

كيف يعمل الـ دي في دي

لم يمض وقت طويل على انتشار اجهزة الفيديو واشترطه الـ VHS التي لا يخلو بيت منها حتى بدأت الأقراص المدمجة المعروفة باسم الـ سي دي CD بالانتشار واصبحتنا نمتلك العديد منها بالإضافة الى شراءنا لاجهزة تقوم بتشغيلها للاستمتاع بمشاهدة الافلام والاستماع الى الموسيقى ولكن اصبحت هذه التكنولوجيا قديمة واصبحتنا نبحت عن الافضل في تكنولوجيا جديدة بتقنيات عالية تسمى مشغل اقراص الـ دي في دي DVD لتحل محل اشترطه الفيديو والسي دي، فما هي اقراص الـ DVD وما هو الاختلاف بينها وبين الـ سي دي CD وماذا اضافت عن اشترطه الفيديو؟ هذا ما سوف نقوم بشرحه في هذه المقالة.

ونلخص الامكانيات التي يمكن ان يشملها قرص الـ DVD وهي

1. فيلم يصل طوله لـ 135 دقيقة بجودة ونقاوة عالية جداً تصل إلى 720 نقطة كدقة افقية لاعطاء صوت مماثل لدور العرض 5.1 خمس قنوات صوتية لتعطي نظام سمعي يسمى بنظام الـ السنمائية.
2. ترجمة بعدة لغات تصل إلى 32 لغة.

وإذا ما قورنت السعة التخزينية للـ DVD بالسعة التخزينية للـ CD فانه يمكن تخزين ثماني ساعات من الصوت بجودة الصوت المخزن على الـ CD والذي لا يزيد عن ساعة واحدة

اما إذا ما قورن الـ DVD باشترطه الفيديو فإن للـ DVD عدة مزايا هي

- نقاء الصورة عالي وجودة صوت تشبه الاصوات التي يمكن ان نسمعها في المسارح ودور السينما.
- تقسيم العرض الى عدة اقسام يمكن للمشاهد الانتقال بسرعة بين المشاهد دون الحاجة لتمرير العرض بالطريقة شريط الفيديو
- مشغلات الـ دي في دي يمكنها تشغيل اقراص الـ CD ايضاً.
- ادراج عدة انماط صوتية مختلفة مثل Surround sound او DST أو Dollpy Sound بالإضافة الى الدبلجة الصوتية والترجمة المكتوبة والمشاهد يختار ما يناسبه منها.

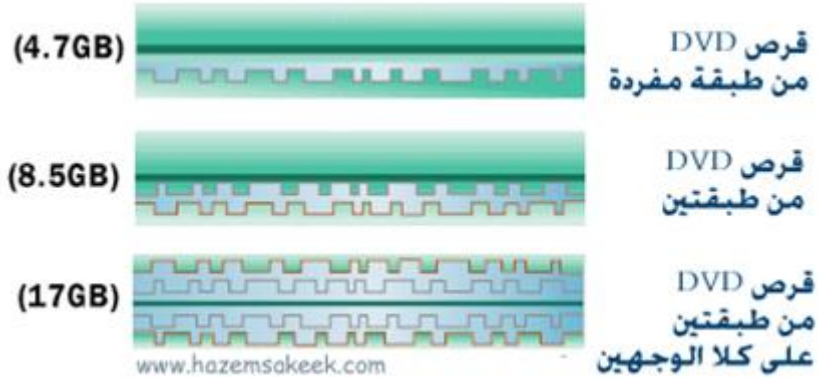
تخزين البيانات على اقراص الـ DVD

صمم قرص الـ DVD لتخزين فيلم سينمائي، يستغرق طوله وسطياً، حوالي 135 دقيقة. يتطلب تخزين صورة فيديو بالحركة الكاملة، وباستخدام تقنية الضغط، MPEG2 حوالي 3500 كيلوبت لكل ثانية. وإذا أضفنا الصوت الرقمي المحيطي العامل بنظام الأقبية الستة 5.1 خمس قنوات موجهة من الوسط، واليسار، واليمين، واليسار الخلفي، واليمين الخلفي، بالإضافة إلى قناة مضخم فرعي غير موجهة، فستحتاج الصورة إلى 384 كيلوبت أخرى في الثانية. وإذا أضفنا التخزين الإضافي اللازم لتسجيل الحوار بلغات مختلفة، والعناوين الفرعية لمقدمة الفيلم ونهايته، فإن حجم التخزين المطلوب يصل إلى 4692 كيلوبت لكل ثانية من طول الفيلم، الذي يبلغ 135 دقيقة، أي 586.5 كيلوبايت في الثانية. وبحساب بسيط يتبين أننا نحتاج إلى قرص بسعة 4.75 مليون كيلوبايت، لتخزين فيلم فيديو كامل. ويشار إلى هذه الأقراص في الصناعة، غالباً، بالرمز 4.75GB.

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن هو كيف يمكن أن نحصل على سبعة أضعاف سعة القرص المدمج العادي CD، على قرص له الأبعاد ذاتها؟

ببساطة تكمن الفكرة في تصغير أبعاد العناصر المكونة للبيانات، ولتوضيح تلك الفكرة فإننا نحتاج الى فهم تركيب قرص الـ DVD وكيف تتم كتابة البيانات عليه وكيف تتم قرأتها،

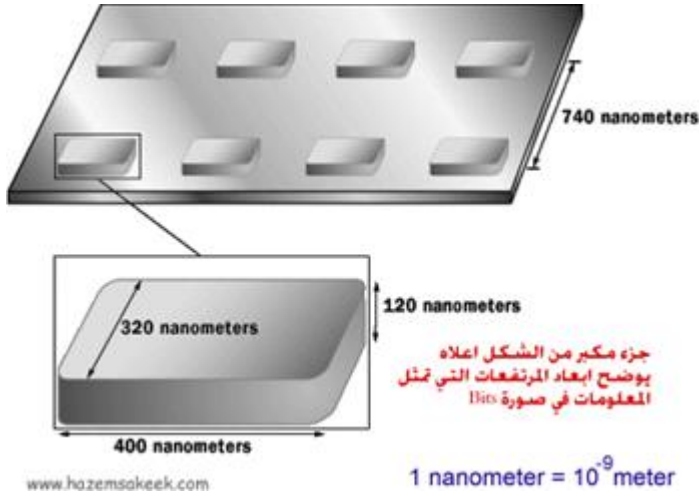
يتكون قرص الـ DVD من عدة طبقات من البلاستيك بسمك إجمالي قدره 1.2 مم تعرف باسم polycarbonate وعلى هذه الطبقة يوجد طبقة رقيقة من الألومنيوم اللامع بسمك 1.25 نانومتر مغطاة بطبقة حماية من مادة lacquer. ويمكن ان نحصل على قرص الـ DVD بطبقة مفردة أو بطبقة مزدوجة كما هو موضح في الشكل مقاطع لتكوين قرص الـ DVD.



مكونات قرص الـ DVD بانواعه المختلفة والسعة التخزينية لكل قرص



كل طبقة من طبقات قرص الـ DVD تحتوي على مسار حلزوني لتخزين البيانات ويبدأ هذا المسار من الداخل إلى الخارج. وبهذه الطريقة يمكن ان نحصل على قرص DVD بنصف قطر سمكه 12 سم اذا كان ذلك مطلوباً.



وبالنظر تحت المجهر الإلكتروني لتكبير سطح الـ DVD والتعرف على شكل هذه المسارات اللولبية التي تحتوي على البيانات نجدها تظهر كما في الشكل أدناه على صورة مرتفعات Bits عرضها لا يتجاوز 320 نانومتر وارتفاعها 120 نانومتر ويفصل بين المسار والذي

عليه مسافة تبلغ 740 نانومتر وهذه مساحات متناهية في الصغر وللتوضيح أكثر نفترض أننا قمنا بتحويل المسار اللولبي إلى مسار مستقيم سنحصل على شريط عرضه 320 نانومتر وطوله يتجاوز الـ 12 كيلومتراً!! ولقراءة هذه المعلومات نحتاج إلى جهاز خاص هو جهاز الـ DVD player اي مشغل اقراص الـ دي في دي.

من الأرقام المتناهية في الصغر نستنتج كم هي حجم البيانات الرقمية التي يمكن تخزينها على قرص DVD وهذا للنوع المكون من طبقة واحدة اما قرص الـ DVD المكون من طبقتين على وجهي الاسطوانة فإنه يمكن ان نصف طول المسار الحلزوني الذي تسجل عليه المعلومات بـ 48 كيلومتراً!

مقارنة بين الأقراص المدمجة CD وأقراص DVD

مما سبق وبالمقارنة مع اسطوانة الـ CD فإن المسافة بين المسارات تقلصت من 0016 نانومتر إلى 740 نانومتر فقط، وينخفض قياس التجويف الذي يمثل المعلومة (Bit) من 830 نانومتر إلى 400 نانومتر. ونظراً لأن طول موجة الضوء، الصادر عن أشعة الليزر في مشغل اسطوانات CD التقليدية، لا يسمح بالتعرف إلى هذه التجاويف الصغيرة، اضطر المهندسون، لكي يتمكنوا من صنع مشغل خاص بالـ DVD، أن يطوروا أشعة ليزر تنتج ضوءاً بطول موجة 640 نانومتر، بدلاً من 780 نانومتر المستخدمة في سواقات CD. وتتطلب هذه الطريقة أيضاً، أن تكون صفيحة القرص أقل سماكة، بحيث لا يضطر الضوء إلى اختراق طبقة سميكة نسبياً، من البلاستيك، ليصل إلى طبقة البيانات. ويتطلب تصميم قرص DVD أن تكون سماكة صفيحته مساوية لنصف سماكة قرص CD، أي 0.6 ملليمتر. وللمحافظة على سماكة 1.2 ملليمتر للقرص، يجب لصق صفيحة فارغة بسماكة 0.6 ملليمتر على وجهه العلوي حيث توجد استخدامات أخرى لهذه الطبقة، سنأتي على ذكرها لاحقاً.

يمكن للأنش الواحد من مسار قرص DVD، وعن طريق تقليص أبعاد تجاويف البيانات، أن تستوعب حوالي ضعف كمية البيانات، التي تستوعبها البوصة الواحدة من مسار قرص CD. ولكي نحصل على معدل نقل قريب من 600 كيلوبايت في الثانية، الذي نحتاجه للفيلم السينمائي، يجب أن يدور قرص DVD بشكل أسرع من دوران قرص CD القياسي.

وتقدم سواقات DVD-ROM معدلات أعلى لنقل البيانات، للاستخدامات المتعلقة بتطبيقات البيانات، فالسرعة الأحادية تبلغ 1.3 ميجابايت في الثانية، وتتوفر في الأسواق سواقات تعمل بضعف هذه السرعة.

على الرغم من أن 4.7 جيجابايت قد تبدو سعة هائلة، إلا أن المواصفات القياسية لأقراص DVD بدأت تتطلب ساعات أكبر. وعلى سبيل المثال، بدلاً من لصق صفيحة فارغة فوق قرص DVD المحمل بالبيانات، لماذا لا نضع قرص بيانات آخر فوقه؟ فنحصل بذلك على قرص بوجهين، تصل سعته إلى 9.4 جيجابايت. وقد استفاد الكثير من أفلام DVD من هذه الميزة، حيث وضعت على الوجه الأول إصداراً للفيلم مهيناً بنسبة إظهار 4:3، لاستخدامها مع التلفزيون العادي، أو شاشات الكمبيوتر، ووضعت على الوجه الثاني، إصداراً مهيناً بنسبة إظهار 16:9 للشاشات العريضة.

لا تقف إمكانيات تقنية DVD عند هذا الحد، فهناك المزيد. يمكن عن طريق تغيير تركيز أشعة ليزر القراءة، قراءة المعلومات من أكثر من طبقة واحدة من القرص. فبدلاً من استخدام طبقة إنعكاس واحدة، يمكن استخدام طبقة نصف شفافة، تتوضع خلفها طبقة إنعكاس أخرى، لحمل المزيد من البيانات. وعلى الرغم من أن هذه التقنية لا تضاعف السعة تماماً، نظراً لأن الطبقة الثانية لا يمكنها أن تكون بكثافة الطبقة الأولى حتى تتجنب التداخلات التي قد تحدث، إلا أنه يمكن استخدام هذه الطريقة للحصول على قرص بوجه واحد وطبقتين، سعته 8.5 جيجابايت. وإذا استخدمنا هذه الطريقة على وجهي القرص، سنحصل على قرص DVD يتسع حتى 17 جيجابايت من البيانات.

وفي الجدول التالي تلخيص للبيانات الخاصة قرص الـ CD وقرص DVD

المواصفات	قرص CD	قرص DVD
المسافة بين المسارات	nanometers 1600	nanometers 740
طول التجويف (Bit)	nanometers 830	nanometers 400

وفي الجدول التالي تلخيص للقدرة الاستيعابية لأقراص الـ DVD المختلفة

نسق قرص DVD	السعة	زمن تسجيل الفيديو
طبقة واحدة / وجه واحد Single-sided/single-layer	GB 4.38	ساعتين

اربعة ساعات	GB 7.95	طبقتين / وجه واحد Single-sided/double-layer
اربعة ساعات ونصف	GB 8.75	طبقة واحدة / وجهين Double-sided/single-layer
اكثر من 8 ساعات	GB 15.9	طبقتين / وجهين Double-sided/double-layer

مشغل اقراص الـ DVD

يقوم جهاز مشغل أقراص DVD بالبحث عن المعلومات المخزنة في صورة Bits على المسارات اللولبية سابقة الذكر وقراءتها وهذا يتطلب دقة عالية. ويمكن تقسيم مشغل أقراص السي دي إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

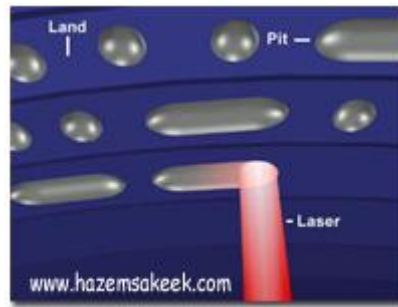
الموتور: يقوم بتدوير قرص السي دي والتحكم بسرعه التي تتراوح من 200-500 دورة في الدقيقة.

الليزر والعدسة: وهو الاداة المستخدمة لقراءة البيانات من القرص حيث تعمل العدسة على تركيز اشعة الليزر على القرص ويمتاز شعاع الليزر بقصر طوله الموجي (780 نانومتر) ليتمكن من قراءة البيانات الدقيقة على القرص.

الباحث: وهو الذي يقوم بتوجيه شعاع الليزر على المسارات المخصصة للبيانات بدقة فائقة.

كما تجدر الاشارة إلى أن مشغل الأقراص يحتوي على قطع الكترونية تشكل كمبيوتر لتقوم بتحويل البيانات المخزنة في صورة رقمية Digital مشفرة إلى اشارة تناظرية Analogue .

إن الوظيفة الأساسية لمشغل أقراص الـ DVD هي تركيز أشعة الليزر على المسارات التي تحتوي البيانات، حيث تنفذ أشعة الليزر من الطبقة البلاستيكية لتسقط على طبقة الألومنيوم العاكس، وحيث أن المسارات تحتوي على البيانات على شكل Bits متقطعة مما يسبب في اختلاف انعكاس شعاع الليزر على هذه المناطق والمناطق التي لا تحتوي على البيانات وبالتالي يكون الشعاع المنعكس عبارة عن نبضات متقطعة هي بمثابة 0 , 1 هذه النبضات المتقطعة يقرأها فوتوديود يحول النبضات الضوئية إلى تيار كهربائي . تقوم اجهزة الكترونية في مشغل اقراص السي دي بتفسير هذه التيارات الكهربائية الناتجة من الـ Bits المخزنة على القرص وتحويلها إلى معلومات.



من المهم التحكم في موقع شعاع الليزر على المسار اللولبي خلال دوران القرص وهذا يتم من خلال موتور خاص مبرمج لتحريك الليزر بسرعات تناسب مع سرعة دوران البيانات على القرص حيث أن سرعة تدفق البيانات تساوي حاصل ضرب السرعة الزاوية للقرص في نصف قطر المسار .ولهذا يجب على الموتور المتحكم في تحريك الليزر أن يتباطأ كلما اتجهنا من المسار الداخلي إلى المسار الخارجي .لنحافظ على معدل تدفق ثابت للبيانات.

نلاحظ في نهاية هذه المقالة كيف ان التطور السريع في التكنولوجيا من اشترطة الفيديو الى اقراص الـ CD الى اقراص الـ DVD وقريباً سوف نسمع عن اقراص جديدة طورتها شركة سوني تسمى البلوراي Blu-Ray ذات قدرات تخزينية كبيرة جداً سنأتي إلى شرحها في الوقت المناسب

منقول

انصحكم بالزيارة الموقع www.hazemsakeek.com