الفصل السابع

الاسطوانات البصرية واسطوانات الفيديو تكنولوجيا حديثة للاختزان والخدمات بالمكتبات ومراكز المعلومات

* تقديم.
* القدرات الاختزانية للاسطوانات البصرية واسطوانات الفيديو وبعض مميزاتها.
* الاسطوانات البصرية وإدارة مساحة التخزين بالمكتبة.
* الاسطوانات البصرية وخدمات المراجع بالمكتبة.
* الاسطوانات البصرية وعمر الحفظ والتدريب بالمكتبة.
* تطبيقات الاسطوانات البصرية واسطوانات الفيديو فى مكتبة الكونجرس.
* اتجاهات مستقبلية فى تطبيقات الاسطونات البصرية.
* التسعينات وماذا تحقق؟

الاسطوانات البصرية واسطوانات الفيديو تكنولوجيا حديثة : للاختزان والخدمات بالمكتبات ومراكز المعلومات(*)

تقديم:

تتطور نظم الاختزان البصرى بسرعة متزايدة، وتبشر الاسطوانات البصرية الحديثة بإمكانية محو ما عليها من معلومات، ثم إعادة استخدامها ملايين المرات دون تلف. وإذا كان التطور التاريخى للاسطوانات البصرية قد بدأ لخدمة أهداف وأغراض أخرى، فيبدو أنها قد صممت خصيصا للمكتبات ومراكز المعلومات، كما يتوقع لها حجم تسويق يصل إلى ٥,٤ بليون دولار عند نهاية هذا العقد(١)، كما أثبتت اسطوانات الفيديو أنها أداة اختزانية ذات كثافة عالية، تقدم كميات هائلة من المعلومات لرواد المكتبات ومراكز المعلومات... وعلى كل حال فقد ثبت أن صور الصفحات المحفوظة على الاسطوانات البصرية الرقمية Digital والصور المرئية والمسموعة المحفوظة على اسطوانات الفيديو يمكن أن تحققا غرضين متعارضين وهما: الاختزان المكثف لمواد المكتبة: مع إمكانية الوصول المتكرر والسريع لها(٢).

أولا ـ القدرات الاختزانية للاسطوانات البصرية واسطوانات الفيديو وبعض مميزاتها:

تقدم الاسطوانات البصرية أعلى كثافة تخزينية بالنسبة لمساحة معينة فى الوقت

(*) نشر هذا البحث قبل التعديل الحالى فى المرجع التالى: مجلة المكتبات والمعلومات العربية. الرياض مج ٩، ع٣ (يوليو ١٩٨٩). ـ ص ص ٤٩ ـ ٦٦.

الحاضر، ذلك لأن هذه الكثافة تصل من خمسين إلى مائتى مرة أكبر من الكثافة العالية للاسطوانات الممغنطة والمستخدمة حاليا فى مراكز الحاسبات الرئيسية.

وعلى وجه التحديد فالاسطونات البصرية لها كثافة تسجيل تبلغ من حوالى مائتين وخمسين مليون موضع BIT فى كل بوصة مربعة إلى أكثر من ستمائة وخمسين مليون موضع لكل بوصة مربعة، وذلك بالمقارنة بثلاثة ملايين موضع لكل بوصة مربعة بالنسبة للنوع المعروف للاسطوانات الممغنطة (3350 - Type) وكذلك اثنا عشر مليون موضع لكل بوصة مربعة للنوع الجديد وهو (3380) من الأسطوانات الممغنطة، والكثافة العالية هذه تؤدى فى نفس الوقت إلى تخفيض هائل فى الزمن الذى يستغرقه الاسترجاع فضلا عن تخفيض التكاليف. والامكانيات المثالية لجانب واحد من الاسطوانة البصرية ذات القطر ١٢ بوصة، ١٤ بوصة هى على التوالى ١٠١٠ موضع bit، ١٠١٠x٤ موضع، وهذه الأخيرة توازى حوالى ٨,٢٠٠ صفحة كتاب أو حوالى سنة من مجلة إخبارية أسبوعية، وسيأتى بعض التفصيل لهذه الامكانيات التخزينية فيما بعد وتشير التطورات الحديثة إلى زيادة هائلة فى قدرة التخزين HDDS (High Densty Data Storage) .

أما بالنسبة لاسطوانات الفيديو فواحدة منها فقط تحتوى على (٥٤,٠٠٠) اطار Frame لكل جانب، وهذا يعنى إمكانية اختزان (٥٤,٠٠٠) صورة أو بطاقة فهرس أو (١,٥٠٠) صفحة من النص على كل جانب، واسطوانة الفيديو تعمل عن طريق الوصول العشوائى Random Access خلال ثوان معدودة، وبالتالى فهى على عكس الفيديوتيب الذى تديره من النهاية للنهاية للعثور على مادة معينة، كما أن الفيديو ديسك لايحتاج لمعالجة أو اختزان خاص كالفيديوتيب.

هذا يمكن استخدام اسطوانات الفيديو فى توزيع قواعد البيانات وبرامج الحاسبات كما يتم فى الوقت الحاضر إنتاج الأسطوانات المهجنة Hybrid بإستخدام المعلومات المكودة قياسا ورقميا Analog - encoded digital character - encoded informa-tionولهذه الاسطوانات المهجنة إمكانيات هائلة ملحوظة.. فعلى سبيل المثال فإن ملفات الأشرطة الممغنطة لقوائم استناد الأسماء Name Authority وقواعد بيانات مارك يمكن أن تكود على اسطوانات فيديو أصلية Mastrer video discs مجهزة

لإمكانية الوصول إلى البيانات المكودة واسترجاعها باستخدام البرامج المتوفرة فى الوقت الحاضر. فملف كامل يحتوى علي حوالى (٢٥٠,٠٠٠) تسجيلة يمكن وضعه على اسطوانة فيديو واحدة فقط. وهذا النظام يمكن أن يقدم لنا خدمة على الخط المباشر لقواعد البيانات تستفيد منه المكتبات بصفة عامة والمكتبات الصغيرة بصفة خاصة. كما يمكن تبادل البرامج التعليمية بين المكتبات باستخدام الأسطوانة المسموعة المدموجة Audio compact discs والموجودة داخل أداة تشغيلها Their players فضلا عن استخدام هذه الأسطوانات نفسها فى تبادل الاعارات المجموعات الكبيرة وعمل المعارض Exhibits هذا وتتشابه الاسطوانات البصرية الرقمية مع اسطوانات الفيديو القياسية Analog Video discs فى الخصائص المادية، فكلا منهما مسطح ودائرى، وطول القطر من ١٢ إلى ١٤ بوصة، أما الاسطوانات السمعية المدموجةCompact Audiodisc فيبلغ قطرها ٤,٧ بوصة.

هذا ويتم اختزان المعلومات المقروءة آليا على الاسطوانات البصرية الرقمية فى شكل رقمى وهذه الاسطوانات تصلح أكثر من غيرها لاختزان الصفحات المطبوعة المكونة من النص والرسوم التوضيحية (أبيض وأسود)، أما صور اسطوانات الفيديو فتختزن فى شكل إشارات تليفزيونية قياسية Analoge TV Signals وهى مصممة أساسا للمواد المصورة وليس للمعلومات المكودة على هيئة حروف وأرقام Character encoded information -وبالتالى فاسطوانات الفيديو تصلح تماما للتطبيقات التى لاتحتاج إلى تحديث مستمر، كما تصلح لاختزان الأشكال Formats المختلفة كالمواد المصورة المتحركة الصوتية والملونة، وكذلك الخرائط وغيرها.. هذا واسطوانات الفيديو هى وسط مثالى لاختزان الأرشيف، حيث يلحق به حاسب مصغرmicro computer لتكشيف الصور، وبالتالى فيعتبر أداة مرجعية ممتازة للباحثين والمدرسين، كما يتم تشغيل اسطوانة الفيديو بصفة متكررة دون تلف، بل ويمكن الوقوف عند صور معينها وتجميدها Frozen للعرض المستمر دون أن يتسبب ذلك فى أى تلف للاسطوانة هذا فضلا عن أن اسطوانات الفيديو لاتتأثر بالرطوبة أو التلف الكيميائى

وبالتالى فهى أكثر احتمالا من الكتب أو غيرها من أشكال المواد المطبوعة على الورق.

أما الاسطوانة المسموعة المدموجة Audio compact discs فتختزن حتى ستين دقيقة من التسجيلات الرقمية للموسيقى digital recordings of music وهذا يساوى ضعف التسجيلة العادية طويلة التشغيل long - playing (LP) record أما من ناحية التكاليف، فتكاليف الاختزان على الاسطوانة البصرية الرقمية أقل من الاختزان على الاسطوانة الممغنطة، كما أن تكاليف التقديم على اسطوانة الفيديو أقل من هذه التكاليف على الفيديوتيب، كما يمكن للفيديوديسك أن يشمل صوت الستريو، وقس على ذلك مشغل الفيديو ديسك الذى أصبح ثمنه منافسا لتكاليف مسجل الفيديوتيب مع أن الفيديوديسك أطول عمرا من نظيره الفيديوتيب (إذ يصل عمره إلى حوالى عشرين عاما).

ونظرا لأن قراءة كل من الأسطوانة البصرية الرقمية واسطوانات الفيديو يتم بواسطة أشعة الليزر كما يتم طلاؤهما بالبلاستيك، فاحتمال التلف يكون بعيدا نسبيا.

ثانيا ـ الإسطوانات البصرية وإدارة مساحة التخزين بالمكتبة:

تعرف رفوف المكتبة ـ خصوصا فى المكتبات الأكاديمية والبحثية ـ بأنها رفوف بلانهايات، دلالة على طبيعة النمو فى مجموعات المكتبات، ومع ذلك فإن مساحة المكتبة وميزانيتها لاتسمح بهذا النمو عادة.. ومعنى ذلك أن المكتبات لديها مشكلة مزمنة هى مشكلة المساحة، وهنا تأتى الإسطوانات البصرية التى تستطيع أن تقلص المساحة التى تحتاجها المكتبة للنمو.

وسوف نتناول فى هذه الدراسة الاسطوانات البصرية الرقمية والفيديوديسك القياسية Analog ذات قطر طوله حوالى ١٢ بوصة، والمسجلة على أحد جوانبها فقط، وعلى أن يتم التخزين فى خرطوشات منفردة ثم مقارنة هذه الأسطوانات بالكتب التقليدية المطبوعة والمجلدة والتى تشتمل مثلا على ٣٠٠ صفحة مقاس ٦ X ٩ بوصة.

(أ) المعلومات المكودة على هيئة حروف وأرقام:

كل رمز (أى حرف أو رقم Character) يمثل فى النص Information Charac-ter - encoded فى هذه الحالة بواسطة كود ثنائى من ثمان مواضع code 8 - bit bi-nary أى أن الاسطوانة ذات القطر (١٢) بوصة ستختزن بليون رمز (حرف أو رقم) أو ألف مليون رمز (٩١٠) وهذا يمثل نص مكون من (١٣٨٩) كتاب كامل (كل كتاب ٣٠٠ صفحة) والأشكال المطبوعة المجلدة من هذه الكتب ستأخذ مساحة قدرها حوالى (١٢٦) قدم على الرفوف أما الاسطوانة فى الخرطوشة cartridge فتحتل مساحة حوالى ($\frac{5}{8}$) بوصة. وبالتالى يؤدى إلى تخفيض طولى فى الرفوف يصل إلى حوالى من ٢٠٠٠ إلى ٢٤٠٠ مرة إذا أخذنا فى الاعتبار ضرورة وجود بعض المسافات بين المواد.

(ب) المعلومات على هيئة صور رقمية Digitized Image Information :

أما الطريقة الثانية التى تختزن بها الصفحات على الاسطوانات البصرية فهى طريقة صور الصفحات الرقمية Digitized page images وفى هذه العملية فإن الصفحة تعتبر كصورة وليست مجرد تتابع للرموز characters والكلمات، وبالتالى فتعامل مساحة الصفحة كصفوف من الخلايا array of cells حيث يخصص لكل خلية قيمة متميزة بالأسود (جزء من حروف أو أرقام النص) أو قيمة بيضاء (فراغ). هذا وعدد bits المواضع فى كل بوصة يحدد مكان الصورة المختزنة، وهذا العدد يسمى أيضا عدد السطور لكل بوصة، وذلك نظرا لأن الفرز scanning يتم بصفة عامة صفا واحدا فى كل مرة حتى نهاية الصفحة إلى أسفل، والأجهزة الحالية التى تقوم بعملية الفرز تعمل بين (٢٠٠) سطر لكل بوصة إلى (٤٠٠) سطر لكل بوصة.

وعلى كل حال فلدينا الآن ولأول مرة وعاء أو وسط للاختزان يمكن الوصول إليه بالحاسب أى أنه توفر لدينا فنيا واقتصاديا إمكانية اختزان المعلومات على هيئة صور رقمية.. والكثافة الخاصة بالأقراص البصرية تتيح لنا تسجيل أربعة كتب فى مساحة لاتزيد عن رأس الدبوس.

هذا ويتضح أهمية صور الصفحات عند الانتقال من النصوص البسيطة للكتب إلى المسلسلات والدوريات العلمية والمجلات الاخبارية، حيث تكون هناك حاجة ماسة لفهم المقالات بما تشمله من جداول ورسومات ومعادلات رياضية وعناصر فنية خطية وصور، وهذه جميعا سيشملها النص بطريقة طبيعية عند اختزان صور الصفحات ولاتتوفر هذه الجداول والمعادلات.. إلخ فى حالة المعلومات المكودة على هيئة حروف وأرقام فقط.

ثالثا ـ الاسطوانات البصرية وخدمات المراجع بالمكتبة:

بمقارنة مساحة الصورة فى كل من صورة الصفحة الرقمية Digitized المسجلة على الأسطوانة البصرية بصورتها المناظرة على ١٦ م ميكروفيلم فسنجد أن الأولى تأخذ حوالى ١ ٪ من مساحة الثانية. وإذا كانت الكثافة الشديدة هى الخاصية الأساسية للاسطوانات البصرية فسيكون لدينا مجرد تكنولوجيا بديلة للميكروفيلم، ولكن الاسطوانات البصرية لها مزايا عديدة أخرى، فهى مصممة بحيث يتم الوصول إليها ضمن تحكم الحاسب الآلى، كما أن القراءة منها تتم بواسطة شعاع ضوئى منعكس من شعار ليزر منخفض.. من أجل ذلك فسيتوفر لدينا وعاء يسمح بالوصول السريع والدقيق لأى تسجيلة فى مخزن المعلومات الهائل بالحاسب الآلى (على عكس المتبع فى الميكروفيلم) هذا فضلا عن أن الاسطوانات البصرية هى وسط أو وعاء لايبلى مع الاستخدام المستمر (على عكس الميكروفيلم أو الشرائط الممغنطة أو الاسطوانات المرنة Floppy discs)، من أجل هذا كله فسنرى فى الاسطوانات البصرية وعاء جديدا مثاليا للخدمات المرجعية بالمكتبة أو مركز المعلومات فالاسطوانات البصرية يمكن أن تقدم للمستفيد إمكانية الوصول الفورى إلى الصفحات الكاملة للمواد المطلوبة، وذلك من خلال شاشات العرض عالية الجودة High Resolution display screens.

وهذه الطريقة أكثر قدرة وقوة من البحث المحسب لتسجيلات الفهرسة. ولعل هذه القدرة هى التى تجعل للاسطوانات أقوى المزايا، وذلك من حيث استبدالها للتوصيل

الالكترونى السريع للغاية للمعلومات الفعلية المطلوبة بعمليات البحث اليدوية البطيئة على الرفوف، ثم توصيل المواد المطبوعة المطلوبة.

صحيح أنه فى العديد من المكتبات البحثية الكبيرة يمكن للبحث المحسب فى الفهرس أن يتعرف على المواد المطلوبة بسرعة بالغة، إلا أن الوقت بين التعرف على المادة المطلوبة وتوصيلها الفعلى يمكن أن يصل إلى ساعة من الزمن فى النظم التقليدية.

هذا ونظام استرجاع الأسطوانات البصرية ـ مثله فى ذلك مثل أى نظام استرجاع محسب ـ يمكن أن يخدم عدة نهايات طرفية للمستفيدين فى نفس الوقت.. والفرق فى هذه الحالة ـ أى عند استرجاع صور الصفحات الرقمية Digitized ـ هو استخدام نهايات طرفية للعرض ذات جودة عالية High Resolution بحيث تكون قادرة على عرض الصفحة الكاملة من النص أو الرسومات أو غيرها من المواد المصورة بشكل مقروء بسهولة. وهناك ميزة أخرى فى خدمات المراجع بالمكتبة وهى أن الملفات تكون دائماً موجودة ومتوفرة للاستخدام حتى فى حالات الاستخدام العالى للمواد الجارية، فيمكن الوصول للمواد بواسطة عدد من المستفيدين. وبالتالى لن تكون الملفات بعيدة عن الرفوف كما هو الحال مع العديد من المواد المكتبية النشطة.

رابعا ـ الاسطوانات البصرية وعمر الحفظ والتدريب بالمكتبة:

العمر المتوقع للاسطوانات البصرية المصنعة فى الوقت الحاضر هو من عشرة إلى عشرين سنة، ومع ذلك فلهذا الوعاء دور هام فى الحفظ بالمكتبة، وأسباب هذه الأهمية تختلف فى كل من الاسطوانات البصرية الرقمية والفيديو ديسك القياسى Videodisc Analog فبالنسبة للاسطوانات البصرية الرقمية يتم حمايتها عن طريق اكواد اكتشاف الأخطاء واكواد تصحيح الأخطاء شأنها فى ذلك شأن جميع أوعية الاختزان بالحاسب الآلى، ونظرا لطبيعة التسجيل فى الاختزان البصرى ذى الكثافة العالية جدا، فلابد من استخدام أكواد خاصة قوية.. ومع مرور الزمن فستزيد الأخطاء التى يتم تصحيحها، وبمراقبة هذه العملية فيمكن عمل نسخة دقيقة من

الاسطوانة القديمة.. وفى هذه الحالة سيكون لدينا بديل أو مناظر رقمىDigital Equivalent يحفظ المعلومات عن طريق إعادة الكتابة التتابعية كلما زاد عمر الاسطوانة البصرية Successive - rewrites.

وهناك طريقة أخرى تناسب كلا من الاسطوانات البصرية الرقمية والفيديو ديسك وهى حفظ ماستر مختوم ومطلى بالمعدن Metal plated stamping Master أما بالنسبة للفيديو ديسك فهى تواجه الباحثين بنوع من التحدى، وذلك لأنها وعاء قياسى Analog Medium والأجيال المتتابعة لتسجيل الانالوج تصبح أكثر سوءا، ومع ذلك فيمكن أن يسهم الفيديو ديسك فى عملية الحفظ بطريقة غير مباشرة، وذلك بالنسبة لمجموعات المكتبة المصورة، وذلك بعمل عرض بديل للمجموعة على الفيديو ديسك.. وفى هذه الحالة فمواد المجموعة نفسها تترك دون أن تمسها الأيدى أو ينالها التمزيق، وعلى كل حال فالبحوث الجارية تشير إلى تطوير واكتشاف اسطوانات بصرية ذات أعمار أطول.

وعلى كل حال فقد أثبتت اسطوانات الفيديو القياسية Analog أهميتها البالغة فى مجالات التدريب التفاعلى ونقل المعلومات الخاصة بالصور المرئية للمواد النادرة أو المعرضة للكسر أو التلف فى المعارض أو قاعات الاطلاع.

وخلال فترة التدريب التفاعلى تقدم اسطوانة الفيديو (الموجود معها برنامج محكوم بحاسب مصغر مرفق) اختيارت للمستفيد عن طريق قائمة المواد Menu ويتم التحكم فى مسيرة العملية التعليمية للمستفيد عن طريق تقديم الأطر Frames بناء على إجابة المستفيد ومدى صحتها.

خامسا ـ تطبيقات الاسطوانات البصرية واسطوانات الفيديو في مكتبة الكونجوس:

لقد بدأت المكتبات الحديثة فى استخدام النظم المعتمدة على الاسطوانات البصرية فى الاختزان الارشيفى للوثائق والوصول السريع إليها وعرض واستنساخ نسخة واحدة أو عدة نسخ لصفحات بعينها أو للوثائق كلها.

وفى أغسطس عام ١٩٨٢ قام قسم الفهارس بمكتبة الكونجوس بتطبيق نظام توصيل الوثائق المجهزة الصورة An Image-Processing document Delivery System والذى يعرف بإسم (DEMAND) وهى الحروف الاستهلالية لنظام مارك الالكترونى الرقمى Digitized Electronic Marc and Non-Marc Display System .. وقد طبقت مكتبة الكونجوس هذا النظام حتى تستجيب لحوالى (من ٨,٠٠٠ إلى ١٦,٠٠٠) طلب يوميا، يأتيها من مكتبات على اتساع العالم كله، لحاجتها للمعلومات الببليوجرافية الموجودة فى بطاقات الفهارس.

وهذا النظام سيحل شيئا فشيئا مكان الفهرس البطاقى والذى تملأ بطاقاته حوالى ٤٠,٠٠٠ درج ملف، والمطبوعة بحوالى أربعمائة لغة وتستخدم ثلاثين هجائية Alphabet ويعمل النظام حسب الوصول العشوائى لصور بطاقات الفهرس وطباعتها، وهذه الصور كانت من قبل على هيئة نسخ صلبة مرتبة فى الأدراج حسب أرقام بطاقات الفهرس. هذا وقد طبقت مكتبة الكونجرس فى ديسمبر ١٩٨٣ نظاام جديدا للاسطوانات البصرية الرقمية فى مركز خدمة الحاسب الآلى بالمكتبة، ويقوم جهاز الفرز Scanner بفرز واختزان (٥٠٠,٠٠٠) صفحة كل سنة من الدوريات المستخدمة كثيرا، وتظهر الصور التى يتم فرزها على شاشة أنبوب أشعة كاثود. CRT (cathodc ray) tube

.. وتقوم مكتبة الكونجرس حاليا بحل قضية عمق التكشيف والاستخلاص المطلوبة عند توفير النص الكامل وليس مجرد الاشارات الببليوجرافية عنه فقط. أما بالنسبة لتطبيقات اسطوانات الفيديو بمكتبة الكونجرس فقد كانت المكتبة ناجحة تماما فى استخدامها للفيديو ديسك لمدة سبعة أشهر فى معرض أطلقت عليه اسم «راعى البقر الأمريكى»، وقد أنتجت المكتبة ثلاثة اسطوانات فيديو، الأولى تحتوى على عشرين أغنية من العشرينات أما اسطوانة الفيديو الثانية وهى المرئية المسموعة فتقدم الممثل وليم هارت وهو يحكى بعض ذكرياته باعتباره من أوائل الذين عملوا بالتمثيل فى روايات رعاة البقر. أما اسطوانة الفيديو الثالثة وهى من النوع

التفاعلى Inter active فتحتوى على إحدى عشر مقطعا Segments وتسمح للمستفيدين باختيار البرنامج الذى يريدونه من عدة برامج متوفرة (منها مثلا مجموعة من الصور المتحركة أو برنامج مسموع لمدة ساعة عن الحياة فى مراعى نيفادا، أو أرشيف يحتوى على ٢,٤٠٠ صورة من الصور المتتابعة Captioned Still Photographs.

كما تقوم مكتبة الكونجوس كجزء من برنامج الاسطوانات البصرية لفرز صور الصفحات المطبوعة واختزان المعلومات الرقمية بتحويل أكثر من ١٥٠,٠٠٠ صورة من الصور المتحركة والمطبوعة على الورق والملصقات والشرائح والأشرطة المسموعة إلى خمسة اسطوانات فيديو قياسية Analog Video discs وعلى الرغم من أن الاختزان هو الهدف الأساسى لهذا المشروع، إلا أن اسطوانات الفيديو ستقدم مزايا جديدة بالنسبة للاسترجاع المرجعى على الخط المباشر فى نفس الوقت، وستسمح لرواد والمستفيدين بالاطلاع على كمية هائلة من المواد دون تناولها المتكرر بالأيدى كما كان يحدث فى البحث اليدوى.

وتقوم مكتبة الكونجوس بإعداد قاعدة بيانات خارج اسطوانات الفيديو، على أن تحتوى هذه القاعدة على وصف للمواد المعروضة والتى ستسجل الكترونيا على صور اسطوانات الفيديو، وإحدى ميزات إنشاء قاعدة البيانات المستقلة هو إمكانية التحديث والتغيير فى أى وقت.

هذا وتقوم مكتبة الكونجرس بإعداد اسطوانة فيديو تفاعلية Interacive لتدريب المستفيدين من مركز الفهرس المحسب فى تشغيل النهايات الطرفية لبحث نظام معلومات مكتبة الكونجرس (LICIS) والعثور على الاستشهادات الببليوجرافية للمواد المرغوبة.

وأخيراً فستنتج مكتبة الكونجرس اسطوانتين مدموجتين تعتمدان على الليزر Two Laser - Compact discs (C D) كمكونات إضافية لبرنامج الاسطوانات البصرية حيث

يمكن بواسطتهما بث التسجيل من مكان إلى آخر عبر وصلة من الألياف البصرية Fiber Optics Link.

سادسا ـ اتجاهات مستقبلية في تطبيقات الاسطوانات البصرية بالمكتبات:

إذا كنا قد رأينا بعض هذه التطبيقات فى استرجاع النصوص وصور الصفحات والصور العادية Pictures فضلا عن بعض تطبيقات مكتبة الكونجرس فيشير الباحث وليم نيو حانت (٢) إلى التطورات الجديدة التالية فى مجال الاسطوانات البصرية:

١ ـ يتوفر بالسوق حاليا اسطوانة مدموجة لذاكرة القراءة فقط Compact Disc Read Only Memory (CDROM) وإذا ما استخدمت هذه كمصدر للبيانات للحاسبات المصغرة Micro Compacts فإنها ستزود مستخدم الحاسب المصغر بإمكانيات جديدة تماما وهى إمكانيات توفر الوصول لقواعد البيانات الضخمة دون دفع تكاليف الاتصالات أو تكاليف مكاتب الخدمات.

وعلى كل حال فهذه الذاكرة (CDROM) وهى وعاء نشر الكترونى سيزيد من قوة الحاسبات الصغيرة، وستحصل المكتبات على هذه الذاكرة المنشورة (published CDROM) كما تفعل مع الكتب وستجد إشارات بها لاستخداماتها العديدة.

٢ ـ يتوفر بنهاية عام ١٩٨٥ السلسلة الجديدة للاسطوانات البصرية التى تكتب مرة واحدة وتقرأ عدة مرات (5 1/4 inch write - once - Read Many: worm) وهى مصممة لتكون إضافات منخفضة التكاليف للحاسب المصغر، وهذه ستتيح لمستخدم الحاسب المصغر أن يبنى قاعدة معلوماته الكبيرة بتكاليف منخفضة وعلى الرغم من أن مدى الوحدات الأولى هو مائة ميجابيت بالمقارنة بالأسطوانة المدموجة روم (CDROM) والتى مداها (٥٤٠) ميجابيت، إلا أن إمكانيات الأولى سترتفع فى المستقبل وستعتبر هى وأسطوانة روم (CDROM) إضافات ضرورية للعاملين فى حقل المعلومات بالحاسبات المصغرة.

٣ ـ يتوفر منذ عام ١٩٨٦ الاسطوانات البصرية القابلة للمسح (5 1/4 inch eras-able/ CD) وذلك باستخدام التكنولوجيا البصرية المغناطيسية ويتوفر فى السنوات التالية أحجام أكبر (١٤ بوصة) من الاسطوانات البصرية القابلة للمسح erasable وذلك لاستخدامها فى الحاسبات مع توفير المساحة.

٤ ـ شهد عام ١٩٨٥ إدخال أول فيديو ديسك تليفزيونى ذا دقة عالية High Definition Television (H D T V Videodisc) ونظرا لامكانياته العالية (١١٢٥ خط بدلا من ٥٢٥) فإن ذلك سيزيد من إمكانية تطبيقات وصول الفيديو ديسك للمواد المرئية بالمكتبات ولعل نظام (H D T V) هو أول تقنين دولى للتليفزيون.

لقد بدأت الدراسة بوصف النظم التى تختزن صور الصفحات بالنص وانتهت الدراسة بالتعريف بالفيديو ديسك التليفزيونى (H D T V) للصور الخاصة بالمواد المرئية.. ولعل الاتجاه فى هذا المجال يشير إلى الاستخدام المتزايد لصور المواد على اختزان بصرى تحت تحكم الحاسب الآلى من أجل ذلك فيطلق على هذا المجال ميكنة الصورة أى تزويد واختزان وتجهيز واسترجاع المعلومات المصورة وهو مجال ذو دلالة عالية لاستخدام المكتبات ومراكز المعلومات.

لقد كان محور الاجتماع نصف السنوى للجمعية الأمريكية لعلم المعلومات [ASIS] فى عام ١٩٨٧ هو «نظم المعلومات المعتمدة على الاسطوانات البصرية المليزرة واسطوانات الفيديو»، كما تعددت المؤتمرات والاجتماعات خلال السنوات الأخيرة لدراسة هذا الموضوع.

وذهب كل من شيما ولونين إلى اعتبار الأقراص أو الاسطوانات البصرية، الحدث التكنولوجى الثالث فى الأهمية بالنسبة لتكنولوجيا المعلومات بعد كل من اختراع المطبعة وتطور الحاسب الرقمى (٦)، من أجل ذلك فقد رأى الباحث أن يذيل هذه الدراسة بقائمة ببليوجرافية مختارة لبعض ما نشر حديثا فى هذا المجال.

سابعاً ـ التسعينات وماذا نحقق؟

يذهب الباحث كاونتز Kountz إلى أن أجهزة اختزان البيانات ذات الكثافة

العالية (HDDS) هى أدوات التغيير، والتى ستتخذ أشكالاً غير معروفة تجارياً فى الوقت الحاضر، وذلك مثل البللورات الهولوجرافية Holographic Crystals لمادة Strontium barium niobate حيث تصل إلى اثنين جيجابايت أو أكثر من التخزين على مساحة ٢ ١/٤ بوصة مربعة وذات سمك ١/٤ بوصة. وإن كانت الأقراص المكنترة (CD - ROM)هى أهم أداة ذات كثافة اختزانية عالية فى الوقت الحاضر.

ولكن الباحث كاونتز يشير إلى أن غزو أجهزة الاختزان عالية الكثافة قد تتأخر فى غياب المتطلبات الأربعة التالية:

١ ـ المعايير الفنية.

٢ ـ أجهزة القراءة التى تجمع بين سهولة قراءة الكتاب مع إمكانية استخدام الأوعية الجديدة.

٣ ـ أساليب التأليف والتى سيتاح أمامها نصف بليون أو أكثر من الحروف أو الأرقام (Characters) للاختزان وحيث تختلط فيها تعليمات الاستخدام مع المعلومات نفسها.

٤ ـ الاستثمار فى عملية تحويل المواد النصية والمصورة الحالية إلى الشكل الجديد.

أما الباحث هيويت Hewitt فيشير إلى ظهور أجيال جديدة من مشغلات الـ-CD ROM العالية السرعة والتى يمكن أن تقدم مزايا حقيقية خصوصاً مع الشبكات ومع المواد متعددة الأوعية Multi Media والتى لا يستطيع تناولها المشغل وحيد السرعة Single - Speed Drive والمشغل الأخير هذا يعمل بسرعة 153kb فى الثانية بالمقارنة بالمشغل quad - speed unit والذى يعمل بسرعة 614kb فى الثانية. وإن كان اختيار التحول وزياده السرعة هذه تعتمد على عوامل عديدة منها: التكاليف وحجم مجموعة البيانات Data Set وعدد المستفيدين المتوقع ومستوى الاستخدام المتوقع ومحطات التشغيل وهل ستكون شبكة أم حاسب شخصىStand alone.

وأخيراً فقد فصل الباحث راولى Rowley فئات الأقراص الحالية وفئات قواعد البيانات التى تستخدمها وكذلك معايير اختيارها.

(أ) الأقراص الضوئية وفئاتها:

أصبحت الأقراص الضوئية وعاء ذا أهمية متزايدة فى اختزان وبث المعلومات، وهناك ثلاثة فئات رئيسية للأقراص الضوئية وهى:

١ ـ الأقراص التى تقرأ فقط بما فى ذلك CD-ROM والأقراص المصاحبة.

٢ ـ أكتب مرة واقرأ عدة مرات (WORM) Write once / Read Many Times.

٣ ـ الأقراص الضوئية القابلة للمحو Erasable.

وأهم التركيبات الخاصة بـ (CD-ROM) هى تلك التى تضم مشغل CD-ROM الموصول بالحاسب الشخصى وحده Stand-alone PC، وكذلك مشغل CD-ROM الموصول بشبكة الحاسب المصغر فضلاً عن التركيبات الشاملة للاسطوانات المتعددة Multiple - disc Configurationsويمكن تفصيل بعض جوانب هذه الفئات الثلاث كما يلى:

١ ـ الاسطوانات البصرية للقراءة فقط:

وفى هذه الحالة يقوم الناشر بتسجيل البيانات على الاسطوانة، أما المستفيد النهائى فهو يتسلم اسطوانة للقراءة فقط توضع فى جهاز التشغيل لقراءة البيانات أو النصوص أو للمعلومات المسموعة أو معلومات الفيديو المسجلة على الاسطوانة.

وهناك العديد من أنواع الاسطوانات المقروءة فقط ولها تطبيقات مختلفة أيضاً، فاسطوانات الفيديو قد تم تطويرها لنشر وتوزيع الفيديو الذى سبق تسجيله، أما اسطوانات الفيديو المهجنة فهى تختزن عدداً وأشكال المعلومات المختلفة على اسطوانة واحدة بما فى ذلك النصوص والبيانات والفيديو ذا النوعية العالية، ويجب فى هذا

الصدد الإشارة إلى نقص المعايير والتكاليف العالية للتجهيزات الآلية Hardware وهذه العوامل قد عملت على تقييد وتحديد تبنى اسطوانات الفيديو المهجنة هذه.

أما الأقراص المكتنزة (CD) فتعتبر منتجات استهلاكية محببة فى سوق الاستماع. أما الاسطوانات المكتنزة ذات الذاكرة للقراءة فقط (CD-ROM) فهى تعديل مباشر لنظام الأقراص المكتنزة ومستخدم بنجاح فى النشر وفى تطبيقات تجهيز البيانات. وكل اسطوانة يمكن أن تختزن ما يوازى ٢٠٠,٠٠٠ صفحة من النص.

وتحاول التطورات الحديثة تقديم أشكال معيارية Standards لتحميل المعلومات متعددة الأوعية على القرص المكتنز (CD)، ومن بين هذه الأشكال المعيارية، القرص المكتنز المتفاعل (CD-I) والقرص المكتنز ذا الذاكرة التى تقرأ فقط والذى يتميز بامتداد البناء (CD - ROMXA) CD -ROM Extented Architecture. وهناك أيضاً الفيديو الرقمى المتفاعل (DVI) Digital Video Interactive وهو نظام قوى للضغط وتخفيف الضغط Compression and decompression وذلك بالنسبة للفيديو والاستماع الرقمى. وعلى كل حال فيسمح الـ (DVI) بعدد أكثر من ستين دقيقة للشاشة الكاملة وللفيديو كامل الحركة لاختزانها على الـ (CD-ROM).

٢ ـ اكتب مرة واحدة واقرأ عدة مرات: Write Once Read Many WORM

تستخدم أقراص وورم WORM لعمليات حفظ البيانات الأرشيفية داخل الدار (أى داخل المكتبة) حيث ترغب المنظمات الأم فى اختزانها واستشارتها ولكن دون تعديلها. والمستخدمون لنظام Worm يسجلون بياناتهم على القرص. ويقرأ القرص بعد ذلك أى عدد من المرات حسب الحاجة. وهناك مشكلة الشكل المعيارى Standardization لأقراص وورم، ولكن إذا ماوضعت هذه الأشكال المعيارية فإن أقراص وورم يمكن استخدامها على الحاسب الآلى الكبير Mainframe لإتاحة المستفيدين المتعددين بقواعد البيانات المنشورة. كما سيتمكن الناشرون من تطوير قواعد البيانات المصورة على الـ Worm ثم يتم توزيعها بعد ذلك على CD - ROM، وعلى كل حال فيتكامل كل من CD - ROM, Worm مع بعضهما.

٣ ـ الأقراص الضورئية القابلة للمحو: Erasable C.D

يمكن تسجيل البيانات وقراءتها ثم محوها وإعادة التسجيل على أقراص ضوئية قابلة للمحو، وبالتالى فإن هذه الأقراص يمكن استخدامها فى تطبيقات الأقراص الممغنطة المستخدمة حالياً. وعلى كل حال فالأقراص الضوئية قد دخلت سوق المعلومات منذ زمن قصير. وهى حالياً ملائمة حيث يكون أداء الإتاحة العشوائية المتوسطة كافياً فضلاً عن توفر وعاء دائم يمكن حمله، وإن كانت تكاليفه مازالت عالية.

(ب) فئات قواعد البيانات على الأقراص المكتنزة: (CD - ROM)

يمكن تجميع هذه القواعد فى الوقت الحاضر للفئات التالية:

١ ـ قواعد البيانات الببليوجرافية:

وهذه قد تحتوى على مستخلصات أو لا تحتوى على مستخلصات وتتيح هذه القواعد الوصول إلى الإنتاج الفكرى فى حقل موضوعى معين.

٢ ـ قواعد بيانات تجارة الكتاب أو الفهارس:

وهذه شكل متخصص من قواعد البيانات الببليوجرافية. فقواعد بيانات الفهارس تشمل التسجيلات فى فهرس إحدى المكتبات الأساسية. أما قواعد بيانات تجارة الكتاب فتضع قوائم بالمواد المنشورة خلال فترة معينة. ويستخدم النوعان المذكوران فى التعرف على مكان وثائق محددة أو فى اختيار الوثائق خلال عملية تنمية المقتنيات.

٣ ـ قواعد البيانات المصدرية: Source Data Bases

وهذه تحتوى على المحتويات الكاملة للوثيقة، بما فى ذلك برامج الحاسبات والصور أو الأصوات والخرائط والرسومات فضلاً عن أى نصوص أو بيانات رقمية.

٤ ـ قواعد البيانات المرجعية السريعة: Quick - reference data bases

وهذه إحدى أنواع قواعد البيانات المصدرية حيث تقدم الحقائق والأرقام الموجودة عادة فى الأدلة.

٥ ـ الاسطوانات المختلطة: Mixd discs

وهذه يمكن تصنيفها ضمن أى فئة من الفئات أعلاه لأنها تحتوى على مزيج من البيانات الببليوجرافية والنصوص الكاملة فضلاً عن البيانات المطلوبة للخدمة المرجعية السريعة.

وعلى سبيل المثال فإن المجموعة المرجعية الخاصة بماجروهيل للعلوم والتكنولوجيا تحتوى على النصوص الكاملة وكذلك الصور. كما أن الفهرس الموسيقى نيمبوس Nimbus يحتوى على النصوص والرسومات والصوت.

٦ ـ قواعد البيانات المتعددة الأوعية: Multi - Madia Data Bases

وهذه تتضمن قواعد البيانات فى أشكال الأقراص المكتنزة التالية /CD TV/ DVI CD-I /DC-ROM XA وهذه المنتجات تقدم لنا صوت ورسومات الصور المتحركة Motion - picture graphics بما فى ذلك إمكانية التفاعل مع الحاسبات الآلية.

(جـ) معايير اختيار قواعد البيانات على الأقراص المكتنزة:

١ـ محتويات قاعدة المعلومات:

أى التغطية وهل تشمل الإيضاحات وغيرها من التفاصيل ضمن قاعدة معلومات النص الكامل؟

٢ ـ الحداثة:

أى ماهى الفترة التى تغطيها قاعدة المعلومات؟ وما مدى حداثة المعلومات؟ وماهى

عدد المرات التى يتم فيها التحديث؟ ولعل قاعدة المعلومات على الخط المباشر تكون أكثر حداثة من نظيرتها على الأقراص المكتنزة CD - ROM خصوصاً والأخيرة تصدر في فترات شهرية مثلاً.

٣ ـ الملفات الراجعة : Backfile

وهذه قد تحتل عدداً من اسطوانات CD - ROM بالنسبة لقاعدة المعلومات الكبيرة، ولكن هل كل الملفات الراجعة متوفرة؟ وكيف يمكن تقسيمها بين الاسطوانات؟

٤ ـ برامج الاسترجاع والتكشيف :

يجب أن تكون برامج الاسترجاع قريبة للمستفيد User - Friendly فضلاً عن كفاءتها وفاعليتها. أى أن برامج الاسترجاع يجب أن تقدم لنا مدى كاملاً من التيسيرات الاسترجاعية، كما يجب أن تكون قادرة على معاونة كل من المستفيد النهائى الجديد فضلاً عن الباحث المتمرس. كما يجب أن يكون التكشيف مناسباً ومنتظماً، كما يجب أن تكون المصطلحات الكشفية التى يتم تخصيصها ممثلة للوثيقة تماماً فضلاً عن إمكانية إتاحتها للمستفيد.

٥ ـ التفاعل مع المستفيد : User Interface

وهذه هى إحدى الجوانب الخاصة ببرامج الاسترجاع، فلا ينبغى أن تكون برامج الاسترجاع قوية ولكن أن تكون سهلة الاستخدام. فتصميم المحاورة يجب أن تساعد جميع فئات المستفيدين.

٦ ـ التجهيز البعدى : Post - processing

متى تم استرجاع المعلومات وعرضها على الشاشة، فمن المرغوب فيه نقل المعلومات إلى الورق على اسطوانة أخرى، أى أنه يجب توفر التسهيلات الخاصة بالطباعة وإمكانية دمجها وتكاملها مع المعلومات التى قد تأتى من مصادر أخرى.

٧ ـ وقت الوصول إلى البيانات:

البحث بالأقراص المكتنزة (CD - ROM) يمكن أن يكون بطيئاً، نظراً لأن مشغلات الأقراص تعمل بشكل أكثر بطئاً من مشغلات الأقراص الصلبة Hard Disks، ومع ذلك فمتى تم تحديد المسار Track على القرص، فيمكن الوصول إلى كمية أكبر من البيانات.

٨ ـ التكاليف:

هناك نوعان من التكاليف المرتبطة بالأقراص المكتنزة، والنوع الأول هو تكاليف الإنشاء الناتجة من الحصول على التجهيزات المادية Hardware وتكاليف الاشتراكات وتحديث الاسطوانات. والتكاليف الثابتة المرتبطة بالاشتراكات يتم إدارتها بطريقة أسهل من التكاليف المرتبطة بالوصول للمضيفات Hosts على الخط المباشر.

٩ ـ المعايير:

كانت مشكلة المعايير بالنسبة للأقراص البصرية CD - ROM مشكلة خطيرة فى البداية، وهناك صعوبات يمكن أن تنشأ فى حالة تشغيل عدد من الاسطوانات من موردين مختلفين على نفس محطة العمل أو الشبكة. ومن الأمور التى يجب الاهتمام بها هو أن جميع مكونات التجهيزات المادية والتنظيمية تعمل بطريقة مرضية مع بعضها.

(د) الرؤى المستقبلية:

تستمر الزيادة فى عدد الناشرين ومنتجات للأقراص المكتنزة (CD -ROM) فى الأسواق. والقضية الرئيسية المستقبلية للأقراص المكتنزة هى نجاحها فى السوق الاستهلاكى. وينتظر أن يتطور هذا السوق بالنسبة للمنتجات المتعددة الأوعية Multi Media -ويتوفر فى الوقت الحاضر نمو استهلاكى بالنسبة لتليفزيون الأقراص المكتنزة CDTV وكذلك الأقراص المكتنزة لشركتى فيليبس وسونى Philips/ Sony's CD -I حيث يمكن للنوعين تشغيل الأقراص المسموعة Audio CD's ومعروف أنه مع الاستهلاك الواسع تنخفض الأسعار.

وإذا لم يتحقق هذا السوق الاستهلاكى الواسع فستظل الأقراص المكتنزة- CD) (ROM داخل دائرة استخدام المكتبات، حيث تتركز تطبيقاتها الرئيسية فى قواعد البيانات المرجعية والببليوجرافية.

ويتوقع البعض أنه فى الحالة الأخيرة ربما تحل تكنولوجيا جديدة مكان الأقراص المكتنزة، وتتمثل هذه التكنولوجيا الجديدة فى أوعية بديلة مثل الشريط الضوئى Optical Tape أو الأقرص المصغرة Mini - Discs وستستمر هذه وتتعايش مع الوصول على الخط المباشر إلى قواعد البيانات الخارجية.

ومن التطورات المحددة التى يمكن توقع استمرارها مايلى:

١ ـ النمو المستمر فى عدد العناوين الخاصة بقواعد البيانات والمحمولة على الأقراص المكتنزة CD - ROM مع التركيز على العناوين ذات الأوعية المتعددة.

٢ ـ النمو فى عدد الأقراص التى تعمل على أجهزة الماكنتوش.

٣ ـ الانخفاض التدريجى فى أسعار الأقراص المكتنزة.

٤ ـ التطبيق المتزايد للأقراص المكتنزة فى شبكات المستفيدين المتعددين والتى تتم تشغيلها فى بيئة أقراص متعددة Multiple - disc.

٥ ـ استخدام الأقراص المكتنزة (CD - ROM) أو غيرها من الأقراص الضوئية كوعاء اختزانى لقواعد المعلومات المتوفرة من خلال الشبكات ذات النطاق الواسع Wide area Networks، وربما تجد الاسطوانات القابلة للمسح Erasable استخداماتها فى هذا الإطار كذلك.

٦ ـ استخدام الأقراص المكتنزة فى توصيل الوثائق Docment delivery، وعلى سبيل المثال فقد استخدم مشروع كوارتيت Prouect Quartet مجموعة الأقراص المكتنزة (CD - ROM) لاختزان الوثائق فى نظام توصيل الوثائق. أما مشروع أدونيس ADONIS Project فقد أصبح ذا نطاق تجارى واسع. وبالتالى فمن خلال

الترتيبات مع ADONIS BV فى أمستردام فتقوم شركة Ebsco بمعاونة مراكز المعلومات الطبية الحيوية للوصول إلى قواعد البيانات كاملة النصوص لمشروع ADONIS على الأقراص المكتنزة.

وتغطى قاعدة البيانات عدد (٣٦٠) دورية علمية بحثية مفتاحية. كما يتم إصدار عدد (٥٠) قرص مكتنز (CD - ROM) فى السنة، أما طباعة الليزر فتوفر لنا تصوير صفحات هذه العناوين بمجرد صدورها فى الدوريات، شاملة للصور والرسومات. أى أن المقالات يمكن الحصول عليها خلال ثلاثة أسابيع من صدور الدورية، كما يمكن فى هذه الحالة البحث فى قواعد المعلومات بدون الحاجة إلى خدمة تكشيف مستقلة حيث تتوفر تيسيرات البحث الكامل. وواضح أن مثل هذه الأساليب التى تيسر التوصيل المباشر للوثائق مع التيسيرات الاسترجاعية المصاحبة والتى تغطى الإنتاج الفكرى لمجال علمى كامل تعتبر ذات أهمية مستقبلية كبيرة.

بعض المصادر والهوامش في التسعينات:

* Hewitt, Mike (1994). Is your drive out of date? **FOCUC: Information World Review**, Oct. 1994, pp. 19 -24.

* Kountz, John (1991). High Density Data storage, The Sony Data Discman Electronic Book, And the Unfolding Multi - Media Revolution. **Library Hi Tech.**, Issue. 33 -9: 1 (1991), pp. 77 - 90.

* Rowley, Jennifer (1993). **Computers for libraries.** 3rd ed.- London: Library Association Publishing, 1993, pp. 162 -179.

* Lyon, E. (1991). Spoilt for Choice? Optical discs and On - line data bases in the Next Decade. **Program,** 25 (1) , 191, 37 - 49.

* Nicholls, P.T.(1991). A Survey of commercially available CD - ROM data base titles. **CD - ROM Professional,** 4 (2), 1991, 23 - 8.

مراجع الفصل السابع

1 - Harding, Jessica R. and William R. Nugent. "Library Applications of optical storage" Encyclopedia of library and Information science, Volume 38 supplement 3, pp. 242 - 266, Marcel Decker, Inc., New York, 1985.

2 - Nugent, W. Optical Discs - An Emerging Technology for libraries. IFLA Journal, 12 (1986), 3; pp. 175 - 181.

3 - Nugent, William R. and Jessica R. Harding. "Pictures and productivity; How Image Automation Will Amplify the output of the knowledge worker", Proceedings, 1983 ASIS Annual Meeting, Washington, DC, October 2 - 6 1983, pp. 36 - 40, knowledge Industry, publications, White plains, 1983.

4 - Price, Joseph, "The Optical Disc pilot program at the library of Congress," **Videodisc and optical disc,** November - December 1984.

5 - Sonnemann, Sabine S. The Video disc as a library Tool. **Special Libraries,** January, 1983, pp. 7 - 13.

6 - Lunin, Lois and Schipma, Peter B. "Perspectives on CD-ROM for Information Storage and Retrieval. **JASIS,** Vol. 39, No. 1 (1988), p. 31.

ببليوجرافيا مختارة عن الاسطوانات البصرية اسطوانات الفيديو

١ ـ الصمادى، نسيم حسن. نظم الأقراص البصرية المكتنزة وتأثيرها على نظم الاسترجاع المباشر للمعلومات: ممارسات الحاضر وآفاق المستقبل. **مكتبة الإدارة**، مجلد ١٥، ع ٢ (جمادى الأولى ٨ ـ ١٤ يناير ١٩٨٨)، ص ٥٣ ـ ٧٥.

2 - Adams, Michael Q. "Digital Equipment Corporation's CD-ROM Software and Data base Publications," On-Line, Vol. 10 No. 4 (July 1986).

3 - Belkin, Nicholas J., Groft, W. Bruce, "Retrieval Techniques. **In:** Williams, Martha E., ed: **Annual Review of Information Science and Technology**, Vol. 22 (1987), 109 - 145.

4 - Bouwhuis, G. et al. **Principles of Optical Disc Systems**. Bristol: A. Hilger Ltd., 1985.

5 - Buttler, Matilda; Paisley, William and Spigai, Frances. "CD-ROM in the Matrix of Publishing Choices," Electronic Publishing Business, Vol. 4 No. 6 (June 1986).

6 - Carasso, M. G. et al. "The Compact Disc Digital Audio System," **Phillips Tech. Review,** Vol. 40, 1982.

7 - **CD-ROM Review.** Peterborough, NH: CW Communication, Peterborough, Inc., Bimonthly.

8 - Cichocki, Edward M. and Susan M. Ziemer. "Design Considerations for CD-ROM Retrieval Software." **JASIS,** Vol. 39, No. 1 (1988), 43 - 46.

9 - Collier, Harry. "Optical Technology: A New Medium or a Replacement Medium? **In:** Schwerin, Julie B. ed. **Proceedings of Optical Publishing 1986.** Medford, N. J. Learned Inform. Inc., 1986.

10 - Davies, David H. "The CD-ROM Medium. **JASIS,** Vol. 39, No. 1 (1988), 34 - 42.

11 - Dor, T. T. "Error Correction codes for digital Audio" **Proc. AES Premier Con.** Ryetown, New York. Audio Engineering Society, 1982, pp. 147 - 177.

12 - Fujitani, Larry, "Laser Optical Disk: The Coming Revolution in On-Line Storage, "**Communications of the ACM,** Vol. 27, No. 6 (June 1984).

13 - Godstein, Morris, "Optical disk Technology: Origins and Evolution, **"In: On-Line 1986 Conference Porceedings, (Chicago, Nov. 1986).**

14 - **The Guide to CD-ROM's in Print** Westport, Conn., Meckler Publishing, 1987.

15 - Herther, Nancy, K. "CD-ROM Technology: A New Era for Information Storge and Retrival? "**On line,** Vol. 9, No. 6 (November 1985).

16 - Isailovic, Jordan. **Videodisc and Optical Memory Systems.** Englewood Cliffs, N. J. Prentice - Hall, 1985.

17 - Kramer, Matt. "Compact Disks May Spur Use of On-Line Databases," **PC Week,** Vol. 2, No. 50 (December 1985).

18 - Lambert, Steve and Ropiequet, eds.: **CD-ROM: The New Papyrus.** Redmond, WA.: Microsoft Press, 1986.

19 - Levit, Theodore, **The Marketing Imagination,** New York: The Free Press, 1986.

20 - Marchand, Donald and Horton, Forest. **Info Trends.** New York, John Wiley and Sons, 1986.

21 - Optical Information Systems Update. Westport. Conn., Meckler Publishing, 1985.

22 - Pagell, Ruth A. "CD-ROM Systems for Company and Industry Information." **In: On line** 1986 Conference Proceedings, (Chicago, Nov. 1986).

23 - **Publishing with CD-ROM,** Westport, Conn. Merkler Publishing, 1985.

24 - Rietdyk, Ron J. Creation and Distribution of CD-ROM Databases for library Reference Deck, **JASIS,** Vol. 39, No. 1 (1988), 58 - 62.

25 - Ropiequet, Suzanne, ed.: **CD-ROM 2: Optical Publishing** Redmond, WA: Microsoft Press, 1987.

26 - Roth, Judith Paris, **Essential Guide to CD-ROM.** Westport, CT: Mechkler Publishing, 1986.

27 - Sako, Y. and Suguki, T. "Data Structure of the Compact Disk-read Only Memory System, **Applied Optics,** Vol. 25, 1986, 3996.

28 - Schipma, Peter B. A CD-ROM Database Product for Oncology, **JASIS,** 39, (1), 63 - 66.

29 - Schwerin, Julie B. Message to Information Providers: Take Advantage of Optical Media: **"Video disc and Optical Disk Journal,** 5 (3): 211 - 216, 1985.

30 - Schwerin, Julie. CD-ROM: Potential Markets for Information. **JASIS,** 39 (1), 54 - 57, 1988.

31 - Schwerin, Julie. **CD-ROM: The Standard:** Medford, NJ: Learned Information: 1985.

32 - Schwerin, Julie "Optical Publishing Products, Pricing and Performence. **Proceedings of the Tenth International Online Meeting,**" London, Dec. 1986.

33 - Schwerin, Julie B. "Optical Systems for Information Delivery and Storage." **Electronic Publishing Review,** 5 (3), 193 - 198, 1985.

34 - Schwerin, Julie B. "Opitcal Publishing, The Optical Family Tree" **Information Today,** July, 1985.

35 - Schwerin, Julie B. "The Reality of Information Storage, Retrieval and Display Using Video Disc" **Video Discs and Optical Journal,** 4 (2), 113 - 120, 1984.

36 - Takeuchi, T. et al "CD-ROM System using high perform error correcting system," **J. I. T. E.** (Japan), 1986.

37 - Tang, D. T. and Bahl L. K. "Block codes for a class of constrained noiseless channels." **Inform Control,** 17: 436: 1970.

38 - Taub, H and Schiling, D. L. **Principles of Communication Systems:** McGraw Hill, 1971.

39 - Vries, L. B. et al "The digital compact disc system: modulation and error correrction" 67th Convention AES Perprint 1674. New York: Audio Engineering Society, 1980.

40 - Zoellick, Bill. CD-ROM Software Architecture to Promote Interchangeability. **JASIS,** 39 (1), 47 - 53, 1988.

41 - Zoellick, Bill. **CD-ROM: The New Papyrus.** Redmond, WA: Microsoft Press, 1986, p. 103.