كيف تعمل الأقراص الصلبة

تحتوي تقريبًا كافة أجهزة الحواسب والمخدمات المستخدمة حاليًا على واحد أو أكثر من محركات الأقراص الصلبة الثابتة، وعادةً ما ترتبط كافة الحواسب الكبيرة والعالية الجودة بمئات منها.

يمكنك العثور على أجهزة من نوع (**VCR**) وأجهزة تسجيل فيديو وكاميرات فيديو من النوع الذي يستخدم الأقراص الصلبة بدلًا من الشريط. تقوم مليارات الأقراص الصلبة بشيء واحد جيد إذ تخزن المعلومات الرقمية بشكل دائم نسبيًا، فهي تعطي الحواسيب القدرة على حفظ وتذكر الأشياء عندما تُفصَل الطاقة عنها.

سنفصل في هذا المقال القرص الثابت، بحيث يُمكن أن نرى ما بداخله، وأيضًا سنناقش آلية تنظيم الغيغابايت من المعلومات التي تُحمَّل

في الملفات.

تخزن الأقراص الصلبة المعلومات الرقمية بشكل دائم نسبيًا

مقومات الأقراص الثابتة

اختُرِعت الأقراص الصلبة في الخمسينيات، وبدأ الأمر بأقراص كبيرة تصل إلى نحو 20 بوصة (50.8 سنتيمتر تقريبًا) في قطر يحتوي على بضعة ميغابايتات فقط، كانت تُسمى في الأصل أقراص ثابتة أو (وينشيسترس **winchesters**)، وأصبحت لاحقًا تُعرف باسم الأقراص الصلبة لتمييزها عن الأقراص المرنة **floppy disks**.

وتتميز الأقراص الصلبة بوجود طبقة مسطحة صلبة تحتوي على وسيط مغناطيسي، على عكس فيلم البلاستك المرن الموجود في الأشرطة والأقراص المرنة.

بشكل أبسط يمكن القول بأن القرص الصلب لا يختلف كثيرًا عن شريط الكاسيت، فكلاهما يستخدم تقنية التسجيل المغناطيسي نفسها والتي تصف آلية عمل أشرطة التسجيل، كذلك تشترك الأقراص الصلبة وأشرطة الكاسيت في الفوائد الرئيسية للتخزين المغناطيسي، حيث يمكن مسح الوسيط المغناطيسي وإعادة كتابته بسهولة، كذلك سيتذكر أنماط التدفق المغناطيسي المخزنة على الوسيط لسنوات عدة.

مقارنة بين شريط الكاسيت والقرص الصلب

دعونا نلقي نظرة على أهم نقاط الاختلاف ما بين أشرطة الكاسيت والأقراص الصلبة:

- في شريط الكاسيت تكون طبقة التسجيل المغناطيسي مُغطاة بشريط بلاستيكي رقيق، بينما في القرص الصلب تكون مُغطاة بقرص من الزجاج أو الألمنيوم عالي الدقة، ثم تُصقل أسطوانة القرص الصلب بطريقة ملساء كالمرآة.
- في الشريط، عليك أن تتقدّم إلى الأمام أو إلى الخلف للوصول إلى أيّ نقطة معينة على الشريط ويمكن أن يستغرق ذلك عدة دقائق في حال كان الشريط طويلًا. بينما على القرص الثابت، فيمكنك الانتقال إلى أي نقطة على سطح القرص على الفور.
- في سطح شريط الكاسيت، يلمس رأس القراءة/الكتابة الشريط مباشرةً، بينما في القرص الثابت، يتحرك رأس القراءة/الكتابة على القرص دون أن يلمسه أبدًا.
- يتحرك الشريط الموجود في سطح شريط كاسيت فوق الرأس بنحو 2 بوصة (نحو 5.08 سم) في الثانية. بينما يمكن للقرص الصلب أن يدور تحت رأسه بسرعة تصل إلى 3000 بوصة في الثانية (نحو 170 ميلًا في الساعة أو 272 كم/ساعة)!
- تُخزَّن المعلومات على القرص الصلب في مجالات مغناطيسية صغيرة للغاية بالمقارنة مع شريط الكاسيت.

وبسبب هذه الاختلافات، يكون القرص الثابت الحديث قادرًا على تخزين كمية مذهلة من المعلومات في مساحة صغيرة، كذلك يمكن للقرص الصلب الوصول إلى أي من المعلومات المخزنة فيه في جزء صغير من الثانية.

القدرة والأداء

سيكون لجهاز الحاسب النموذجي قرص صلب بسعة تتراوح مابين 10–40 غيغابايت، وستُخزَّن البيانات على القرص الصلب بشكل ملفات، كل ملف ببساطة هو مجموعة من البايتات، وقد تكون البايتات رموز لأحرف ملف نصّيّ (**ASCII** الشيفرة الأساسية الأمريكية لتبادل المعلومات)، أو قد تكون تعليمات تنفيذ تطبيق على الحاسب، أو سجلات قاعدة بيانات، أو يمكن أن تكون عنصرًا في صورة جي آي إف (**GIF**) بغض النظر عما تحتويه هذه الصورة.

بطبيعة الحال الملف هو ببساطة سلسلة من البايتات عندما يُشغّل برنامج على جهاز الحاسب يتطلب ذلك ملفًا، يسترد القرص الصلب بايتات هذا الملف ويرسالها إلى وحدة المعالجة المركزية. هناك طريقتان لقياس أداء القرص الصلب:

- معدل البيانات: وهو عدد البايتات في الثانية التي يمكن لمحرك الأقراص تسليمها إلى وحدة المعالجة المركزية، وتتراوح هذه المعدلات بين 5 و40 ميغابايت في الثانية.

- وقت البحث: وهو مقدار الوقت بين طلب وحدة المعالجة المركزية ملفًا وإرسال أول بايت من الملف إليها، ويتراوح معظمها بين 10 و20 ميلي ثانية.

العامل الآخر الهام هو قدرة محرك الأقراص، والذي يتمثل بعدد البايتات التي يمكنه تخزينها.

لوحة التحكم الإلكترونية

لوحة التحكم الإلكترونية

إن أفضل طريقة لفهم آلية عمل القرص الثابت هي أن نلقي نظرة داخلية عليه. (لاحظ أن فتح القرص الصلب قد يؤدي إلى تدميره، لذا لا تحاول القيام بذلك في المنزل إلا إذا كنت تملك محرك أقراص عديم النفع).

محرك الأقراص الصلب النموذجي: هو صندوق مغلق من الألمنيوم مع إلكترونيات متحكمة مرتبطة من جانب واحد، تتحكم الإلكترونيات في آلية القراءة/الكتابة، والمحرك الذي يلفّ الأقراص، تقوم الإلكترونيات بتجميع المجالات المغناطيسية على محرك الأقراص في وحدات البايت (القراءة) وتحويل وحدات البايت إلى المجالات المغناطيسية (الكتابة). تحتوي كافة الإلكترونيات على لوحة صغيرة تنفصل عن بقية أجزاء محرك الأقراص.

لوحة التحكم الإلكترونية

أسفل لوحة التحكم

أسفل لوحة التحكم

يوجد تحت اللوحة وصلات المحرك الذي يلف الأقراص، بالإضافة إلى ذلك تُوجد فتحة تهوية عالية التصفية تتيح مساواة ضغط الهواء الداخلي والخارجي. كما إن إزالة الغطاء عن محرك الأقراص يكشف عن بساطة عالية، ومحتوىً داخلي دقيق جداً.

أسفل لوحة التحكم

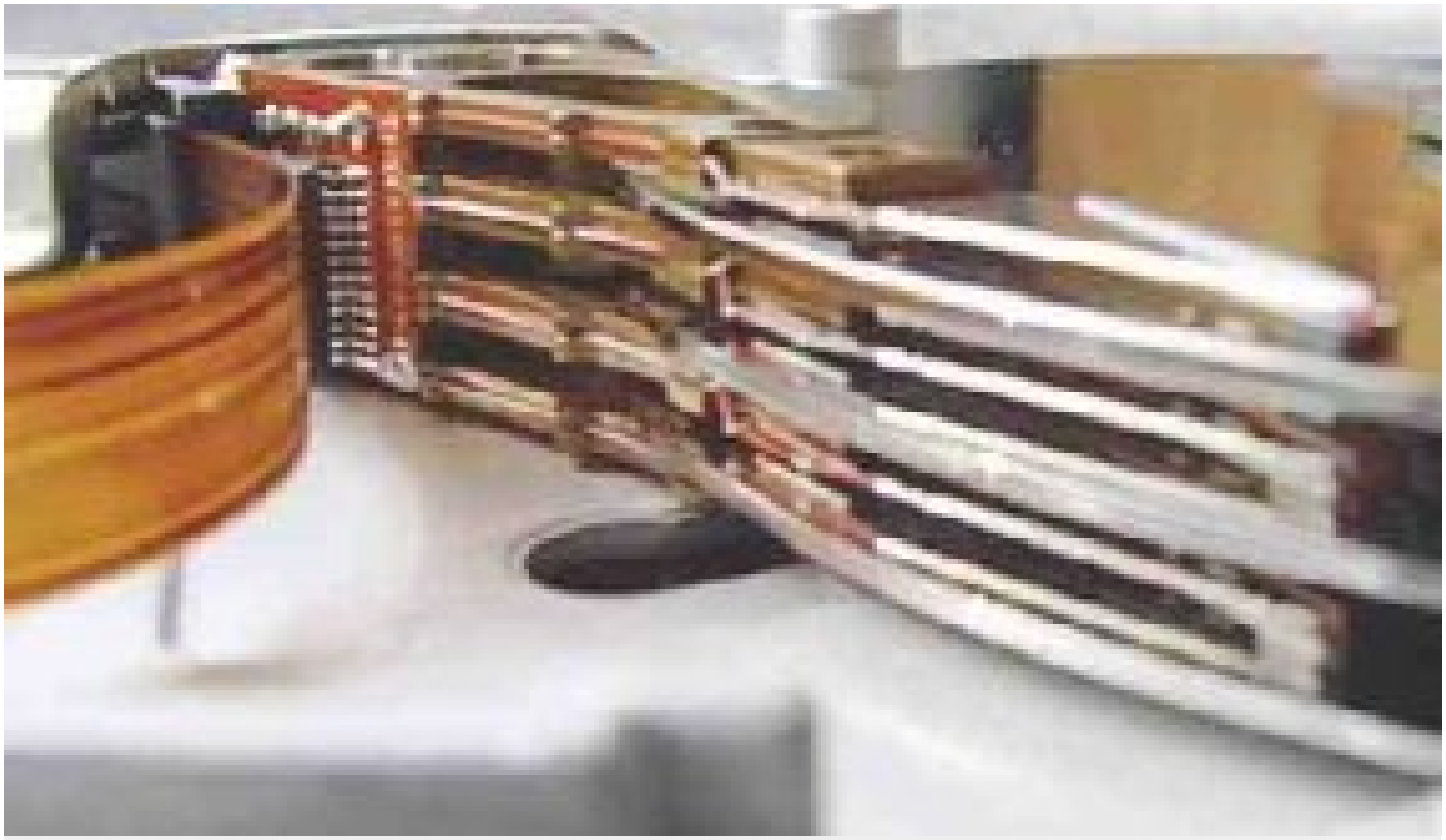
في هذه الصورة يُمكن أن ترى:

- الأقراص: تدور عادةً في 3600 أو 7200 دورة في الدقيقة عند تشغيل محرك الأقراص، صُمِّمت هذه الأقراص لتكون صلبةً إلى حدٍ مذهل، بالإضافة إلى أنها ملساء ومصقولة كالمرآة.
- الذراع: تحمل رؤوس القراءة/الكتابة، ويتحكم بها جهاز موجود في الزاوية العلوية اليسرى. وهي قادرة على نقل الرؤوس من المحور إلى حافة محرك الأقراص، بالإضافة إلى أنها خفيفة وسريعة للغاية.

يمكن أن تتحرك الذراع على محرك أقراص نموذجي من المركز إلى الحافة بالإضافة إلى عملية النسخ الاحتياطي بسرعة قد تصل إلى 50 مرة في الثانية الواحدة.

الأقراص والرؤوس

الأقراص والرؤوس



الأقراص والرؤوس

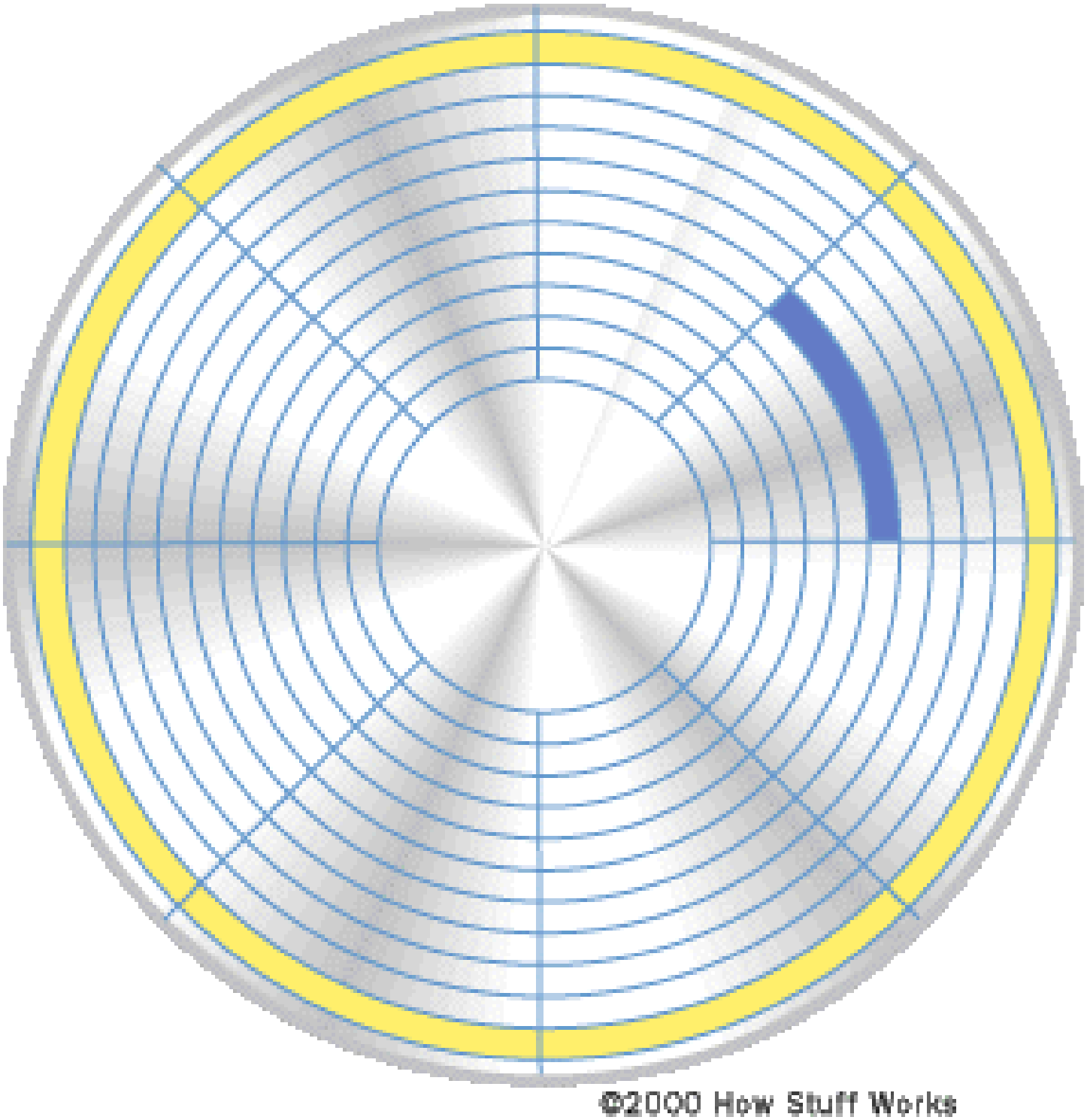
- يمكن تخزين المعلومات على محرك الأقراص من أجل زيادة كمية المعلومات، إذ يحتوي هذا المحرك ثلاث طبقات وستة رؤوس

للقراءة والكتابة.

- يجب أن تكون آلية حركة الذراع على القرص الصلب سريعة ودقيقة، ويمكن تصميمها باستخدام المحرك الخطي العالي السرعة، كما إن العديد من محركات الأقراص تستخدم تقنية الملفات الصوتية، وهي ذات التقنية المستخدمة لنقل الذراع في جهاز الستيريو.

الأقراص والرؤوس

تخزين البيانات



تخزين البيانات

- تُخزَّن البيانات على سطح القرص في قطاعات ومسارات. المسارات هي دوائر متحدة المركز، والقطاعات هي أسافين دائرية الشكل على المسار، مثل هذا:
- يظهر مسار نموذجي باللون الأصفر، ويظهر قطاع نموذجي باللون الأزرق، يحتوي القطاع على عدد ثابت من البايتات، 256 أو 512 على سبيل المثال، أما في محرك الأقراص أو على مستوى نظام التشغيل، فإن القطاعات غالبًا ما تتجمع معًا في مجموعات.

- إن عملية تنسيق محرك أقراص بمستوى منخفض يؤسس المسارات والقطاعات على القرص، حيث تُكتب نقاط البداية والنهاية لكل قطاع على القرص. تُعدّ هذه العملية محرك الأقراص لتجميع كتل من البايتات، ثم تقوم عملية تنسيق محرك القرص بمستوى عالٍ بكتابة هيكلية تخزين الملف، مثل جدول تخصيص الملفات في القطاعات. وتُعِد هذه العملية محرك الأقراص لحفظ الملفات.

- التاريخ: 2018-10-14
- التصنيف: كيف تعمل الأشياء؟

#الأقراص المرنة #الوسيط المغناطيسي #شفرة ASCII لتبادل المعلومات #وحدة المعالجة المركزية

المصادر

- how stuff works
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - سهى قاسم
- مُراجعة
  - حنان مشقوق
- تحرير
  - رأفت فياض
  - ليلاس قزيز
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - بيان فيصل