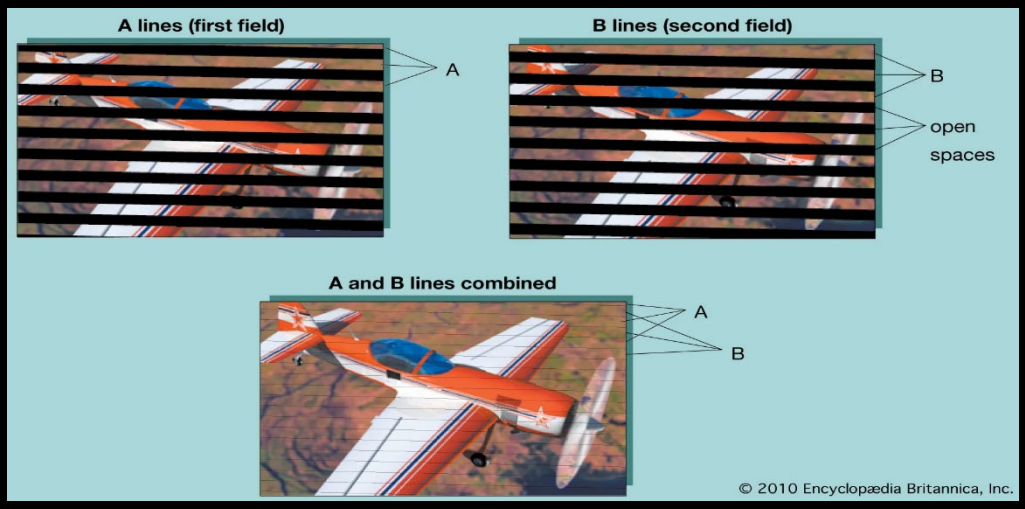
مبادئ عمل التلفزيون

كيف نرى الصورة على جهاز التلفزيون؟

في جهاز التلفاز يتم عرض الصورة بطريقة مسح ما يسمى (كادر Frame) وهو جزء من 25 جزء من الثانية حسب نظام PAL المستخدم في منطقتنا العربية وكثير من دول العالم، ومكون من خطوط نصفها بأرقام زوجية والنصف الآخر بأرقام فردية .هذا المسح يتم بواسطة شعاع ضوئي . كل واحد من هذه الكوادر Frames هو عبارة عن صورة ثابتة وليست متحركة ، ولكن عند عرضها بسرعة 25 كادر في الثانية تبدو للعين وكأنها صور متحركة ، تماما كما في كاميرا السينما وعرض أفلامها. ولكن كيف تعرض الكوادر هذه على الشاشة؟



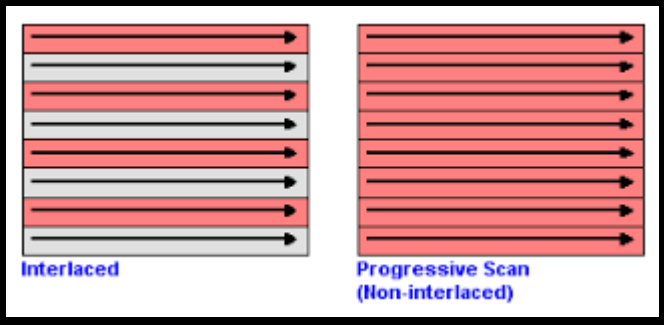
وكما أسلفنا ، هذه العملية تتم عن طريق مسح خطوط التلفزيون (ليس البكسل) على الشاشة بشعاع ضوئي electrons Beam بسرعة كبيرة ، حيث يتم مسح الخطوط الأولى (A) كما هو واضح في الصورة ، وخلال هذه العملية يتم ترك فراغ بين الخطوط لكي يتم ملؤها بمجموعة الخطوط الثانية الصورة (B) لكي نحصل في النهاية على الصورة كاملة (A&B) وهو مانسميه إطار(كادر)أو Frame . وهكذا يتم تمرير الخطوط مرة واحدة على كل منطقة وهذا ما يسمى Interlaced Scanning . وفي هذه الحالة وعندما يتم مسح نصف الكادر (الإطار) يسمى نصف الصورة الأول حقل field وعندما يتم مسح مجموعة الخطوط الثانية (الحقل الثاني) وتكتمل الصورة تسمى الصورة عندها إطار (كادر) Farme.

المسح المتداخل Interlaced Scanning مقابل المسح المتقدم Progressive Scanning . ماهو الفرق؟

عند قراءة المواصفات الفنية للكاميرات او الفيديو ، هل تساءلت يومًا عن معنى حرف "p" في 720pبكسل؟ ماذا عن "i" في 1080i؟ الجواب : إنها تمثل المسح المتقدم Progressive Scanning والمسح المتداخلInterlaced Scanning على التوالي ، ولكن ماذا تعني هذه المصطلحات في الواقع؟ سنقوم أيضا بتحديد من الأفضل ولماذا.

دعونا نرى كيف يقارن هذان المصطلحان ويتباينان ، لكن دعونا أولا نتعرف على المسح المتقدم .

مـا هو المســح المتقـدم Progressive Scanning ؟



المســح المتقدم Progressive Scanning هو إحدى طريقتين أساسيتين للمسح تستخدمان في إرســال إشــارات البث التلفزيوني .يشــير المســح المتـقدم Progressive إلى النمط المحدد الذي يتم عرض خطوط المعلومات المرئية عبر شاشة تلفزيون من خلال المسح المتقدم Progressive ، يتم إرسـال جميع الخطوط التي تشـكل إطاراً (كادرا) تلفزيونيا كاملا frame في وقت واحد.

مرة أخرى ،ما هو المسح المتداخل Interlaced Scanning؟

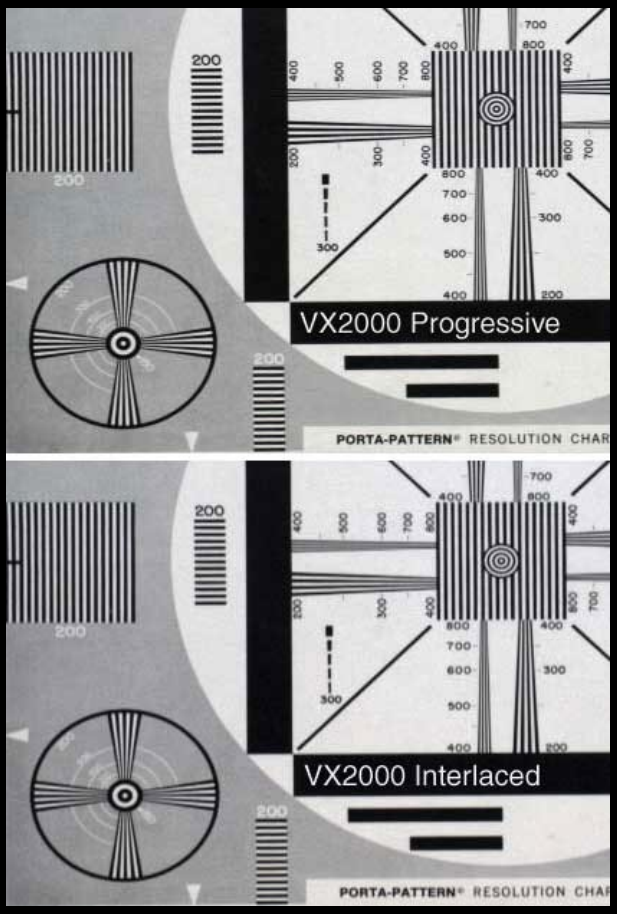
كما ذكرنا في قبل قليل ، فإن المســح المتداخل Interlaced هي طريقة المسح البديلة للمســح المتقدم Progressive. مع المســح المتداخل Interlaced ، يتم مســح خطوط المعلومات المرئية على دفعتين الخطوط الزوجية أولا ثم الخطوط الفردية . يتم بث نصــف المعلومات المرئية للإطار (كادر)) Frame فقط في كل مرة (على ســبيل المثال ، سـيتم عرض الخطوط الزوجية على شـاشـة التلفزيون ، ثم سـيتم عرض الخطوط الفردية ، وليس في وقت واحد.

لنلخص الفرق بين المسح المتداخل Interlaced والمسح المتقدم Progressive

- طريقتان مختلفتان لمسح البث TV Scanning
- يعرض المسح المتقدم Progressive جميع الخطوط مرة واحدة
- يعرض المسح المتداخل Interlaced نصف الخطوط في وقت واحد

نظرة تاريخية على مسح الصور Television Scanning

كان التمييز بين هاتين الطريقتين للمسح أكثر أهمية خلال أيام التلفزيونات CRT التي كانت تستخدم ما يعرف بالأنابيب TUBEوفي ذروة وصول البث التلفزيوني الى المنازل . في ذلك الوقت بدأت الصور المتداخلةInterlaced كحل وسط للمطالب العالية للبث التلفزيوني .



لكن مع دخول العصر الرقمي ، أصبح المسح المتداخل Interlaced شيئًا من الماضي في الكثير من المجالات ، لكن هذا لا يعني أنه اختفى .

في التسعينيات ،أصبح المسح المتقدم Progressive هو المعيار وذلك بعد عقود حيث وجدت كلتا طريقتين المسح استخدامًا ثابتًا على شاشات التلفزيون .مع تحسن التكنولوجيا وبدأ التخلي عن عمليات البث القياسي standard definition ، وكذلك تم أيضًا التخلي عن المسح المتداخلInterlaced ولكن ليس كليا.

كان بث الفيديو المتداخل Interlaced أرخص من بث صور المسح المتقدم Progressive ، ولكنه أدى أيضًا إلى انخفاض جودة الصور مع زيادة مخاطر التشويه والوميض والعيوب المرئية الأخرى.

مع وجود 50٪ فقط من خطوط البث المرئية في أي وقت ، فإن الانتقالات بين الخطوط الفردية والزوجية غالبًا ما تؤدي إلى صور غير واضحة .لكن التبديل بين الخطوط الفردية والزوجية يحدث بسرعة كبيرة ، حوالي 60 مرة في الثانية ، لدرجة أن العين البشرية ترى صورة كاملة بدلاً من صورتين نصفيتين على مسافة قريبة.

يعمل التداخل أيضًا على توفير النطاق الترددي Bandwidth (الموجات التي التي يتم بث الإشارة بواسطتها) في وقت قد يكون فيه نقص في المعروض . التوفير في العمليات الفنية كانت أيضا كبيرة جدًا لدرجة أن القناة التلفزيونية ربما تكون قادرة على بث لقطات متداخلة بدقة 1080i بينما تكون قادرة فقط على بث لقطات المسح المتقدم Progressive بدقة 720p بكسل . في هذه

الحالة يمثل المسح المتداخل Interlaced حلاً وسطًا بين إمكانية الوصول الى الدقة المرئية وجودة الصورة.

غالبًا ما يؤخذ الأمر على أساس كل حالة على حدة ، سواء اعتبر التوفير الناتج عن المسح المتداخل Interlaced يستحق تحمل العيوب أم لا .تم اعتبار أنواع معينة من البرامج ونشرات الأخبار يمكن بثها بطريقة المسح المتداخل Interlaced في حين أن أنواعًا أخرى من البرامج مثل البرامج التلفزيونية الرئيسية أو الأفلام التي يتم بثها على التلفزيون ربما اختارت المسح المتقدم Progressive للاحتفاظ بأعلى دقة بصرية ممكنة.

هل المسح المتقدم Progressive أفضل من المتداخل Interlaced

المسح المتقدم Progressive يستهلك الكثير من النطاق الترددي bandwidth مع أن ذلك أكثر تكلفة لكنه أدى أيضًا إلى تقديم صورة عالية الجودة لكل إطار (كادر) frame على حدة.

كانت عمليات البث بالمسح المتقدم Progressive الخيار الواضح لأي شخص يعطي الأولوية للجودة والإخلاص البصري للمحتوى . في العصر الحديث ، ليس هناك الكثير من الاختيار بين طريقتي المسح .لكن من الأفضل تجنب المسح المتداخل Interlaced كلما أمكن ذلك ، ومن السهل جدًا القيام بذلك هذه الأيام. طبعا عندما تبدأ في تصوير المحتوى الخاص بك ، فمن المهم معرفة الجهة التي يتم بث المحتوى فيها وما هي طريق بث المحتوى لديهم . يمكن معرفة ذيك عندما تنظر الى المعايير التقنية للقناة كاللتي تراها هنا:

- 1920 x 1080 pixels
- 16:9 aspect ratio
- 1080i/50 – 25 frames per second interlaced
- 4:2:2 colour sub sampling