***مبدأ عمل لوحة المفاتيح ( How key board work? )***

1. **ضغط أي مفتاح يسبب تغيرا في كمية التيار المتدفق عبر دارة خاصة محدده لهذا المفاتح**
2. **يوجد في لوحة المفاتيح معالج من النوع Intel 8048 والذي يقوم بمعلية المسح لهذا الدارات المتصلة مع المفاتيح بشكل مستمر ليلتقط أي زيادة او نقصان في التيار ليحدد بداية ونهاية الضغطة . كل مفتاح له مجموعة شيفرات خاصة مثل (shift اليسار و shift اليمين ). للتميز بين الإشارات الطبيعية والإشارات العشوائية تكرر عملية المسح مئات المرات في الثانية والإشارة الملتقطة مرتين أو أكثر يتم الاستجابة لها.**
3. **تبعا لدارة المفتاح التي تم ضغطها والتي أرسلت إشارة فإن المعالج سيولد رقما يسمى رقم المسح . كل مفتاح له شفرتين أحداهما تعبر عن ضغط المفتاح والأخرى تعبر عن تحرير المفتاح. يخزن هذا المفتاح ضمن ذاكرة خاصة موجودة في لوحة المفاتيح ويحمل على كبل الاتصال لتتم عملية قراءته من قبل المعالج ويخزن في البيوس ويرسل بعدها المعالج إشارة مقاطعه إلى معالج لوحة المفاتيح ليخبره بأنه تمت عملية القراءة والاستجابة له.**
4. **تقرأ البيوس هذه الشيفرة وترسل إشارة إلى لوحة المفاتيح لتخبرها بأنه تمت عملية القراءة ويمكن مسح الشيفرة من ذاكرة البيوس .**
5. **إذا كانت شيفرة المسح لأحد مفاتيح shift أو المفاتيح الخاصة فإنها تغير بايتين لتحفظ سجلا عن أي المفاتيح تم ضغطها .**
6. **من أجل كل المفاتيح الأخرى يقوم البيوس بالتحقق من هين البايتين ليحدد حالة الاستجابة وبعدها يقوم بترجمة هذه الشيفرة إلى شيفرة الاسكي والتي يستخدمها الحاسب لتحدد رمز معين لمفتاح وظيفي أو مؤشر. الأحرف الكبيرة والصغيرة لها شيفرة أسكي تتم عملية الاستجابة للضغط تبعا لوظيفة المفتاح . في كل الحالات يضع البيوس هذه الشيفرة في مقطع ذاكري خاص ليستجيب لها نظام التشغيل فور انتهائه من العمل الحالي.**

**مبدأ عمل أجهزة الإظهار (How a computer display work)**

**مبدأ عمل الصورة (How Bitmapped Graphics work)**

1. **عندما يقرأ الحاسب ملف الصورة فإنه ينظر إلى بداية الملف (header) والذي يتألف من عدة بايتات وهي تحتوي على معلومات يحتاجها البرنامج لتفسير المعطيات في بقية الملف. يبدأ الملف بإشارة تعرف بأن الملف هو Bitmap ويمكن للمستخدم أن يعرف ان الملف هو ملف صورة من الامتدادات (Gif, Jpg, Bmp, Pac), وبعد الامتداد يتم تحديد طول وعرض الصورة وهي بالبكسل, وفي النهاية يتم تحديد عدد الألوان المستخدمة (Palette)**
2. **بعد تحديد البارمترات المختلفة للصورة يقوم البرنامج بقراءة البايتات التي تلي رأس الصورة . أبسط صورة التي تتألف من لونين (أبيض - أسود) وبالتالي نحتاج إلى معلومتين:**
* **موقع النقطة ( البكسل)**
* **كونها مضيئة (أبيض) أو مطفئة (أسود)**
1. **في ذاكرة الإظهار يتم ترتيب البايتات بحيث يكون الواحد مضيء والصفر مطفئه ولو فرضنا أنه لدينا صورة حجمها 11 نقطه طول و11 نقطة عرض ( 11\*11 = 121 ) وبالتالي نحتاج إلى 16 بايت لتخزين الصورة لأن (16\*8 = 128 ) ويتم إهمال البايتات السبع الأخير لأن الصورة تكون قد اكتملت**
2. **في الصور الملونة نحتاج إلى أكثر من مجرد 1 أو 0 لكل بكسل فنقوم بتخصيص 1 بايت (8 بت) لكل بكسل وهذا كافي لإعطاء 256 لون لكل بكسل . كل قيمة للبتات الثمانية الخاصة لكل بكسل يتم مطابقتها مع نموذج محدد لمزج الألوان الثلاثة ( أحمر و اخضر و ازرق) والتي تحدد الدرجة اللونية للبكسل. ومع إن النقاط منفصلة فإنها قريبة من بعضها البعض فإنها كافية لكي تظهر صورة كاملة للعين ولذلك سميت بالنقطة الظاهرية.**
3. **عند تحديد 24 بت لكل نقطة ضوئية سنستخدم 3 بايت في الذاكرة لكل نقطة واحدة وتكون كافية لإعطاء 16 مليون لون ولذلك تسمى الألوان المتولدة بالألوان الحقيقية لأنه من غير الممكن أن نتخيل وجود أي لون في الحياة ا يقع ضمن 16 مليون لون ويتم الاستجابة لهذا الملف ضمن الشاشة بتحديد كمية الألوان الثلاثة لكل بكسل حيث تحدد قيمة البايتات الثلاث كمية كل لون من الألوان الثلاثة.**
4. **بما أن حجم ملف الصورة يكون كبير جدا فإنه يتم أحيانا ضغط ملف الصورة. إحدى تقنيات ضغط الصور RLE (Run-Length Encoding) والتي تقلص حجم معطيات في الملف إلى سعة أصغر . تستفيد تقنية RLE من أن معظم الصور الكبيرة أو الضخمة فيها نقاط متكررة (قريبة من بعضها) وتعمل هذه الطريقة باستخدام بايت يسمى Key Byte والذي يعطي إشارة بأن البايت التالي سيمثل عدة نقاط أو نقطة وحيدة. يختبر البرنامج ال bit الأول من بايت المفتاح فإذا كانت قيمته 1 سيقرأ الخانات السبعة المتبقية ويفسرها على أنها الألوان المحددة حسب قيمة (n) وبعد نهاية هذه ال n بايت سيأتي بايت مفتاح جديد فإذا كان صفر فإنه يتم إعطاء عدة نقاط نفس اللون.**
5. **إذا كانت الخانة الأولى من ال key byte صفر فإن البرنامج سوف يعطي نفس الإضاءة ل n نقطة متتالية حسب الرقم الموجود في السبع خانات المتبقية وفي هذه الحالة سيكون البايت الثاني الذي يلي key byte هو بايت مفتاحي جديد .**
6. **يضع البرنامج القيم المحددة لكل نقطة مضيئة في ذاكرة مخصصة في كرت الشاشة تدعى (Frame Buffer) والتي تٌحمل فيها قيمة محددة لكل نقطة في الشاشة. يقوم كرت الشاشة بدورة باستخدام هذه المعطيات لتعديل الإشارات الإلكترونية التي تحدد شدة الإضاءة لكل نقطة بألوانها الثلاث ( أحمر – أخضر – أزرق ) والتي تشكل الإضاءة.**
7. **يقوم محول رقمي تشابهي موجود ضمن كرت الشاشة بتحويل هذه القيم إلى قيم تشابهية والتي تتحكم بشدة التيار المرسل لكل مدفع إلكتروني.**
8. **يوجد ثلاث تيارات كهربائية مختلفة لكل منها لون مخصص يولد كل تيار حزمة إلكترونية متغيرة الشدة تصطدم بنقاط فسفورية محددة والتي تكون مطلية على الوجه الداخلي للشاشة ويتوهج الفسفور لدى اصطدام الحزمة به ويضيء مما يولد الصورة المطلوبة.**

**ملفات الأشكال الهندسية (How vector Graphics work)**

1. **إذا كانت الصورة مكونة من أشكال هندسية يتم تخزينها في ملف على شكل قائمة إظهار والتي تصف الأشكال رياضيا. حيث يتم تحديد الشكل الهندسي مع موقعه والخصائص المحددة له مثل حجم الخط ولون الملء وتحدد قائمة الإظهار العلاقة بين الأشكال الهندسية وأيها سيرسم قبل.**
2. **من أجل رسم منحني معين يحتاج البرنامج إلى عدة نقاط والمعادلة الرياضية الواصفة للعلاقة الرياضية بين هذه النقاط. مثل منحني بايزير يحتاج إلى أربع نقاط . نقطتين لبداية ونهاية المستقيم ونقطتين للتحكم ببعد المنحني عن المستقيم.**
3. **يتم تعريف كل نقطة برقمين (x,y) أحدهما للموقع الأفقي والأخر للموقع العامودي ويتم تخزين هذين الرقمين بدقة عالية جدا هذه الدقة تعطي وضوحية عالية للشكل بغض النظر عن حجمه.**
4. **من أجل إظهار الصورة ذات الأشكال الهندسية يقوم البرنامج بقراءة جميع المعادلات والمعطيات المرتبطة معها من ملف الإظهار ويستخدمها من أجل بناء الصورة.**
5. **من أجل إعطاء لون معين للشكل يقوم البرنامج بحساب المعادلات الرياضية التي تحدد حواف الشكل ومن هذه النقاط يحدد البرنامج موقع كل نقطه ضمن الشكل ولونها .**
6. **يمكن في أي لحظة أن يتغير الشكل أو موقع الشكل أو إضافة شكل جديد ويجب أن يستجيب البرنامج بشكل آني لتغير المعطيات المخزنة في ملف الإظهار ولكل الأشكال التي تأثرت بهذا التغير أما الأشكال التي لم تتغير تبقى كما هي .**

**مبدأ عمل شاشة الإظهار(How a Super – VGA Display work)**

1. **الإشارات الرقمية التي تم الحصول عليها من نظام التشغيل تدخل إلى كرت الشاشة, ضمن كرت الشاشة تطبق هذه الإشارات على دارة مبدل رقمي تشابهي وعادة هذه الدارة تحتوي على ثلاث مبدلات واحد لكل لون من الألوان الأساسية.**
2. **يقارن هذا المبدل القيمة الرقمية مع جدول يحتوي على جهود محددة للألوان الثلاثة, من أجل توليد اللون المحدد لكل نقطة. في الشاشات العادية يحتوي هذا الجدول على 2621144 لون ويمكن أن يخزن منها 256 قيمة في ذاكرة كرت الشاشة في وقت واحد. أما في الشاشات الأكثر تطورا يمكن أن يحتوي هذا الجدول على 16777216 من الجهد وبذلك تكون الدقة** $2^{24}$ **pit**
3. **يرسل كرت الشاشة ثلاث إشارات إلى ثلاث مدافع إلكترونية موضعه خلف أنبوب الشاشة, ومن خلال الفراغ ضمن أنبوب الشاشة يرسل كل مدفع إلكتروني حزمة من الإلكترونات. شدة هذه الحزمة متحكم بها بإشارات من كرت الشاشة.**
4. **يرسل كرت الشاشة أيضا إشارات إلى تقنية موجودة داخل أنبوب الشاشة, والتي تركز وتوجه الحزم الإلكترونية وتتم العملية باستخدام وشائع الانحراف المغناطيسية والتي تستخدم حقل كهرومغناطيسي للتحكم باتجاه هذه الحزم وتركيزها. الإشارات المرسلة لهذه الوشائع تساعد في تحديد دقة الشاشة وأيضا تتحكم بمعدل الإنعاش والذي يحدد قيمة تكرار مسح الشاشة.**
5. **تمر الحزم الإلكترونية عبر ثقوب ضمن صفيحة معدنية تسمى(shadow mask) قناع الظل والهدف من القناع هو الحفاظ على هذه الحزم الإلكترونية لكي تصطدم بشكل دقيق بالفسفور الخاص بها في جدار الشاشة. كلما كانت الثقوب متقاربة من بعضها البعض كلما كانت الدقة أعلى مما يولد صورة أفضل. في معظم الأقنعة ترتب النقاط على شكل مثلث باستثناء شركة سوني حيث يتم ترتيب النقاط بشكل شاقولي.**
6. **تصطدم الإلكترونات بالفسفور المطلي على سطح الشاشة والذي يتوهج عندما تصطدم به الإلكترونات. هناك ثلاث مواد فسفورية مختلفة للألوان الثلاث كلما زادت شدة الحزمة الإلكترونية التي تصطد بالفسفور كلما زادت إضاءة الشاشة. إذا تم صدم فسفورات الألوان الثلاثة بنفس الشدة فإن العالية فيكون الناتج لون أبيض. من أجل توليد ألوان مختلفة فإن الشدة للحزم تتغير. بعد أن تغادر الحزم الفسفور على الشاشة فإن الفسفور يستمر بالتوهج لفترة بسيطة وهذا ما يسمى بالمتبقية. من أجل الحفاظ على استمرار الصورة يجب إعادة توليد الصورة بمسح متكرر للحزمة الإلكترونية بل اختفاء التوهج عن فسفور الشاشة.**
7. **بعد أن تمسح الحزمة الإلكترونية سطراً واحداً على الشاشة فإنها تعود بشكل سريع لمسح السطر التالي ابتداءً من اليسار هذه العملية تدعى (raster scanning).**
8. **صفائح الانحراف المغناطيسية تغير بشكل مستمر زاوية انحراف حزمة الإلكترونات بحيث يتم مسح كل سطح الشاشة ابتداءً من الزاوية العليا اليسرى وانتهاءً بالزاوية السفلى اليمنى. المسح الكامل لشاشة يسمى الحقل (field). بعد انتهاء الحقل تعود الحزم الإلكترونية إلى الزاوية العليا اليسرى لتبدأ بحقل جديد. عادةً يتم إعادة إنعاش الصورة 60 مرة في الثانية.**
9. **بعض كروت الشاشة تمسح الأسطر الفردية ثم الزوجية ويسمى هذا المسح بالمسح المتداخل (inter lacing), والذي يسمح لكرت الشاشة بتوليد دقة أعلى وبكلفة أقل. وسيئته تلاشي اللون الفسفوري بين المسح والأخر يمكن أن يلاحظ مسبباً ارتجاف في الصورة.**