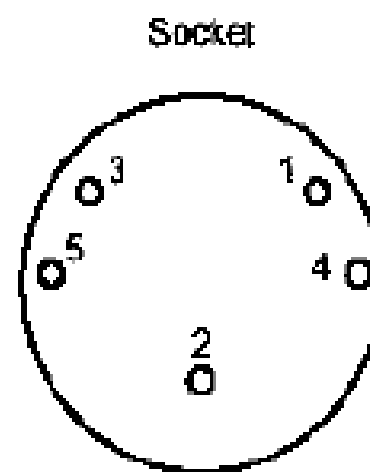
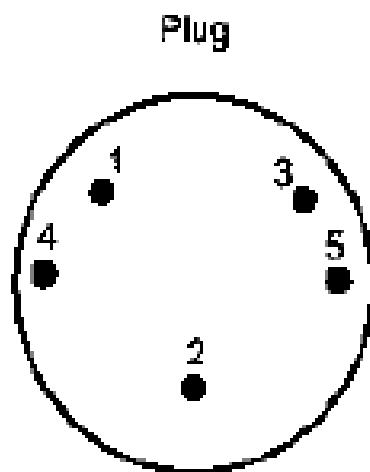
٢. وصلة 6-Pin Mini-DIN :

هي النموذج الصغير من الوصلة وظهرت مع الحاسب IBM PS/2.

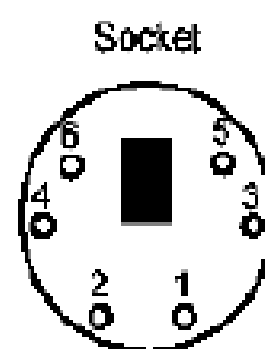
٣. وصلة الناقل التسلسلي العالمي USB:

تعتبر هذه الموصلات من أحدث التقنيات. الوصلة مستطيلة الشكل وتملك أربعة أسلاك فقط. (شكل ٤٩ و ٥٠).

5-pin DIN



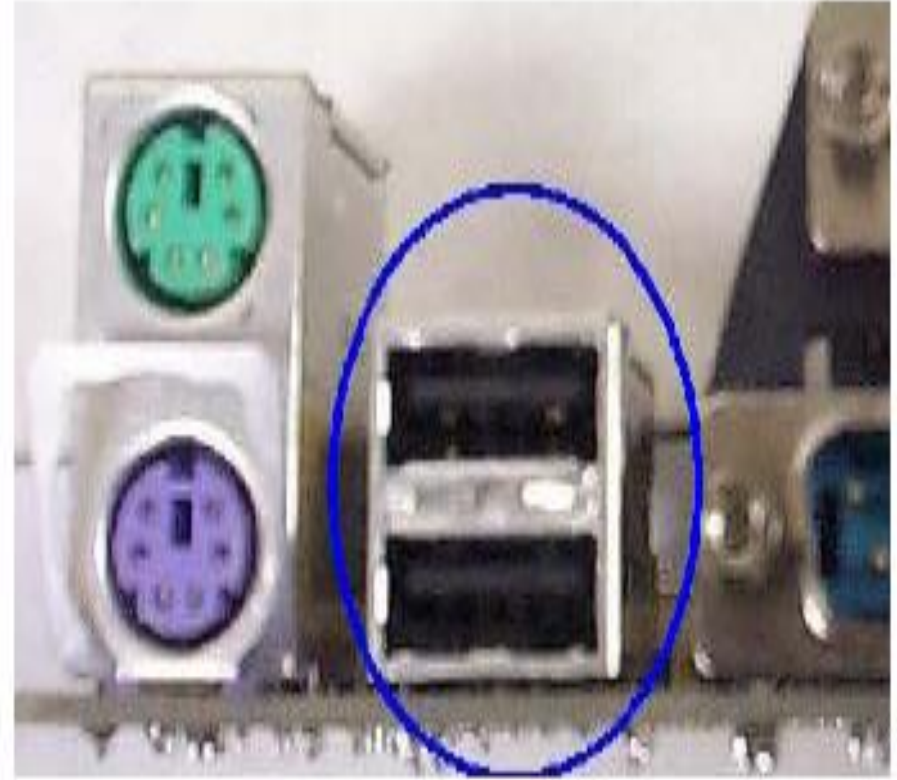
6-pin mini-DIN



شکل 48 منافذ 5PIN, 6PIN PS/2



شكل 50 وصلة USB



شكل 49 منفذ USB

The Mouse *الفأرة*

ظهرت الفأرة لأول مرة مع الحاسب Apple Macintosh ورغم أنها قديمة جداً إلا أنها تأخرت في أن تصبح جهازاً معياراً مع الحاسب (شكل 50).

Mouse

Left Button

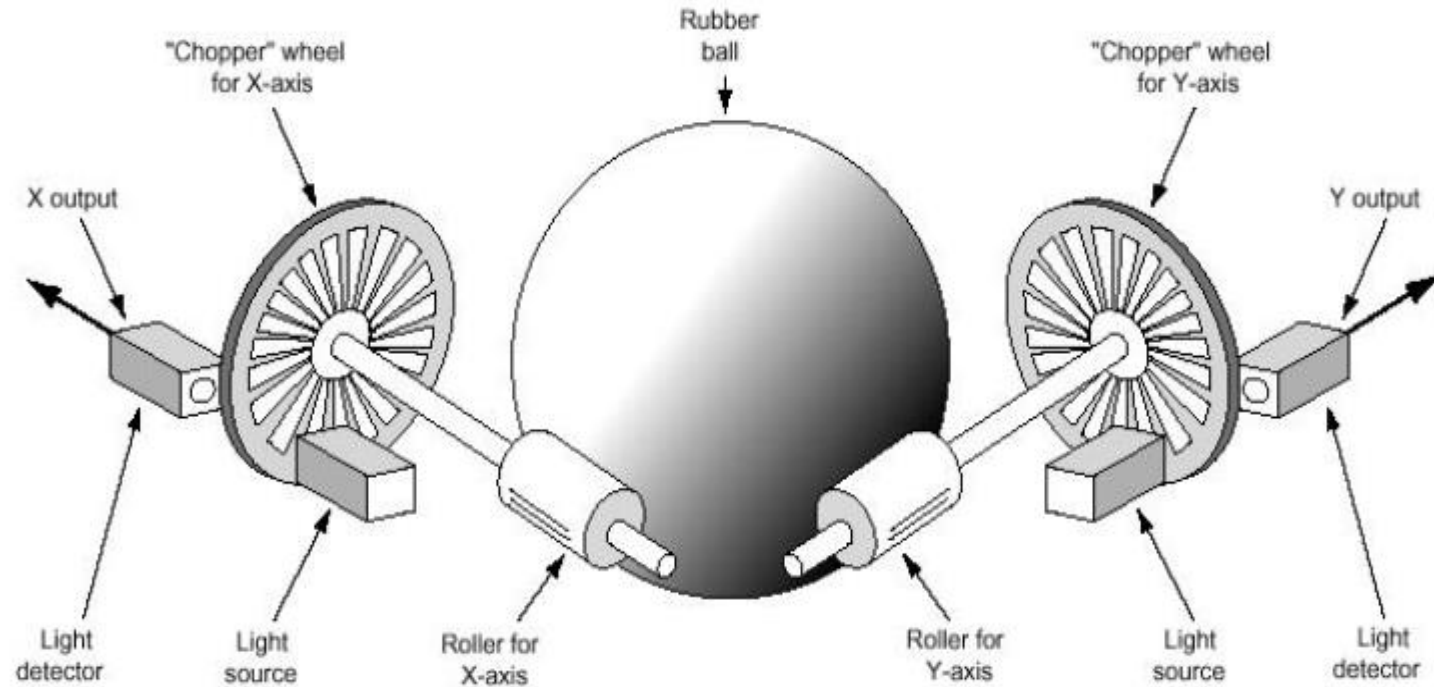


*9-pin Serial
port plug*

يوجد ثلاثة أنواع أساسية للماوس وهي :

١ - الفأرة الميكانيكية الضوئية Optomechanical Mouse :

يستخدم هذا النوع متصلات ثنائية باعثة للضوء (LEDs) تتحسس هذه المتصلات الثنائية حركات الفأرة. وهي النوع الأكثر انتشاراً حالياً (شكل 52).



شكل 52 داخل الفأرة الضوئية الميكانيكية

وتتألف الفأرة الميكانيكية الضوئية من الأقسام التالية :

- ١ - كرة : كرة مطاطية تتدحرج بحرية عندما يقوم المستخدم بتحريك الماوس بكافة الاتجاهات.
- ٢ - الأسطوانات : عبارة عن أسطوانتين بلاستيكيتين ملامستين للكرة. عندما تتحرك الكرة فإنها تسبب حركة الأسطوانيتين معاً أو إحداهما فقط.
- ٣ - أقراص التشفير الضوئية: يرتبط بكل أسطوانة قرص يحتوي على شقوق منتظمة يبلغ عددها 36 شقاً على الحافة الخارجية للقرص. عندما تدور الأسطوانات فإنها تدور معها الأقراص.
- ٤ - الباعث الضوئي والحساس: يتوضع الباعث الضوئي LED على أحد أطراف القرص بينما يتوضع الحساس أو مستقبل الأشعة تحت الحمراء على الطرف الآخر من القرص. عند دوران القرص فإنه يسبب انقطاعات في الشعاع الواصل إلى الحساس من الباعث الضوئي. سوف يستقبل الحساس نبضات ضوئية تحدد سرعة ومسافة مؤشر الماوس على الشاشة.

٥ - المعالج : يقرأ المعالج النبضات الواردة من الحساس ويترجمها إلى بيانات رقمية يرسلها إلى الحاسب.

٦ - الأزرار : تملك الفأرة العادية زرّين فقط. يملك كل زر وظيفة خاصة. عند ضغط أحد الأزرار يقوم معالج الماوس باكتشاف هذه الضغطة وترجمتها إلى بيانات رقمية وإرسالها إلى الحاسب. تملك الفأرة المستخدمة مع أنظمة ماكنتوش زراً واحداً بينما المستخدمة في Unix ثلاثة أزرار. وعندما يتوفر أكثر من ثلاثة أزرار ضمن الماوس فهذا يتطلب برامجاً خاصة يمكن تفعيل الأزرار الإضافية بواسطتها.

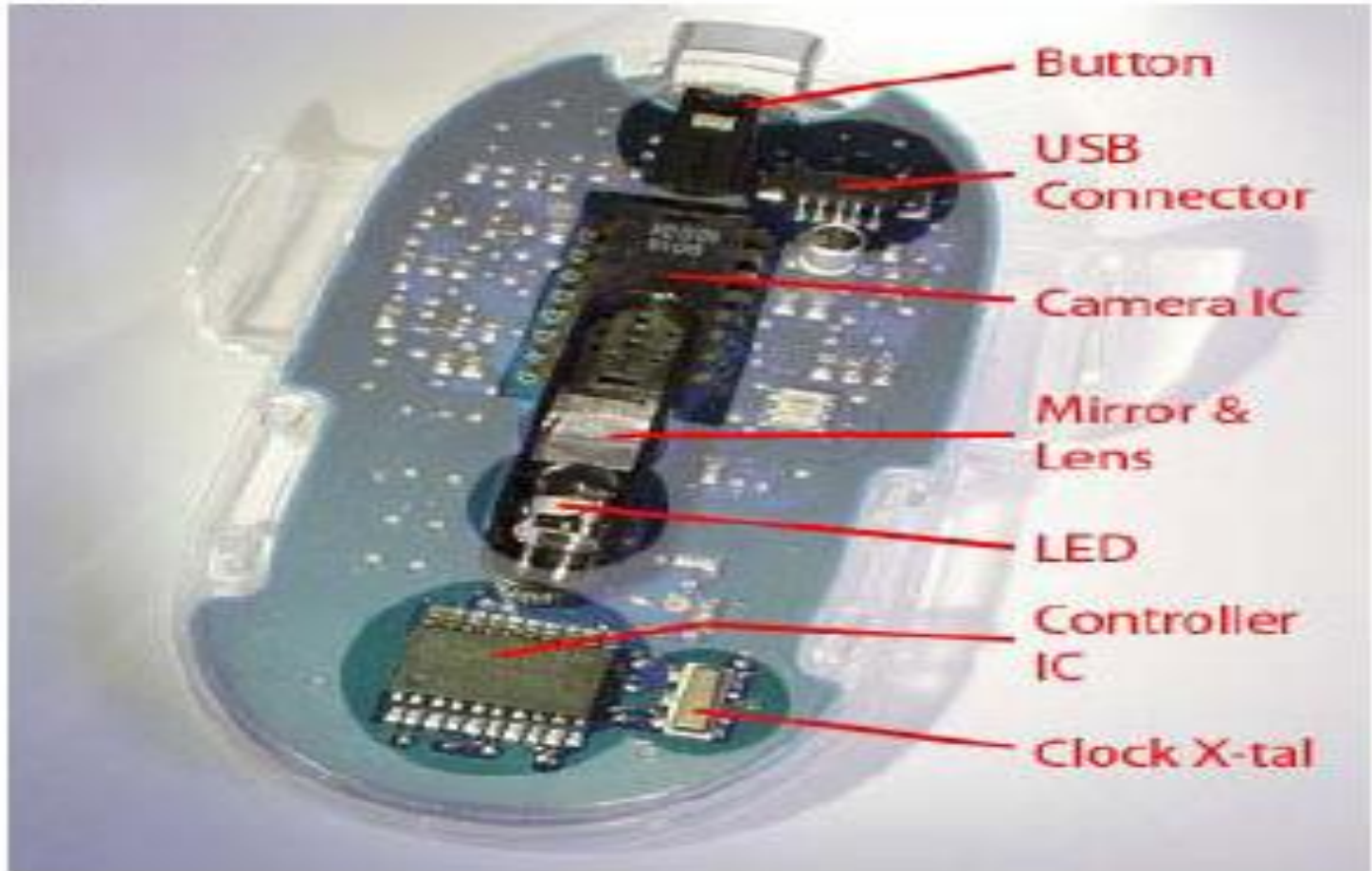
٢ - الفأرة الضوئية : Optical Mouse :

- تستخدم عملية المسح لاكتشاف حركات الفأرة فوق أي سطح
- تلغي الحاجة الى الاجزاء الميكانيكية
- تستخدم حساسا ضوئيا في الاسفل بدل من الكرة
- يستطيع هذا الحساس اكتشاف أي حركة بسيطة تتحركها الفأرة
- لكي تعمل هذه الفأرة بشكل جيد كان لابد من وجود رقعة خاصة للفأرة تكون عاكسة للضوء بشكل جيد و عليها شبكة مطبوعة.
- تم تطوير هذه التقنية لاحقا لإنتاج الفأرة الضوئية التي تعتمد تقنية التقاط صور للسطح بمعدل يبلغ ٢٠٠٠ صورة في الثانية.

الفارة الضوئية (تكملة)

- يملك هذا الفأر معالج إشارة رقمية DSP يقوم بتحليل الصور واكتشاف أدق التغيرات في الحركة.
- الدقة العالية: وتبلغ سرعتها أكثر من ٣٣ مرة من سرعة الفأرة التقليدية.
- لا حاجة لعمليات التنظيف الداخلية فهي لا تلتقط الغبار أبدًا.

شكل يوضح صورة الفأرة الضوئية



شكل 53 الفأرة الضوئية

موصلات الفأرة

- تعتبر الوصلة PS\2 الأشهر والأكثر انتشاراً مع أجهزة الفأرة المنتشرة حالياً.
- تتوفر موديلات حالياً تستخدم وصلات USB أو IrDA أو حتى الوصل اللاسلكي الراديوي RF.
- تستخدم الفأرة السلكية كيبلاً يحوي أربعة أسلاك لنقل الإشارات: التغذية، التوقيت، التأريض والبيانات.

واجهة ربط البيانات Data Interface

- تقوم الفأرة بإرسال ثلاث بايتات من المعلومات على شكل رزمة واحدة.
- يحتوي البايت الأول معلومات عن الأزرار والاتجاه وسرعة الفأرة.
- البايت الثاني والبايت الثالث تحتوي عدد النبضات المكتشفة والنتيجة عن حركة الفأرة بالاتجاهين الأفقي والرأسي منذ آخر مرة تم فيها إرسال حزمة بيانات من الفأرة إلى الحاسب.

٣. الفأرة ذات الدوﻻب Wheel Mouse

- تم تطوير الفأرة الضوئي الميكانيكي بوضع دوﻻب بدلاً من الزر الثالث.
- صمم الدوﻻب ليتم تحريكه بالأصبع الأوسط.
- يستطيع المستخدم الاستغناء عن المفاتيح PAGEUP و PAGE Down أو حتى اللجوء إلى أشرطة التمرير.

أجهزة التآشير الأخرى



(١) رفعة اللمس Touchpad:

- عبارة عن سطح أملس صغير مستطيل الشكل .
- يمكن بتحريك الإصبع عليه الحصول على حركة مكافئة لمؤشر الماوس على الشاشة.
- يمكن تشغيل البرامج بالنقر عليها.
- تستخدم هذه التقنية المبدأ السعوي في عملية اكتشاف الحركة عن طريق طبقتين من الاقطاب.

Touchpad...

- تمثل احدهما المحور الافقي والاخرى المحور العمودي.
- باستخدام دائرة متكاملة لاكتشاف تغير السعة يمكن تحديد اتجاه وسرعة الحركة.
- ان اصبع المستخدم سوف يسبب تغيرا في السعة وبالتالي حركة المؤشر كاستجابة لهذا التغير.
- تستخدم هذه التقنية مع الاجهزة المحمولة ولا تملك أي اجزاء ميكانيكية.

الماسح الضوئي Scanner



- هو جهاز يقوم بتحويل البيانات المطبوعة من الصور والنصوص الى بيانات رقمية من اجل ادخالها الى الحاسوب ليقوم بمعالجتها.
- مبد العمل بشكل اولي:
- يتم وضع الورقة المراد مسحها على سطح زجاجي ثم يضيء مصباح ضوئي ابيض كثيف الاضاءة على الورقة وتتم عملية استقبال الضوء المنعكس من الورقة وتحويل هذه الاشعة الى بيانات رقمية يتم ارسالها الى الحاسوب.

فكرة العمل



معايير الماسح الضوئي

١. الدقة والوضوح Resolution:

- عدد النقاط التي يتم مسحها في البوصة الواحدة Dot Per Inch(DPI)
- كلما زادة عدد هذه النقاط كلما زادة الدقة والوضوح.

٢. السرعة Speed

- الزمن اللازم لمسح ورقة من حجم معين
- كلما قلت الدقة كلما قل الزمن المطلوب.

٣. المساحة Scanned Area:

- المساحة تكمن في عرض الورقة اكثر من طولها.
- العلاقة بين المساحة وكمية الحساسات اللازمة هي طردية.

انواع الاجهزة من حيث الحركة

١. اجهزة متحركة

- الورقة تكون ثابتة ومنصة التحسس متحركة مثل
- الماسح المسطح Flatbed Scanner ، اليدوي Handheld Scanner



الانواع ... تابع

٢. اجهزة ثابتة

- الورقة تكون متحركة والمنصة ثابتة مثل
- الماسح الاسطواناني Drum Scanner، الماسح ذو التغذية اليدوية Sheet-Fed Scanner



مكونات الجهاز

١. بطاقة التحكم:

- نظام الكتروني يقوم بارسال بيانات التعريف بالماسح الى الحاسوب.
- تستقبل الاوامر من الحاسوب لتحديد دقة ومساحة وسرعة المسح.
- اعطاء الاوامر الى محرك منصة المسح بالتقدم والتراجع.
- تحويل الاشارات الناتجة من الحساسات الى بيانات رقمية.

٢. المصباح الضوئي:

- يقوم بارسال اشعة كثيفة بيضاء على الورقة المراد مسحها.

٣. مصفوفة التحسس:

- مجموعة من اجهزة الترانزستورات المتراسة طوليا.
- يقوم الحساس الضوئي باستقبال الضوء المنعكس عن الورقة
- ثم يقوم بالكشف الموجي عن الضوء المنعكس لمعرفة اللون والتشبع لكل نقطة
- النقطة الزرقاء تستقبل ضوء ابيض وتعكس ضوء بلون ازرق
- تقسم درجة التشبع من ٠-٢٥٥ بحيث ان الصفر يمثل اللون الاسود
- تتدرج الدرجة حتى تصل اخر درجة واخر لون

٤. محرك منصة الحساسات

- محرك دقيق يستخدم لتحريك منصة الحساسات الضوئية.

٥. الزجاج الفاصل

- زجاج شفاف ونقي بحيث لا يعكس الضوء
- يسمح بنفاذ الضوء الساقط او المنعكس

٦. الغطاء

- الغطاء الذي يوجد فوق الورقة ويستوعب الورقة او الكتاب
- لا يسمح بدخول أي تشويش ضوئي خارجي

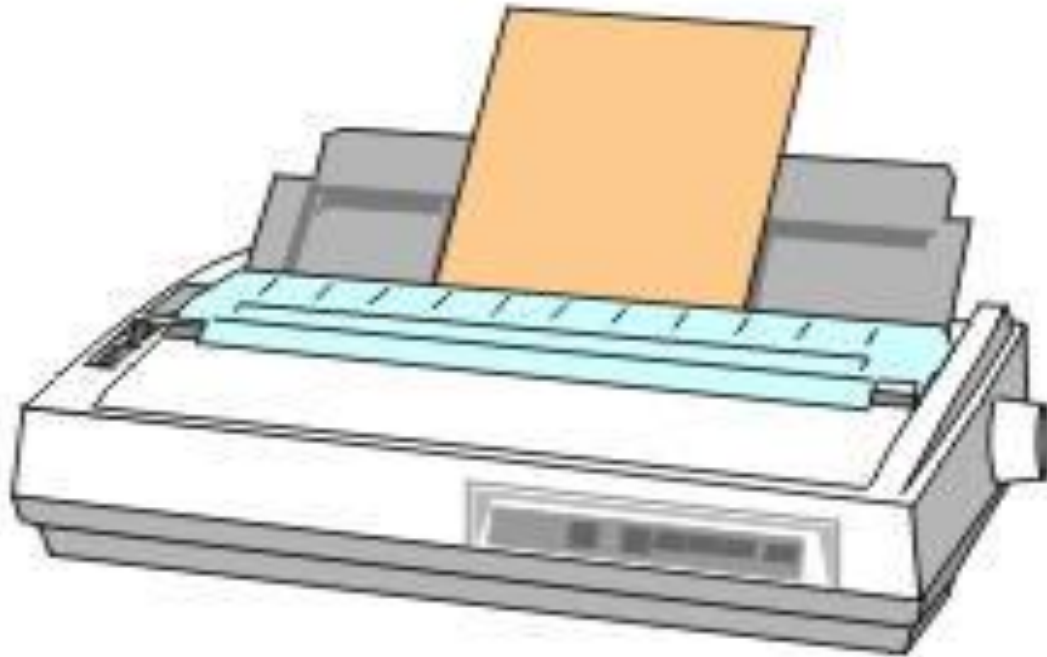
٧. منفذ الاتصال

- المنفذ المستخدم لوصل الماسح بالحاسوب
- المنفذ المعتاد هو المتوازي
- هناك منفذ USB

الطابعات Printers

تقسم الطابعات المستخدم مع الكمبيوتر إلى نوعين حسب طريقة تعامل الطابعة مع الورق. والقسم الأول هو الذي يتعامل مع الورق من خلال تصادم رأس الطابعة مع الورق مثل الآلة الكاتبة التي تقوم بصطدم كل حرف بالورق من خلال شريط الحبر ليترك اثاره على الورقة وهذا الطريقة الأولى التي صممت فيها طابعات الكمبيوتر مثل الطابعة الإبرية. **Dot Matrix Printer** أم النوع الثاني فلا يعتمد على التصادم المباشر بين رأس الطابعة والورق ويأتي دور الطابعة بالتحكم في الحبر الذي سيرسل إلى الورق مثل طابعات قاذفة الحبر **Inkjet Printer** أو طابعة الليزر. **Laser Printer**

Dot Matrix Printer -1 الطابعة الابرية



تكملة الطباعة الأبرية

وكانت هذه الطابعات بطيئة نوعا ما. سميت بالطابعات الأبرية أو النقطية نسبة إلى فكرة عمل هذا النوع من الطابعات حيث تستخدم ابرة متحركة لتصطدم بشريط محبر. تكون نتيجة اصطدام الابرة الواحدة على الشريط الحبري المثبت أمام الورق المراد الطباعة عليه هو ظهور نقطة بلون شريط الحبر. فإذا تخيلنا أن أي حرف أو رقم يمكن طباعته على شكل نقاط متراسة لترسم لنا الحرف على الورقة عن طريق عدة ضربات على الشريط الحبري. وفي أغلب الأحيان يكون هناك تسع ابر او ٢٤ ابرة مثبتة في الرأس يتحكم بهم برنامج خاص ليرسم شكل الحرف اثناء حركة الراس والورقة .

٢- الطابعة قاذفة الحبر Ink-Jet Printer

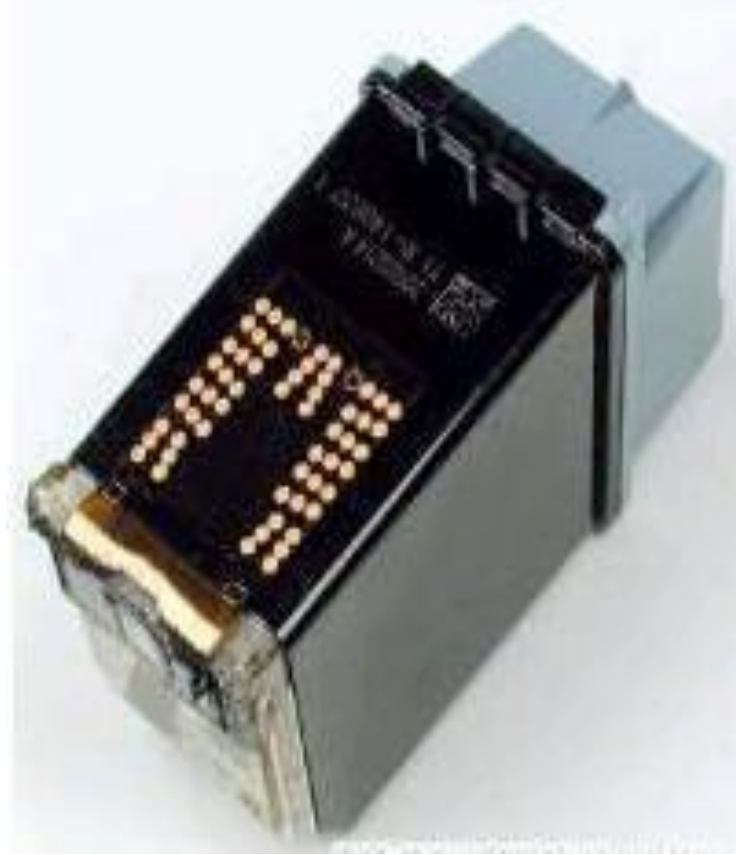
أول شركة صنعت هذا النوع الجديد من الطابعات هي شركة Hewlett-Packard عام ١٩٨٤م واطلقت عليها اسم Ink jet printers وتبعتها شركة Canon عام ١٩٨٦م واطلقت على هذا النوع من الطابعات اسم Bubble jet printers وكلاهما له نفس فكرة العمل. هذه الطابعات اخذت مكانه اوسع من الطابعات الابرية سابقة الذكر عند الكثير من المستخدمين للكمبيوتر خاصة بعد انخفاض سعرها في هذه الايام.

تعتمد طابعة ال- inkjet على قذف قطرات متناهية في الصغر من الحبر على الورق لرسم الصورة أو طباعة النصوص

خصائص الطباعة قاذفة الحبر :-

- يصل حجم القطرات من الحبر إلى ٥٠ مايكرون وهذا ادق من قطر شعرة .
- يتم توجيه القطرات إلى الورقة بدقة متناهية مما يعطي وضوح يصل إلى دقة عالية جدا. وهذا ما يعرف الـ resolution والتي تقدر بوحدة dpi أي dots per inch.
- يمكن الحصول على طباعة ملونة عن طريق التحكم بنسبة خلط الألوان الأساسية لكل قطرة قبل وصولها إلى الورقة .

فكرة عمل الطابعة قاذفة الحبر: -



تكملة – فكرة عمل الطابعة قاذفة الحبر :-

- تعتمد فكرة عمل هذا النوع من طابعات الكمبيوتر على تسخين جزء من مستودع الحبر إلى درجة حرارة تصل إلى ٣٠٠ درجة مئوية. وهذا سوف يحدث فقاعات بخار داخل مستودع الحبر مما تدفع قطرات الحبر إلى الخارج من فتحة خاصة تدعى Jet يصل عدد هذه الفتحات إلى ٤٠٠ فتحة دقيقة يخرج منها الحبر قطرات الحبر في نفس اللحظة. بمجرد ملامسة قطرات الحبر الورقة تجف مباشرة. هذه العملية تتكرر عدة الاف مرة في الثانية الواحدة.

وهنا نلاحظ أنه لا يوجد أجزاء متحركة في الرأس - ما عدا الحبر بالطبع - مما يجعل الطابعة أكثر هدوءاً وتصل دقة هذا النوع من الطابعات إلى 300dpi أي تضاهي طابعات الليزر. وهذا سبب تسمية الطابعة من هذا النوع بطابعة نصف ليزر.

٣- طابعة الليزر Laser Printer :-



تكملة – طابعة الليزر :-

ان طابعة الـ Inkjet تعمل من خلال دفع قطرات الحبر إلى الورق ليتم نقل البيانات والمعلومات من الكمبيوتر إلى الطابعة ولكن كيف تعمل طابعة الليزر التي تستخدم شعاع الليزر؟؟

اخترعت شركة Xerox تكنولوجيا طابعات الليزر في اوائل السبعينات وفي عام ١٩٧٧ تم تسويق طابعات ليزر تصل سرعة طباعتها إلى ١٢٠ صفحة في الدقيقة ومنذ ١٩٨٤ سعت شركة Hewlett-Packard إلى تطوير عدة انواع من طابعات الليزر لتناسب جميع الاعمال واصبحت طابعات الليزر التي تحمل ماركة Hewlett-Packard تحتل 70% من سوق طابعات الليزر.

تكملة – طابعة الليزر

تختلف طابعات الليزر عن غيرها في انها تطبع الصفحة كاملة وليس سطر سطر كما في النوعين سابقى الذكر ولهذا السبب تحتاج طابعة الليزر إلى ذاكرة داخلية ١ **Mbyte** على الأقل. وسعة الذاكرة تلعب دورا في سعر الطابعة.

فكرة عمل طابعة الليزر :-

فكرة عمل طابعة الليزر

تعتمد فكرة عمل طابعة الليزر على الشحنة الكهروستاتيكية، مثلها مثل فكرة عمل ماكينة تصوير المستندات. والشحنة الكهروستاتيكية هي التي يكتسبها الجسم المعزول مثل الشحنة التي يكتسبها المشط عند تمشيط الشعر أو البالون عند حكة بالصوف ومن المعروف أن الشحن السالبة تجذب الشحنة الموجبة.

وتعمل طابعة الليزر من خلال مادة حساسة للضوء وهذه المادة تفقد شحنتها اذا سقط ضوء عليها .ففي البداية يتم شحن الدرم drum بشحنة موجبة بواسطة سلك يمر به تيار وبدوران الدرم تقوم الطابعة بتسليط شعاع الليزر المنعكس من المرآة بمسح الاسطوانة اثناء حركتها على شكل سطور افقية حيث يحتوى كل سطر على مجموعة من النقط، يتحكم بعملية المسح هذه معالج خاص microprocessor موجود داخل الطابعة فيقوم بتشغيل الليزر عند المناطق البيضاء ويطفئه عند المناطق السوداء ليتم تفريغ الشحنة من بعض المواقع بحيث ترسم الحروف والاشكال المرسله من الكمبيوتر فى صورة مناطق مشحونة كهربيا.

خصائص طابعة الليزر :-

١- تعتبر طابعات الليزر الأسرع لأن شعاع الليزر يتحرك بسرعة كبيرة لرسم بيانات الصفحة على الدرم.

2 - تعتبر تكلفة تشغيلها طابعة الليزر اقل من تكلفة طابعات قاذفة الحبر لأن الحبر المستخدم ارخص ويخدم لفترة أطول ولهذا تستخدم طابعات الليزر في المؤسسات والمكاتب حين الحاجة إلى طباعة مستندات طويلة.

تكملة – خصائص طابعة الليزر

٣- تصل دقة الطباعة بواسطة طابعة الليزر إلى درجة تضاهي صور الكاميرا وهذا يعود إلى حزمة الليزر المركزة.

4- انخفاض ثمن طابعة الليزر جعل العديد من المستخدمين على الصعيد الشخصي استخدامها بدلاً من الطابعة قاذفة الحبر.

طابعة الليزر الملونة :-

يتواجد حالياً في الاسواق طابعات ليزر ملونة فكرة عملها شبيهة بفكرة عمل طابعة الليزر العادية سوى ان الورقة تمر بالمراحل سابقة الذكر اربعة مرات مرة للون الاسود وثلاث مرات للألوان الاساسية الثلاث الأحمر والأزرق والأصفر حيث يقوم برنامج الطابعة بفرز الالوان للصفحة المطلوب طباعتها من الكمبيوتر ويطبع كل لون على حدى في مرحلة منفصلة وفي النهاية نحصل على الورقة مطبوعة بنفس الالوان التي تظهر على شاشة الكمبيوتر .