# كلّ شيء عن الأسطوانات المدمجة وأجهزة النسخ ومشاكلها

## ما الاختلاف بين الأسطوانة المدمجة (CD-R) والأسطوانة المدمجة (CD-RW)؟

الأسطوانة المدمجة(CD-R) تمثل الأسطوانة القابل للتسجيل. أسطوانات (CD-R) يمكن أن يكتب عليها مرة واحدة (إلا في حالة كتابة متعددة الجلسات، والتي ستوضح لاحقا). هي رخيصة (تحت 1$) وتعمل أفضل عند استخدامها للبيانات المسجّلة والتي لن تتغيّر.

الأسطوانة المدمجة (CD-RW) تمثل الأسطوانة القابل لإعادة الاستعمال. الأسطوانة المدمجة (CD-R) هي أسطوانات يمكن أن تكتب عليها العديد من المرات، وتعمل كقرص صلب أو حتى كأسطوانة مرنة. الأسطوانة المدمجة (CD-R) اختيار جيد عندما تحتاج لخزن الكميات الصغيرة من البيانات بمرور الوقت، مثل إسناد يومي لبضعة ملفات هامة. إصدارات مشغّلات الأسطوانة المدمجة القابلة للتسجيل المبكرة كانت تستخدم فقط (CD-R)، لكن أكثر المحركات المباعة الآن تدعم كلا النوعين من الأسطوانات المدمجة.

## هلّ يمكن لكلّ مشغّلات الأسطوانة المدمجة أن تقرأ أسطوانات (CD-R) و (CD-RW)؟

بعض مشغّلات الأسطوانة المدمجة القديمة جدا لا تستطيع قراءة الأسطوانة المدمجة (CD-R) و(CD-RW)، أو لا تستطيع قراءتهم بثبات، كما حدث بمشغلات الCreative من سرعات 8 وما فوق كما يعرف الجميع آنذاك. (المشغل قد يكون قادر على قراءة أسطوانة مدمجة ما، ولكن ليس آخر مماثل له على ما يبدو، على سبيل المثال). لكن أكثر مشغّلات الأسطوانة المدمجة، التي صنعت ضمن السنوات القليلة الماضية، تشغل الأسطوانة المدمجة (CD-R) و (CD-RW) مثل أيّ أسطوانة مدمجة آخر.

تقريبا كلّ مشغلات الأسطوانات المدمجة السمعية (مثل الموجودة في نظام الستريو) يمكن أن تقرأ الأسطوانات (CD-R) و (CD-RW) بدون مشكلة، لذا يمكنك أن تعمل أسطوانات مدمجة لموسيقاك الخاصة وتشغلهم تقريبا في أي مكان يوجد فيه تلك الأسطوانات المدمجة السمعية.

## كيف تقرأ مشغّلات الأسطوانات المدمجة الأسطوانات؟

لفهم كيف تكتب مشغلات الأسطوانات على الأقراص (CD-R) و (CD-RW)، وكيف يقوم ال(CD-Rom) بقراءة تلك الأسطوانات، تحتاج لإدراك أساسيات كيف يقوم ال(CD-Rom) بقراءة البيانات من أسطوانة مدمجة.
يخزن ال(CD-Rom) البيانات في شكل ثنائي(Binary)، كما تفعل كلّ أجهزة حفظ البيانات في الكمبيوتر. سطح الأسطوانة المدمجة (تحت السطح الوقائي الناعم) يحتوي فيلم ألمنيوم الذي يعكس الضوء. البيانات مخزنة على الأسطوانة المدمجة بنمط الحفر في الألمنيوم والمناطق الغير محفورة تسمّى (Land). ال(CD-Rom) يقرأ البيانات بإرسال ليزر في الأسطوانة ويقيس كمية الضوء الذي يرتدّ منه. المناطق المحفورة تعكس الضوء بأقل قوة من المناطق الغير محفورة. عندما يكتشف الليزر انتقالا بين المناطق المحفورة والغير محفورة، يرسل معلومات حول ذلك الانتقال إلى الكمبيوتر كبيانات ثنائية. كما تتصوّر، مثل هذا النظام بعيد من عن المثالية، لذا معيار القراءة لل(CD-Rom) له معامل تصحيح الخطأ يعمل أثناء عملية القراءة من سطح الأسطوانة المدمجة.

## كيف تكتب مشغلات الأسطوانات على أسطوانة مدمجة فارغة؟

عندما تصنع أسطواناتك المدمجة الخاصة، ليس لديك أجهزة التصنيع اللازمة للحفر على طبقة الألمنيوم الموجودة على الأسطوانة المدمجة. لذا، عملية التسجيل يجب أن تكون مختلفة. إنّ عملية التسجيل للأسطوانة المدمجة (CD-R) أصبحت واقعية بسبب نظام القراءة لل(CD-Rom) حيث أنه لا يلمس سطح الأسطوانة في الحقيقة ولكنه فقط ينظر إليها. القرص الذي تقوم بتسجيله بنفسك يقوم بالتسجيل بنظام غير المعمول به في المصانع الضخمة لذلك كان الفرق بين أسطح الأسطوانة المعمولة مترليا وبين تلك المصنعة رغم اعتمادهم على نفس نظرية التسجيل.

الأسطوانات المدمجة القابلة للتسجيل، فيزيائيا مختلفة عن تلك المصنعة من الشركات كما قلنا، حيث أنه يكسى بالمعـــدن وبعد ذلك يغطّى بصبغ photosensitive العضوي. تعكس طبقة الصبغ الخلفية المكان الذي يتم التسجيل عليه. أثنـــاء التسجيل، يسخّن الليزر المعدن وطبقات الصبغ في بقعة معينة حيث يتغير لون الطبقة العاكسة لتمثل المناطق المحفورة على المعدن. عندما يقوم ال(CD-Rom) بقراءة الأسطوانة المدمجة، تظهر الأسطوانة المدمجة له كالأســـطوانات المصـــنعة في المصانع من حيث المناطق المحفورة والغير المحفورة مع أنه لا يوجد فعليا أي حفر عليه وإنما فرق اللون يعطي ذلك الانطباع لل(CD-Rom).

## ما هو التسجيل متعدّد الجلسات(Multisession)؟

عندما تكتب البيانات إلى أسطوانة مدمجة، يتغيّر السطح الذي كتبت إليه بشـــكل دائـــم. في أوائـــل أيـــام الأســـطوانة المدمجة(CD-R)، وجد العديد من الناس بأنّه كان لديهم بيانات أقلّ بكثير من حـــدّ ال650 ميغابايـــت المســـموح أن يخزنوه على الأسطوانة المدمجة، لذا فإن أغلب مساحة الأسطوانة المدمجـــة كـــان يهـــدر دون فائـــدة. لأن الأســـطوانة المدمجة(CD-R) كانت آنذاك غالية، تم اختراع التسجيل المتعدد الجلسات(Multisession)، هذا النوع من التســـجيل ساعد من الاستفادة من كامل مساحة ال(CD-R).

بمساعدة برامج النسخ المتعدد، يمكنك أن تستعمل الأسطوانة المدمجة مرة ثانية، بعمل جلســـة تســـجيل ثانيـــة( New session) على المساحة المتبقية من الأسطوانة. عندما تفعل ذلك، المعلومات المنسوخة سابقا تصبح غير قابلة للقـــراءة، فقط المقطع المسجل حديثا يمكن قراءته. هذا قد يكون مفيداً إذا كنت تعمل نسخة احتياطية لبياناتك الخاصة كلّ يـــوم وأنت لست بحاجة إلى ملفات الأمس بعد أن عملت نسخة اليوم. يمكنك أن تستعمل نفس الأسطوانة عدّة مرات ودائماً تستطيع الوصول إلى آخر نسخة.

منذ أن أصبحت أسطوانات الكتابة أرخص في السنوات الأخيرة، شعبية التسجيل متعدّد الجلسة تضاءلت. بالرغم من أن أكثر البرامج المسجّلة تدعمها، بضعة مستخدمين يذهبون إلى استخدام هذه الميزة، وحتى بعض أن أصبحت إمكانية قراءة المقاطع المنسوخة سابقا ممكنة حيث أنه يمكنك الآن قراءة جميع المقاطع التي تم نسخها على الأسطوانة دون أي مشكلة.

## ماذا تعني الألوان المختلفة للأسطوانة المدمجة (CD-R) ؟

مختلف مصنعي ال(CD-R) ابتكروا مجموعات مختلفة من المعادن والأصباغ. أيّ منهم سيعمل بشكل جيد، لتقريب أيّ مهمّة، لكن بعض الألوان والمجموعات مفيدة جدا لبعض التطبيقات.

- الصبغ الأخضر، معدن ذهبي: هذا هو النوع القياسي لل(CD-R) والذي طور أولا. له فترة حياة مقدّرة بـ 7 سنوات، ويستخدم صبغ cyanine، الذي يمكن أن يكون أكثر تسامحا أثناء القراءة أو الكتابة أي أقل أخطاء من الأصباغ الأخرى. هذا يؤدّي إلى أسطوانة مدمجة ممكن استخدامها بشكل ممتاز مع مشغلات الستريو.

من الشركات المصنعة لهذا النوع: Imation / 3M / Memorex / Kodak / BASF / Samsung / Sony & TDK.

- الصبغ الذهبي، معدن ذهبي: الصبغ الذهبي المستخدم هنا هو phthalocyanine. له فترة حياة مقدّرة بـ 12 سنة، والأسطوانة هنا أكثر حسّاسية مع أقل تحمّل للاختلافات الكهربائية(Power variations) وقد يكون أقل قبولا من قارئات الأقراص المدمجة الغير مصنعة بشكل ممتاز، ومن أفضل قارئات هذا النوع من الأقراص: TEAC / Mitsumi / Toshiba.

من الشركات المصنعة لهذا النوع: Mitsui / Kodak / Maxell / Ricoh.

- الصبغ الأزرق، معدن ذهبي: وهو من أردئ أنواع الأصباغ، رغم أنه أرخص المجموعات ثمنا، له فترة حياة مقدرة بـ 4 سنوات، وتؤدي نفس عمل المجموع الخضراء الذهبية، ولكنها تتأثر بشكل كبير بصمات الأصابع أو الجروح التي قد تصيب سطحها.

من الشركات المصنعة: Verbatim / SKC / Samsung.

- الصبغ الأزرق، معدن فضّي: إنّ الصبغ الأزرق اسمه azo. هذه المجموعة لها نفس خصائص المجموعة الخضراء الذهبية لكن تقدّر أن تدوم أطول بكثير حوالي 100 سنة. هذه الأسطوانات عظيمة لخزن البيانات الطويل الأجل، وهذا النوع غير متوفر بالأسواق ولا يمكن استخدامه في النسخ من قبل مشغلات الأقراص الكاتبة المتوافرة في الأسواق.

## أيّ نوع من الأسطوانات المدمجة (CD-R) يجب أن أشتري؟

تقرير أي نوع من ال(CD-R) يجب أن تشتري، يعتمد على نوع البيانات التي تخطط لنسخها على القرص، حيث أن تأثير فرق السعر لم يعد مهماً جداً لأن الفرق بين أفضل نوع وأسوأ نوع هو (1$) فقط (بالتأكيد سيصبح الفرق أكثر أهمية إذا كنت تنوي شراء كميات)، وأهمية البيانات بالنسبة لك، مدى تسامحك مع انعطاب الأسطوانة أثناء النسخ، وما هي المدة التي تخطّط فيها لإبقاء الأسطوانات المدمجة لديك.

خبرتي تقول بأن الأسطوانات الرخيصة كالتي تكون بلا ماركة، أو تباع بدون علب، أو التي ماركات مجهولة، يكون احتمال انعطابها أثناء النسخ أكبر بكثير من تلك التي لها ماركات عالمية قد تصل في أسوء الأحوال إلى 10%. لا تنسى الوقت الذي قد تخسره أثناء عملية النسخ الفاشلة هذا في حال كان الوقت له أهمية أثناء عمليات النسخ لديك. هذه الأخطاء عادة سببها عيوب في التصنيع، طلاء مخدوش، طلاء دون المستوى المقاوم، أو خدوش بسبب تخزين الأسطوانات فوق بعضها دون عزل.

إذا كان لديك مسجل أسطوانات ذو سرعة عالية، تأكد من أن الأسطوانات التي تشتريها تدعم السرعة التي تود أن تسجل عليها (لم تعد هذه المسألة شديدة الأهمية حيث أ، الأسطوانات في الأسواق الآن تدعم كل سرعات التسجيل من 1x إلى 52x، ولكن يفضل إلقاء نظرة والتأكد بأن الأسطوانات التي تشتريها فعلا تدعم السرعة التي تود التسجيل عليها). وقد أصبحت متوفرة في الأسواق أسطوانات تدعم حتى سرعات تصل إلى 58x. إذا لم تشر الأسطوانات التي تشتريها إلى سرعة محددة على غلافها، فمن الأغلب أنا تدعم سرعة نسخ تصل إلى 4x لا أكثر.

الأسطوانات التي تختارها ستعتمد أيضا على كيف تريد أن تطبع عليهم أسماءهم (Label). إذا كان لديك طابعة أسطوانات مدمجة التي تقبل أسطوانة مدمجة وتطبع عليها مباشرةً، تأكّد بأن تحصل على الأسطوانات التي لديها وجه فارغا، أو أقل ما يمكن من النصّ عليها. إذا كنت تريد أن تضع لاصقة عليهم، مثل الذي يمكن عملها بأدوات عمل تعريف أسطوانة مدمجة(CD Labeling kit)، الكتابة على الوجه لا تصبح ذات أهمية.

إذا لم تكن بحاجة إلى علب أسطوانات مضغوطة لكلّ أسطوانة مدمجة، يمكنك أن توفّر بعض المال بشراء أسطوانات المجهولة المصدر (bulk CD) والتي عادة تكون في علبة دائرية حول عامود. كان لدي بعض المشاكل معهم كما ذكرت من جرح السطح السفلي ببعضهم والغبار الذي تراكم عليهم ولكن إذا أردت استخدامهم احرص على إبقاء علبتهم مغلقة لتجنب الغبار على الأقل، خاصةً إذا كنت تعمل في بيئة متربة.

الاعتبار الآخر سعة الأسطوانة. الأسطوانة المدمجة القياسية سعتها 650 ميغابايت (74 دقيقة من التسجيل الصوتي)، لكن الأسطوانات متوفرة أيضا بسعة 700 ميغابايت (80 دقيقة من التسجيل الصوتي). هذه الأسطوانات عالية السعة قد لا تقرأ في (CD-Rom) القديم أو أحيانا قد لا تقرأ المساحة الزائدة [لاحظ أن لا أحد لديه قديم إنما معلومة].

## ما الاختلاف في الوسيط أو الطلاء المعدني بين الأسطوانة المدمجة CD-R وCD-RW؟

الوسيط في الأسطوانة المدمجة (CD-RW) فيزيائيا عن أسطوانة (CD-R). هي أكثر تعقيدا وتكلف أكثر كي تصنع، لهذا السبب أسطوانة (CD-RW) تكلّف أكثر بكثير. ذكرنا سابقا كيف يتم حرق البيانات على (CD-R) بتسخين الصبغ والمعدن وكيف يتأثر الضوء المعكوس بهذا التغيير، ذالك التغيير دائم.

الأسطوانة المدمجة (CD-RW)، على النقيض من ذلك، ليس لديها الصبغ التقليدي والطلاء المعدني. بدلا من ذلك، هي مكسية بسبيكة معدنية (تحوي فضة ، إنديوم، أنتيموني، و تيلليريوم، في حالة أحبب المعرفة) مع خاصية عاكسة والتي تتغيّر بالاعتماد على درجة الحرارة التي تسخّنه عليها.

المسجل الذي يسجل على الأسطوانة المدمجة (CD-RW) له ليزر لديه ثلاثة إعدادات كهربائية مختلفة. الطاقة العالية تسخّن السبيكة إلى حوالي 600 درجة مئوية، ثم تبدأ الطاقة بالانخفاض. عندما تبدأ السبيكة بالتجمد مرة ثانية، تبدأ بفقدان قدرتها على العكس الكامل للضوء، مما ينشئ ما يمثل الحفر كما في الأسطوانات العادية. والآن عندما تبدأ هذه البقع بالتكون تعاد تسخينها بالطاقة المتوسطة إلى حوالي 200 درجة مئوية)، مما يسبب إعادة قدرتها على العكس الكامل للضوء وكأنك قمت بحذف محتويات الأسطوانة. بهذه الطريقة تتم إعادة الكتابة على نفس الأسطوانة مرات ومرات متتالية. الطاقة المنخفضة الثالثة تستخدم للقراءة من سطح الأسطوانة دون عمل أي تغيير عليها.

## هلّ بإمكان كل الـ(CD-Rom's) قراءة الأسطوانة المدمجة (CD-RW)؟

الأسطوانة المدمجة (CD-RW) لها قدرة على عكس الضوء أقل من قدرة الأسطوانات العادية، لذلك مشغّلات الأسطوانات المدمجة الأقدم قد لا تكون قادرة على قراءتهم بشكل موثوق. على أية حال، تقريبا كلّ مشغّلات الأسطوانة المدمجة اليوم، بما ضمنها أجهزة الستريو متعددة الأسطوانات ليس لديهم أي مشكلة في قراءتهم.

## ما هي "حزمة الكتابة" (Packet writing)؟

حزمة الكتابة هي ميزّة برمجية تمكّنك بنقل الملفات بشكل منفرد، أو عدد قليل في كل مرة، إلى أسطوانة (CD-R) أو (CD-RW)، بدلا من نسخ الأسطوانة دفعة واحدة. معظم المسجلات الحديثة تأتي معها برامج حزمة الكتابة ( Packet writing). منها برنامج ( Adaptec EasyCD) والذي أصبح اليوم مدمجا مع برنامج (EasyCD Creator) من شركة (ROXIO) تحت اسم (DirectCD). إن هذه الحزمة تمكن مسجلات الأسطوانات لتعمل كقرص مرن أو حتى كقرص صلب، فإذا كنت تستخدم أسطوانة(CD-RW) يمكنك نسخ ملف أو حذف ملف وكأنك تعمل على القرص الصلب، بالتأكيد عليك أن تضع في الاعتبار أن السرعة ليست كسرعة القرص الصلب.

حزمة الكتابة تعمل بإنشاء جدول تخصيص افتراضي (VAT-virtual allocation table) [كتلك الموجودة للقرص الصلب(FAT)]، في كلّ مرة تكتب فيها البيانات إلى الأسطوانة المدمجة. تحتوي هذه الجدول على معلومات حول الملفات التي كتبت للتو، بالإضافة إلى كلّ المعلومات التي كانت موجودة من(VAT) السابق على الأسطوانة، لتشكل جدول كامل للمحتويات.

هناك بعض الحدود لهذه التقنية، على أية حال. الأسطوانات المدمجة السمعية لا يمكن أن تكتب بحزمة الكتابة، ومسجلة الأسطوانات لديك يجب أن تدعم هذه التقنية حتى تتمكن البرامج من استخدامها في تقنية ليست برمجية فقط وإنما أدواتية أيضا، [بمعنى أنه يجب أن يكون لديك جهاز وبرنامج لاستخدامها]. تتطلّب الأسطوانات المدمجة المكتوبة بتقنية حزمة الكتابة (Packet writing) أن يكون لديك برنامج قارئ لهذا النوع من الأقراص اسمه ( Universal Disc Format- UDF) ولكن الأمر ليس بهذه الأهمية حيث أن البرنامج ينسخ نفسه تلقائيا مع كل أسطوانة تقوم بإنشائها بهذه التقنية وفي حال لم يوجد البرنامج في جهازك يقوم تلقائيا عند وضعك للأسطوانة بالطلب منك من أن تمكنه من

تنزيل البرنامج على جهازك ومن ثم يتمكن كمبيوترك من قراءة كل الأسطوانات المنسوخة بهذه التقنية. موضوع هذه التقنية كبير أكبر من أن يتم شرحه في هذه السطور ولكن وضعت ما يمكن الاستفادة منه في هذا الموضوع.

وهناك شيء آخر أن سرعة الكتابة بهذه التقنية تكون نصف السرعة القصوى لمسجلة الأسطوانات مثلا إذا كانت المسجلة لديك سرعتها 10x فإن استخدامك لهذه التقنية تقوم بنسخ الملفات بسرعة 5x. قد يقول أحدكم ما أهمية هذه التقنية وأنت تقرأ كل هذه العيوب فيها، أقول لك أن لها عدد من الأمور الهامة ذكرناها في بداية الشرح، ولكن ما يهم فعلا هي أنها تقبل أسماء ملفات تصل إلى 124حرف، فهذا جدا ممتاز إذا قارنا أن إمكانية النسخ بالأسلوب العادي لا تسمح إلا بـ64حرف لأسماء الملفات.

## كيف تتجنّب تخريب الأسطوانات أثناء التسجيل؟

هذا سؤال المليون دولار لكل مستخدمي مسجلات الأسطوانات. تقريبا كلّ شخص جرّب تسجيل الأسطوانات المدمجة واجه الخطأ المخيف (Buffer UnderRun)، والذي يعني أن تسجيلك فشل والأسطوانة للتحطيم.

لأن أسطوانة (CD-R) يمكن أن تكتب مرة واحدة، [ماعدا في الحالات الخاصّة مثل النسخ متعدد الجلسات وحزمة الكتابة]، يعتمد نجاح التسجّيل على أن يكون نقل البيانات إلى مسجلة الأسطوانة المدمجة مستمر وثابت وبالسرعة الصحيحة. تحتوي المسجلة حاجزا صغيرا (عادة 512kb أو أكثر) والذي يمكن فيه البيانات القادمة من الكمبيوتر من الانتظار حتى تسجّل. إذا فرغ تلك المساحة و لم يكن هناك بيانات قادمة من الكمبيوتر، الليزر الكاتب يتوقف عن العمل وبذلك تظهر رسالة الخطأ (Buffer UnderRun) وتخرب الأسطوانة.

المشاكل الأخرى والتي يمكن أن تحدث وتخرب الأسطوانة من حين لآخر، [لكن إلى حد بعيد]، الخطأ ( Buffer UnderRun) من أكثر الأخطاء شيوعا. هنا بعض الطرق لمنع الخطأ (Buffer UnderRun) من الحدوث:

- لا تستعمل الكمبيوتر لأي شيئ آخر بينما تسجل. لا تدقّق بريدك الإلكتروني. لا تلعب سوليتير. ولا حتى تحرك الفأرة.
- أطفأ شاشة التوقف(ScreeSaver) قبل التسجيل حتى لا تفاجئ المعالج وتبدأ تنافس برنامج التشغيل على مصادر النظام.

- أغلق كلّ البرامج التي تعمل في الخلفية قبل التسجيل، مثل برامج الحماية من الفيروسات لنفس السبب السابق [بالتأكيد قم بفحص ملفاتك قبل نسخها].
- إذا كان بالإمكان، شغل ميزة ال(DMA) لمسجلة الأقراص لديك. هذا يسمح لها كي تعمل بأقل حمل ممكن على المعالج.
- إشتر مسجلة أسطوانة مدمجة تحوي حاجز حماية (Buffer) 1 ميغابايت أو أكثر.
- إذا كان لديك قرص صلب، فضعه على كابل(IDE) لوحده يعني ضع مشغلات الأسطوانات على كابل وضع الأقراص الصلبة على كابل آخر.
- إذا كنت تنسخ أسطوانة مدمجة من (CD-Rom) إلى الأسطوانة المدمجة، وكلا المسجل والقارئ من نوع (IDE)، فضع كُلٌ من المسجل والقارئ على كابل (IDE) لوحده كأن تضع قارئ الأسطوانات مع القرص الصلب وتترك المسجل على كابل آخر.
- إذا كانت برامج النسخ لديك تدعم إمكانية التجربة قبل النسخ استخدم هذه الخاصية [بالتأكيد إذا لم تكن لديك مشاكل لا تستخدم هذه الخاصية فأنت لا تريد أن تضيع وقتك].
- استخدم سرعة أقل من السرعة القصوى لمسجلة الأسطوانات لديك [طبعا في حال وجود مشكلة فقط].
- استخدم برنامج ال(Defrag) للقرص الصلب وبرنامج (ScanDisk) قبل النسخ لتتأكد من أن شيئا لن يوقف عملية النسخ [فقط في حال وجود مشكلة أو أن قرصك الصلب تعبان].
- إذا كنت تنسخ من قرصك الصلب أوقف ميزة الطاقة الاحتياطية (Power Management) فأنت لا تريد أن يقطع جهازك الطاقة عن قرصك الصلب أثناء النسخ.
- إذا كنت تنسخ من أسطوانة مدمجة وبرنامج النسخ لديك يدعم خاصية (Create CD image) استخدمها.

## الخاتمة

الأسطوانات (CD-R) و (CD-RW) هي تقنية تخزين مدهشة فعلا. بسعتهم الكبيرة وحياة بياناتهم الطويلة، استخدام هذه التقنية يمكن أن تحلّ أغلب حاجات تخزين البيانات، كما وزودناكم بمعلومات عن هذه التقنية وكيف تحل بعض مشاكلها.

إعداد :

# Mohannad Al-Halabi

مهند عماد الحلبي

مهند عماد الحلبي

إهداء إلى اعز الناس على قلبي أمي وأبي

العزيزان والغاليان على قلبي وخطيبتي

الغالية والمخلصة و إلى كل شخص يسعى بحثاً عن العلم

أرجو أن ينال على إعجابكم

*Email : Virues_Maker@Hotmail.Com*

*Email : Virues_Maker@Yahoo.Com*