الرقمنة أداة لبناء نظم الأرشيفات الإلكترونية

إعداد : د.محمد عزت آمنة

كانت الوثيقة الورقية هى أكثر الأشكال انتشارًا فى نظم الحفظ فى كثير من بيئات العمل، وكان الشكل الورقى هو المسيطر على الأشكال المختلفة للوثائق من حيث الكم .

ونتيجة لانتشار تكنولوجيا المعلومات منذ أوائل الثمانينيات من القرن الماضى متمثلة فى الحاسبات الكبيرة وصولاً لتطورها المتمثل فى الحاسبات الشخصية والتى تحتوى على تقنيات وتطبيقات متطورة، فقد توقع الخبراء أن شكل الوسيط الورقى بما يسببه من مشكلات فى الحفظ بسبب الكم الهائل الذى تنتجه الجهات والهيئات خلال أعمالها سوف يقل بشكل كبير.

إلا أن استخدام الحاسبات بشكل واسع أدى إلى انتشار وتزايد الشكل الورقى بالجهات، وذلك لأن معظم المعلومات المعالجة بالحاسبات يتم طباعتها واستخدامها كمرجع أو فى عمليات الحفظ بالملفات(١).

فمثلاً، الوثائق المكتوبة ببرامج الكتابة، يتم طباعتها من على أجهزة الحاسبات، وبالرغم من أن قواعد البيانات صممت لكى تكون متاحة بشكل مباشر على الحاسبات إلا أن جزءًا منها يعتمد على طبع تقاريره على الوسيط الورقى .

وفى نفس الوقت أدى التوسع فى استخدام الحاسبات وتكنولوجيا المعلومات إلى ظهور وثائق ارتبط ظهورها أساسًا بتكنولوجيا الحاسبات هذا النوع من الوثائق أطلق عليه اسم الوثائق الإلكترونية .

وعلى أية حال فإن الوثائق الإلكترونية والتقليدية (الورقية) الناتجة عن هذا التطور التكنولوجى أصبحت تتزايد بشكل ملحوظ وزادت معها أهميتها وأصبح لا غنى عنها فى المنظمات لما تمثله كمصدر للمعلومات للعمليات اليومية بالمنظمة ولصانعى القرار بهذه المنظمات،لهذا استدعى الأمر ضرورة وجود نظم للتعامل مع هذه الوثائق بما يتناسب مع طبيعتها،هذه النظم أطلق عليها :

" نظم إدارة الوثائق الإلكترونية " أو ما تعارف عليه باسم " نظم الأرشيفات الإلكترونية "

وتتضمن هذه التكنولوجيا عملية تحويل الوثائق إلى شكل يتم التعامل معه من خلال تكنولوجيا الحاسبات،عن طريق تحويل الوثائق من شكلها الورقى التقليدى إلى شكل إلكترونى يسمح بالتعامل معه من خلال الحاسبات و تخزين واسترجاع الوثائق إلكترونيا، إضافة إلى تأمينها وتنظيم ومراقبة عمليات حفظها وتداولها من خلال تكنولوجيا الحاسبات والمعلومات . (٢)

وقد عرفت الوثائق فى شكلها الإلكترونى بهذه النظم باسم الوثائق الإلكترونية والتى تعرف بأنها :

١ . الوثائق فى شكل إلكترونى (٣)

٢ . الوثائق الموجودة فى شكل يحتاج إلى أجهزة الحاسبات من أجل إمكانية معالجتها وإتاحتها للإسترجاع (٤)

٣ . الوثائق التى تنتج، تخزن، ترسل وتستقبل فى شكل إلكترونى عن طريق أجهزة ومعدات الحاسبات (٥)

تعرف نظم الأرشيفات الإلكترونية تعريفات كثيرة أهمها وأشملها الآتى :

" هى النظم التى تمكن من الحصول على شكل إلكترونى من الأصل الورقى للوثيقة وتسمح بتخزينها،إتاحتها،الاحتفاظ بها واسترجاعها من خلال برامج وأجهزة ومعدات الحاسبات "(٦).

أو "هى النظم الإلكترونية المستخدمة لإدارة الوثائق فى بيئة الحاسبات والتى تسمح بالتخزين والاسترجاع والمشاركة للوثائق الإلكترونية مع توفير التأمين والحماية والسيطرة اللازمين لها "(٧).

كذلك تعريف آخر يفيد نفس المعنى والدلالة :

هى تلك النظم التى تعتمد على تكنولوجيا الحاسبات والتى تتيح العمليات والإجراءات من اجل الإدارة والسيطرة على عمليات تخزين واسترجاع الوثائق الإلكترونية (٨).

ومن خلال التعريفات السابقة يظهر للباحث الحقائق التالية :

- أن نظم الأرشيفات الإلكترونية هى عبارة عن مجموعة من البرامج والأجهزة التى تتكامل معاً من أجل تحويل الوثائق من شكلها التقليدى إلى شكل قابل للتعامل مع تكنولوجيا الحاسبات من حيث تخزينها واسترجاعها إلكترونيا

- نظم الأرشيفات الإلكترونية تعتمد اعتمادا أساسياً على تكنولوجيا الحاسبات من حيث بنائها وتكوينها وكذلك طريقة عملها .

- الوظائف الأساسية لنظم الأرشيفات الإلكترونية هى إتاحة عمليات التخزين والاسترجاع لوثائق النظام إضافة إلى إدارتها وتوفير الحماية والتأمين خلال هذه العمليات .

تأسيس نظم الأرشيفات الإلكترونية

كما يتضح من التعريفات الخاصة بنظم الأرشيفات الإلكترونية فإن هذه النظم تقوم بالتعامل مع الوثائق فى شكلها الإلكترونى، لذا فإن جزءًا من مهامها ينصب على تحويل الوثائق من شكلها التقليدى (الورقى) إلى شكل قابل للمعالجة من خلال تكنولوجيا الحاسبات .

لهذا فإن نظم الأرشيفات الإلكترونية تعتمد فى عملها وتكوينها على

تكنولوجيا الرقمنة أو الترقيم Digitization Technology وهى التكنولوجيا الخاصة بتحويل الوثائق من الشكل التقليدى إلى الشكل الرقمى أو الإلكترونى[٩].

تكنولوجيا الترقيم Digitization Technology

عند الرغبة فى تأسيس نظام أرشيف الكترونى لأية جهة على أساس تحويل الوثائق من الشكل الورقى (التقليدى) إلى الشكل الإلكترونى فإن تكنولوجيا الترقيم تكون هى الأساس فى عمليات تأسيس وبناء هذا النظام فهذه التكنولوجيا تمثل الأساس فى عمليات التحول نحو الشكل الإلكترونى للوثيقة، وسوف نتناول تفصيليا هذه التكنولوجيا لبيان مدى أهميتها وارتباطها بنظم الأرشيفات الإلكترونية .

مفهوم الترقيم Digitization

"هو العملية التى يتم فيها تحويل المواد غير الإلكترونية (الكتب،المخطوطات،الجرائد،المواد الصوتية،المواد المرئية،.) إلى شكل ملفات رقمية يمكن التعامل معها من خلال تكنولوجيا الحاسبات عن طريق استخدام الماسحات الضوئية أو أى معدات أو أجهزة أخرى " [١٠].

أيضًا تعرف عملية الترقيم بأنها :

" تحويل المواد من شكلها الذى يتعامل معه عن طريق الإنسان مباشرة أى مقروءة بالعين البشرية " Human Readable" إلى شكل يعتمد على أجهزة الحاسبات فى التعامل معها " Machine - Readable" [١١].

و عملية الترقيم فى أساسها تعتمد على تحويل أشكال المواد من الشكل التقليدى وهو مايطلق عليه التناظرى (Analog) إلى الشكل الرقمى (Digital) وهو ما يعبر عنه بالتحويل من التناظرى إلى الرقمى A/D Conversion

هذا التحويل يعتمد على إدخال الوثائق أو المواد فى شكلها التناظرى إلى أجهزة الحاسبات فى شكل تستطيع أجهزة الحاسبات فهمه والتعامل معه،ومن المعروف أن أجهزة الحاسبات تعتمد على الرمز الثنائى (٠-١) فى التعامل مع البيانات والمعلومات المخزنة بالأجهزة وهو ما يطلق عليه Binary حيث يتم تكويد الحروف والأعداد والعلامات باستخدام هذا الرمز الثنائى (٠-١) (١٢).

وعند تخزين الوثائق فى شكلها الرقمى أو الإلكترونى فإن هذه الوثائق يتم تحليلها إلى مجموعة من الأرقام ليتمكن الحاسب من فهمها والتعامل معها، وكل رمز يسمى رقم ثنائى أو بت Bit وهو يمثل رقم ثنائى ١ أو ٠ ، ومجموعة الأرقام الثنائية Bits تسمى بايت Byte ولهذا أطلق على هذه الوثائق اسم" الوثائق الرقمية "

وعلى ذلك فإن الوثيقة الرقمية أو الإلكترونية التى يتم استرجاعها أو استعراضها من خلال الحاسب الآلى هى عبارة عن شبكة من النقاط أو المربعات الصغيرة تسمى بكسل Pixel والبكسل الواحد يتم تمثيله برقم ثنائى واحد (Bit) إما ١ أو ٠(١٣).

المفاهيم الفنية لعمليات الترقيم

تشتمل عمليات الترقيم للمواد المختلفة على مفاهيم ومصطلحات ينبغى التعرض لها بالشرح والتوضيح لتقديم صورة واضحة عن عمليات الترقيم والخطوات الأساسية المتبعة فى إنجاز هذه العمليات، وتشمل هذه المفاهيم :

١- البكسلس Pixels

مجموعة من النقاط الصغيرة تمثل عناصر الصورة للمادة المرقمة والمكون الأساسى لها (١٤).

٢- درجة الوضوح Resolution

هى عبارة عن عدد النقاط المكونة للصورة (البكسلس) فى الصورة الرقمية وتقاس درجة الوضوح بالطرق الآتية :

-عدد النقاط فى البوصة الواحدة Dot Per Inch DPI

- عدد البكسلس فى البوصة الواحدة Pixels Per Inch PPI

- عدد الخطوط فى البوصة الواحدة Lines Per Inch LPI

ويكون استخدام مقياس PPI أكثر ملائمة عند تناول درجة الوضوح الخاصة بالمسح الضوئى للوثيقة أو درجة وضوح الوثيقة المسوحة ضوئيًا[١٥] .

ومقياس DPI يكون أكثر مناسبة عند التحدث عن درجة الوضوح فى الوثائق المطبوعة على الورق من خلال أجهزة الحاسبات [١٦].

٣- عمق البت للبكسل Pixel Bit Depth

تعمل الحاسبات بالنظام الثنائى وكل بت Bit من البيانات إما ١ أو ٠ وكل بكسل يتم تمثيله عن طريق الأرقام الثنائية (١ ، ٠) وعدد هذه الأرقام يعرف بعمق البت Bit Depth فمثلاً :

عدد ١ بكسل : يتم تمثيله برقم ثنائى واحد إما ١ أو ٠

عدد ٢ بكسل :يتم تمثيلهم برقمين ثنائيين إما ٠ + ٠ أو ٠+١ أو ١+٠ أو ١+١ .

١ بت	تعرض لونين إما الأبيض أو الأسود
٢ بت	٤ الوان (أبيض، أسود، رمادى فاتح، رمادى غامق)
٣ بت	٨ ألوان
٤ بت	١٦ ألوان
٥ بت	٣٢ ألوان
٦ بت	٦٤ ألوان
٧ بت	١٢٨ ألوان
٨ بت	٢٥٦ ألوان
١٦ بت	٥٦,٣٥٦
٢٤ بت	١٧،٠٠٠،٠٠٠لون

جدول يوضح مفهوم عمق البت

وهكذا كلما زاد عدد البت كلما زاد توفر الألوان للصورة وزادت درجة وضوحها [١٧].

٤- مصفوفة البكسل (أبعاد البكسل) (Dimensions Pixel Array)

يقصد به عدد نقاطِ الشاشة فى أبعاد الصورة بالأعمدة والصفوف المكونة للصورة (العرض و الارتفاع) حيث يمكن تحديد أبعاد البكسلس عن طريق ضرب كلاً من العرض والارتفاع فى عدد النقاط لكل بوصة، على سبيل المثال :

الصورة التى أبعادها ٨" x 10" والتى تم عمل مسح ضوئى لها بدرجة وضوح ٣٠٠ PPI سيكون أبعاد البكسلس لها :

(x 300 x 8) (x 300 x 10) فتكون أبعاد الصورة 2400 x 3000بكسل[١٨] .

٥- المقياس الرمادى Gray Scale

يقصد به مدى الظلال التى يمكن للماسحات الضوئية أو أى أجهزة أخرى تستخدم فى عمليات الترقيم من التقاطها من المواد عند تحويلها إلى الشكل الرقمى[١٩].

٦- نظام الألوان Color System

هناك عدد من النظم التى تستخدم لتمثيل الألوان فى عمليات الترقيم واكثر هذه الألوان شيوعًا هى :

RGB -

CMYK -

RGB

يعتمد هذا النظام من الألوان على الأحمر Red (R)، الأخضر (Green) R الأزرق B (Blue) وهذا النظام يستخدم مع شاشات التليفزيون و شاشات الحاسبات وتقوم الماسحات الضوئية باستخدام هذا النظام فى التقاط الألوان من الوثائق المراد تحويلها إلى الشكل الرقمى عن طريق هذا النظام .

وفى هذا النظام فإن كل نقطة بالصفحة الممسوحة ضوئيا تساوى ٣ بايت (bytes)

يتم توزيع كل بايت منها على النحو التالى :

١ بايت ١ (Byte) تمثل المعلومات الحمراء.

١ بايت ١ (Byte) تمثل المعلومات الخضراء.

١ بايت ١ (Byte) تمثل المعلومات الزرقاء

ويقوم الحاسب بطريق رياضية بحساب ودمج الحروف الثلاثة وتصبح ٢٤ بت (الحرف = ٨ رقم ثنائى) مما يساوى ١٦,٧ مليون لون ممكن .

CMYK

يعتمد هذا النظام على ألوان اللبنى (Cyan (C، الأرجوانى (Magenta (M،الأصفر Yellow (y) والأسود . Black (B) وهذا النظام يستخدم مع الطابعات المستخدمة فى الطباعة من الحاسبات(٢٠).

٧- **سلسلة الألوان** Color Gamut

مجموعة أو تشكيلة الألوان التى تستطيع شاشات وطابعات الحاسبات تمييزها .

المتطلبات الأساسية لتأسيس نظم الأرشيفات الإلكترونية

يقصد بها الإجراءات والسياسات والتجهيزات اللازمة لتأسيس النظام، وتتمثل هذه المتطلبات فى :

أولاً: التخطيط

ويعنى وضع السياسات وتحديد ترتيب الخطوات المتبعة عند القيام بعمليات التحويل وتتضمن عملية التخطيط ما يلى :

أ- تحديد موقع العمل

ويقصد به تحديد إذا ما كانت عملية الترقيم سوف تتم فى نفس المكان الموجود به الوثائق المراد ترقيمها أم أن عملية الترقيم سوف تتم فى مكان آخر يتم نقل الوثائق المراد ترقيمها إليه .

وإذا كان عملية الترقيم سوف تتم فى نفس مكان وجود الوثائق فإن ذلك

سيكون مريحًا لوجود الوثائق فى متناول يد العاملين فى النظام،ولكن يلزم ذلك توفير مساحات من الأماكن لعمليات تجهيز الوثائق وأماكن للمعدات والأجهزة وتكاليف إنشاء شبكة العمل Network أو على الأقل تحديثها .

أما إذا كان التحويل سوف يتم بعيدًا عن المكان الذى توجد به الوثائق فإن ذلك سيكون أسهل من الناحية الإدارية،لكنه فى نفس الوقت من الممكن أن يتسبب فى تعطيل العمل إذا لم تتوافر الوثائق أو يتم نقلها لمكان التحويل الخارجى وذلك لأى سبب (٢١) .

ب- اختيار وتحديد الوثائق :

وهذه الخطوة تتطلب الإجابة على الأسئلة التالية :

- هل كل الوثائق تحتاج إلى تحويلها للشكل الرقمى ؟

- ما احتمال وجود وثائق مكررة ؟

- ما احتمال وجود وثائق لا تحمل أية معلومات لها قيمة ؟

وفى نفس الوقت يجب الإشارة إلى أن أية محاولة لتحديد واختيار الوثائق التى تتطلب فعليًا التحويل إلى الشكل الرقمى ستكون مكلفة جدًا .

- ما المدة التى ينبغى الاحتفاظ بالوثائق التى تم تحويلها ؟

- أى من الوثائق يمكن التخلص منه بعد أن تم تحويله إلى الشكل الرقمى ؟

- من هم الأشخاص الذين سوف يسمح لهم بالتعامل مع الوثائق فى شكلها الرقمى من خلال نظام الأرشيف الإلكترونى ؟

- وفى حالة تحديد الأشخاص فما الصلاحيات التى ستحدد لكل منهم عند دخوله للنظام والتعامل مع الوثائق ؟

- ما الاستراتيجيات المتبعة لحذف الوثائق المكررة ؟

ولهذا عند الرغبة فى اختيار الوثائق للتحول إلى الشكل الرقمى فإنه ينبغى على مسئولى المشروع والقائمين عليه الأخذ فى الاعتبار هذه النقاط (٢٢).

ج- اختيار برامج الالتقاط والتحرير

يقصد بها البرامج التى يتم عن طريقها التقاط الصور عن طريق الماسحات الضوئية والتى تقوم أيضاً ببعض المهام مثل :

تحسين جودة الصورة الملتقطة وإزالة الرتوش،تهذيب الصورة الملتقطة وتنظيفها، إمكانية التعديل فى حجم الصورة وتغيير درجة وضوحها من أجل أغراض خاصة بتخزين الصورة (٢٣).

د- اختيار الماسحات الضوئية

إن عملية الاختيار الصحيح للماسح الضوئى تساعد على النجاح المضمون لعمليات الترقيم، والنقاط التالية تساعد على الاختيار الصحيح :

- معرفة حجم الأوراق المراد مسحها و المعدل اليومى لعمليات المسح .

- معرفة أنواع الأوراق هل هى من الحجم A4 أو A3، هل تحتوى الأوراق على ألوان ؟

- أن تكون الماسحات الضوئية المستخدمة متوافقة مع برامج الالتقاط والتحرير المستخدمة.

- تحديد إذا كان هناك حاجة لاستخدام ماسحات تؤدى وظائف إضافية مثل التعرف على البار = كود .

- معرفة الوقت الذى يستغرقه إصلاح الأعطال بالماسحات أو تبديلها (٢٤).

هـ- تحديد إجراءات إعداد الوثائق لعملية الترقيم

من الممكن أن تشتمل عمليات الترقيم على عدد هائل جدًا من الوثائق التى

يرغب فى تحويلها إلى الشكل الرقمى وعلى هذا فإنه ينبغى وجود إجراءات محددة يلزم اتباعها من أجل إعداد الوثائق لعملية الترقيم، فمثلاً :

- مراجعة الأوراق ومعرفة حالتها (متهالكة، جيدة، .....)
- التأكد من عدم القيام بالمسح الضوئى للوثيقة مرتان .
- التأكد من أن البيانات الخاصة بالوثائق كاملة[٢٥].

و - اختيار العاملين وتحديد مسئولياتهم وتدريبهم

إن عملية اختيار العاملين وتحديد مسئولياتهم والتدريب المستمر لهم هى صمام الأمان لضمان نجاح العمليات الفنية الخاصة بعمليات التحويل، ولهذا يجب أن يوضع فى الاعتبار النقاط التالية :

- تحديد مديرى المشروع.
- تحديد القائمين بأعمال المسح الضوئى أو التصوير.
- تحديد مدخلى البيانات.
- تحديد مسئولى إعداد الوثائق ومراجعتها قبل العمليات.
- مديرو الشبكة Network Administrators وهم المسئولون عن إدارة شبكة النظام وتأمينها [٢٦].

ح - تدريب العاملين

- تدريب العاملين على كيفية استخدام معدات وتجهيزات النظام
- الحرص على تحديد نوعيات ومتطلبات عملية التدريب فى خطة التحويل.
- الحرص على تحفيز العاملين وتوضيح المسار الوظيفى لهم عند العمل بالنظام وإمكانية الترقى لمستوى اعلى من خلال الكفاءة فى آداء العمل [٢٧].

ثانيا : تحديد الأهداف

أفضل المشروعات الخاصة بتحويل الوثائق إلى الشكل الرقمى هى المشروعات التى يكون لها أهداف واضحة ويتم إدارتها من خلال هذه الأهداف .

وعملية تحديد الأهداف هى العملية التى يتم فيها التفكير بشأن بعض النقاط والموضوعات حول المشروع من عدة زوايا مثل :

- النتائج المترتبة على عمليات الترقيم.
- المنافع التى ستعود على الجهة صاحبة المشروع وكذلك الموظفين والمسئولين فيها.
- التكاليف والوقت المناسبان فى إنجاز المشروع وضمان تحقيق أقصى فائدة من استخدام نظم وأجهزة حديثة وخدمات .
- التوقيت المناسب لبدء مشروع التحويل الرقمى (٢٨).

والإدارة الجيدة تعنى بقدر كبير القدرة على التواصل مع الآخرين،فإذا كان الأشخاص العاملون بالمشروع على علم ودراية بأهداف المشروع والنتائج المطلوب تحقيقها فإن ذلك سينعكس بالإيجاب على أداء أعمالهم بالمشروع لأنهم سيدركون أن مساهماتهم الفردية سوف يكون لها عظيم الأثر على تحقيق أهداف المشروع .

ولهذا فإن نظرية البدء من النهاية "Start at the End" تكون مناسبة فى مشروعات التحويل الرقمى حيث ان النظر إلى النتائج يكون أسلوبًا فعالاً لضمان بداية ناجحة.

وتشير هذه النظرة إلى التركيز على النتائج قبل تناول المشروع بالتحليل أو تقييم عمليات التحويل ومدى النفع العائد من هذه المشروعات (٢٩).

ثالثاً : تحديد المتطلبات الفنية

ويقصد بها تحديد الأجهزة والمعدات التى سوف تستخدم فى العمليات الفنية لتحويل الوثائق إلى الشكل الرقمى .

تتمثل الأجهزة والمعدات التى يتم استخدامها فى المشروعات الرقمية فى :

أولاً : أجهزة الحاسبات والتى سيتم من خلالها عمليات الإدخال والاسترجاع للوثائق، على أنه ينبغى أن تتوفر فى هذه الأجهزة بعض المواصفات مثل :

- أن تحتوى على كروت تشغيل للشاشة VGA Card بقدرة ٣٢ بت .
- أن تحتوى على شاشة عرض مسطحة ١٧ بوصة Flat Monitor 17" -
أن تكون المعالجات من النوع P VI ولا تقل سرعة المعالج عن ١,٨ GHZ
- مساحة الذاكرة للجهاز لا تقل عن ٥١٢ MB
- مساحة القرص الصلب لا تقل عن ١٢٠ جيجابايت

- ناسخ أقراص متعددة الأغراض DVD Writer وذلك لعمل النسخ الاحتياطية أو نسخ من الملفات عند الضرورة .

- الطابعات وذلك من أجل طباعة أية وثيقة من الجهاز بعد تحويلها إلى الشكل الرقمى وتخزينها بأجهزة الحاسبات على أن تكون ذات جودة عالية لا تقل عن ٦٠٠ نقطة/شاشة(٣٠).

ثانياً : الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية

هى عبارة عن أجهزة ملحقة بأجهزة الحاسبات تقوم بتحويل الوثائق إلى الشكل الإلكترونى ليستطيع الحاسب التعامل معها ومعالجتها .

وتكون الوثيقة المصدر Source Document وهى الوثيقة التى يتم عملية التحويل لها إما وثيقة مطبوعة،مكتوبة بخط اليد أو عبارة عن رسومات،وهى من

الممكن أن تحتوى على معلومات نصية أو رسومات تخطيطية بالأبيض والأسود أو درجات اللون الرمادى أو بالألوان .

والتسمية الصحيحة لعملية المسح الضوئى للوثائق هى ترقيم الوثائق أو رقمنة الوثائق (2) . Document Digitization

أنواع الماسحات الضوئية

هناك العديد من الأنواع والأشكال للماسحات الضوئية سوف يتم تناولها على النحو التالى :

أ - الماسحات المسطحة أو المستوية Flatbed Scanners

رخيصة جدًا وتشبه ماكينات تصوير الأوراق، وتعمل عن طريق وضع الوثيقة المراد مسحها ضوئيًا على الزجاج لتبدأ عملية المسح الضوئى والتقاط صورة الوثيقة عن طريق CCD والماسحات الضوئية الحديثة من هذا النوع لها درجة وضوح ما بين ١٢٠٠-٥٠٠٠ SPI اعتماداً على أسعارها وجودتها(٣١).

ويتطلب عمل هذه النواسخ ألا تكون الوثيقة المراد مسحها ضوئيًا أكبر فى الحجم من مساحة الزجاج الذى سوف توضع عليه لالتقاط الصورة، لذلك فهى غير عملية مع الوثائق الكبيرة وأيضاً المتهالكة .

ومعظم الماسحات الضوئية المسطحة الحديثة يلحق بها وحدات لمسح الشفافيات Transparency أيضًا يمكن إضافة هذه الوحدات إلى الماسحات المسطحة إن لم تكن ملحقة بها أساسًا (٣٢).

ب- الماسحات الضوئية الاسطوانية Drum Scanners

تشبه ماكينات ستنسل التى كانت مستخدمة فى الستينيات من القرن الماضى، ويتم وضع الوثيقة المراد مسحها ضوئيًا على اسطوانة ويتم دورانها أمام مصدر ضوء كثافته عالية وخلال هذه العملية يتم التقاط صورة الوثيقة، وهذا

النوع من الماسحات يستخدم تكنولوجيا تسمى Photo Multiplier Tube بدلاً من CCD.

والصور الناتجة عن المسح الضوئى لها تكون عالية الجودة وتصل إلى ٨٠٠٠ SPI، ولكن أسلوب عملها يتطلب وثائق مرنة ذات حجم محدود من أجل لفها على الاسطوانة، وهى مرتفعة الثمن مقارنة بالماسحات الضوئية الأخرى (٣٣).

ج- الكاميرا الرقمية Digital Camera

يتميز هذا النوع من معدات الالتقاط على اختيار الأوضاع التى تضمن درجة وضوح للصورة الملتقطة، حيث يمكن لهذا النوع التعديل فى وضع الكاميرا من أجل التقاط صورة واضحة للوثيقة، وهذا يسمح بعدم حدوث اتصال مباشر بالوثيقة خاصة إذا كانت حالتها متهالكة مما يساعد فى المحافظة على الوثائق الأصلية (٣٤).

أيضاً يسمح هذا النوع من الماسحات الضوئية بالتحكم فى حجم الإضاءة والإعدادات الفنية التى تضمن انتاج صورة ذات جودة عالية، إضافة إلى ذلك يمكن لهذا النوع التقاط صورة لجسم ثلاثى الأبعاد بدلا من الأجسام ثنائية الأبعاد (٣٥).

د- ماسحات المصغرات Microfilm Scanner

وهذا النوع من النواسخ يقوم بعمل صور إلكترونية (رقمية) من الصور الميكروفيلمية مثل :

الميكروفيلم، الميكروفيش و الكروت المثقوبة وتعتمد درجة وضوح الصورة على جودة الفيلم وحالته (٣٦).

ثالثاً : شبكة الحاسبات Computer Network

تمثل الشبكات الأساس فى عمل نظم الأرشيفات الإلكترونية، حيث إنه عن

طريق الشبكات يكون الاتصال بين أجهزة النظام وبرامجه الأساسية، أيضاً اتصال الأجهزة بخادم الشبكة هو الأساس فى عمليات تخزين المحررات واسترجاعها، فعن طريق الشبكة يتم تخزين المحررات المدخلة إلى النظام على خادم الشبكة ويتم استرجاعها عند الحاجة من الخادم إلى الأجهزة عن طريق الشبكة أيضا (٣٧).

مكونات الشبكة

أولاً : الكابلات والتوصيلات Cables

وهى تمثل الوسط الذى يتم من خلاله الاتصال ما بين أجهزة الحاسبات المستخدمة فى أعمال الحفظ والتخزين للمحررات والخادم الذى تخزن عليه هذه المحررات من أجل استرجاعها، أيضاً تقوم بنقل النسخ الرقمية للمحررات والتى تم تخزينها بالخادم إلى الأجهزة فى عملية استرجاعها .

ثانياً : الخادمات Servers

هى عبارة عن أجهزة حاسبات بقدرات متميزة من حيث السعة التخزينية وسرعة المعالجات والعمليات، وهى تمثل الأساس فى عمل شبكة النظام حيث يتم تحميلها بكل من :

- o برامج تشغيل الشبكات.
- o البرامج الخاصة بنظام الأرشيف الالكترونى.
- o البرامج الخاصة بمهام الاتصال وأمن النظام و الشبكة.
- o تخزين الصور الرقمية للمحررات المدخلة إلى النظام وعمل النسخ الاحتياطية لها(٣٨).

ثالثاً : أجهزة الحاسبات Personal Computers

هى الأجهزة المستخدمة فى عمليات المعالجة والاسترجاع ولذلك يتم تحميلها بالتطبيقات والبرامج التى تتيح لها القيام بهذه العمليات والوظائف(٣٩).

رابعاً :معدات الإدخال Input Devices

الماسحات الضوئية أو أى معدات أخرى تقوم بتحويل الوثائق إلى الشكل الرقمى(٤٠).

خامساً : وسائط التخزين Storage Media

- o الأقراص الصلبة للخادمات وأجهزة الحاسبات Hard Disk
- o الأقراص المدمجة (4) (CDs , DVDs)

سادساً : الأجهزة الملحقة بالشبكة Network Devices

هى الأجهزة والمعدات التى تؤدى بعض المهام اللازمة لضمان أداء النظام لوظائفه على اكمل وجه، وتتمثل هذه المهام فى :

- o ضمان أمن الشبكة وحمايتها.
- o إتاحة الاتصال بين مستخدمى الشبكة والخادم الخاص بها .
- o إتاحة الاتصال بين مستخدمى الشبكة وبعضهم.
- o التغيير فى إعدادات الشبكة لأسباب تتعلق بالسرية والأمن.

وتتضمن هذه الأجهزة :

- حوائط النيران Firewalls
- محدد المسارات Routers
- مجمع الكابلات Hups
- نظام كشف الاختراق (1) Intrusion Detection System

سابعاً : البرامج المتخصصة Professional Software

وهى البرامج الخاصة ببعض الوظائف الخاصة بعمل الشبكة والنظام مثل:- نظم تشغيل الحاسبات الشخصية (Windows xp)

- نظم تشغيل الخادمات (Windows 2000,2003)

- برامج التأمين (Intrusion Detection System, Firewalls)

- تطبيقات قواعد البيانات (Database Applications) (2)

العمليات الفنية الخاصة برقمنة الوثائق وبناء النظام الإلكترونى

وهى العمليات الخاصة بتحويل الوثائق إلى الشكل الرقمى عن طريق المسح الضوئى وهذه العمليات تتمثل فى الخطوات التالية :

أولاً : إعداد الوثائق لعملية المسح الضوئى

عملية إعداد الوثائق من أجل تحويلها إلى الشكل الرقمى عملية مهمة جدًا، وهذه العملية الغرض الأساسى منها جعل الماسحات الضوئية قادرة على التعامل مع الوثائق وفق تسلسل وشروط محددة.

وعملية الإعداد الجيدة للوثائق المراد ترقيمها (رقمنتها) تعتبر من العمليات الضرورية من أجل ضمان كفاءة عملية المسح الضوئى للوثائق، وفى معظم الحالات يتم إعداد الوثائق للمسح الضوئى فى دفعات وحجم كل دفعة يعتمد على نوع وخصائص الماسحات الضوئية المستخدمة، وجميع الوثائق المراد تحويلها إلى الشكل الرقمى تحتاج إلى بعض التجهيزات أو الإعداد، لخطوات عملية تعتمد على متطلبات العمل،تنظيم الملفات والوثائق،حالة الوثائق وخصائصها المادية الأخرى، أنواع الماسحات المستخدمة وعوامل أخرى، فمثلاً :

الأوراق والمستندات المكتبية

مثل التقارير،المذكرات،المراسلات وغيرها من الوثائق المكتبية ينبغى إزالتها من أماكن حفظها بالملفات وأن تجمع بعناية فى ترتيب سليم من أجل عملية المسح الضوئى لهم .

الأوراق الممزقة

يجب ترميمها وعمل نسخة منها (صورة ضوئية) قبل عملية المسح الضوئى لها (٤١).

وعلى كل حال فإن عملية إعداد وتجهيز الوثائق لعملية المسح الضوئى تستغرق وقتا وجهدًا طويلاً، ويتم الاعتماد على إنجازها يدويًا لذلك فهى تعتمد على الخبرة و الجدية للعاملين .

ثانياً : عملية المسح الضوئى

على الرغم من تنوع وتعدد أنواع الماسحات الضوئية واختلاف خصائص كل نوع منها إلا أن عمل الماسحات الضوئية عمومًا يعتمد على تقسيم الوثيقة أو الصفحة إلى شبكة من الوحدات الصغيرة القابلة للمسح الضوئى يطلق عليه البكسلس Pixels،البلس Pels، أو النقاط Dots .

وعن طريق استخدام المكونات البصرية والفوتوغرافية الحساسة الموجودة بالماسحات الضوئية يقوم الماسح الضوئى بتقدير كمية الضوء المنعكسة من النقاط أو البكسلس الموجودة بالصفحة والتى بعد ذلك تقوم بتوليد إشارة إلكترونية مطابقة لها والتى تتحول إلى شكل البت الرقمى (1) Digital Bit.

مصدر الضوء للماسحات الضوئية عادة ما يكون مصباح قطب سالب بارد Cold Cathode Lamp أما المكون الفوتوغرافى الحساس فعادة ما يكون مصفوفة من نبضات مزدوجة الشحن (Charge Coupled Device Array (CCD (2)

ثالثاً : تكنولوجيا ضغط صور الوثائق المرقمة (الملفات)

تحتوى معظم تكنولوجيات الترقيم على خاصية ضغط حجم الوثائق التى يتم ترقيمها من أجل التوفير فى السعة التخزينية لحجم الوثائق التى يتم ترقيمها وتخزينها على أجهزة الحاسبات فى شكل ملفات على أن تتم عملية الضغط بعد عمل المسح الضوئى للوثيقة وقبل تخزينها بالحاسب أو على وسائط التخزين الأخرى (٤٢).

وفى الواقع إن كل البرامج أو الأجهزة التى تستخدم فى عمليات الضغط للملفات تستند إلى المواصفات التى حددها الاتحاد الدولى للمواصلات السلكية و اللاسلكية International Telecommunications Union (ITU) والذى كان يعرف سابقًا باسم Consultative Committee on International Telephony and Telegraphy (CCITT) .

وقد عرفت هذه المواصفات باسم المجموعة الثالثة والمجموعة الرابعة لأساليب الضغط (1). Group 3 , Group 4 for Compression Algorithm

وقد انتشر أسلوب المجموعة الثالثة فى الثمانينيات من القرن الماضى وكان يعتمد على تقنية ضغط البعد الأحادى one-dimensional compression technique .

أما المجموعة الرابعة فعلى العكس فكانت تستخدم تقنية ضغط البعد الثنائى،وكانت معظم البرامج والأجهزة تتيح استخدام كلا من أسلوب المجموعة الثالثة والرابعة إلا أن أسلوب المجموعة الرابعة كان المفضل وذلك لقدرته على الضغط بنسبة عالية (٤٣).

وقد كان كلا من أسلوب المجموعتين الثالثة و الرابعة يستخدم مع الأوراق والوثائق المطبوعة بحروف سوداء، وكان أسلوب عملهما يعتمد على حصر وحساب النقاط .
(pixels) للون الواحد (الأبيض) قبل الانتقال لحصر نقاط اللون الثانى (الأسود) وذلك حتى نهاية السطر .

وقد كان هناك ضرورة لتطوير هذا الأسلوب من أساليب الضغط خاصة بعد ظهور الصور الملونة وكان أبرز الأساليب التى طورت وأصبحت أكثر انتشاراً أسلوب ضغط (JPEG نسبة إلى Joint Photograph Experts Group) التى

قامت بتطويره، وفى الواقع فإن أسلوب JPEG يشتمل على مجموعة مترابطة من الأساليب التى تدعم نوعيات مختلفة من جودة الصور وضغطها(٤٤).

ومعظم تقنيات الضغط لأسلوب JPEG يعتمد على ما يسمى تقنية الضغط بفقد Lossy Compression techniques،فعملية الضغط سوف تنجز ولكن يلازمها حذف بعض المعلومات من الصورة الأصلية .

وعلى العكس فإن أسلوب المجموعة الثالثة والرابعة يعتمد على عدم الفقدLossless compression techniques فهم يضغطون الصورة دون فقد لأى معلومات منها والمقصود هنا بفقدان المعلومات هو أن بعضاً من وضوح الصورة أو جودتها سوف يقل (٤٥).

والآن تقوم Joint Photographic Experts Group بوضع اللمسات الأخيرة على أسلوب ضغط حديث تطلق عليه اسم JPEG2000 والذى سوف يقوم بضغط الصور بدون أى تقليل ملحوظ فى مستوى جودة الصورة (٤٦).

أشكال الملفات Files Format

تقوم الماسحات الضوئية بتوليد صورة مرقمة ثنائية الأبعاد تتكون من مجموعة من البكسلس للوثائق التى تم مسحها ضوئياً، وقد كانت الصورة الرقمية فى السابق تسمى بت-مابد Bit-Mapped أو صور راستر Raster Im-ages وهى التى يتم تسجيلها بالحاسبات كملفات عن طريق الماسحات الضوئية أو أى معدات إلتقاط صور الوثائق للحاسبات تختلف عن صور فكتور Vector-Based أوObject Oriented والتى تعرف كنقاط وخطوط ودوائر أو الأشكال الهندسية الأخرى، وملفات صور فكتور بالأساس ترتبط بملفات Com-puter Aided Design (CAD) وبرامج الرسوم الهندسية للحاسبات (٤٦).

ولأن كل من صور راستر وصور فكتور تستخدم طريقة مختلفة عن الأخرى فى تمثيل الصور فإنهم غير متوافقين مع بعضهم البعض (٤٧).

واعتماداً على البرامج التى يتم استخدامها فى تصوير الوثائق، فإن (صور راستر) Bit-Mapped من الممكن تسجيلها بالحاسبات فى شكل ملف امتلاكى Proprietary file format أو فى شكل ملف غير امتلاكى Nonproprietary file format , وفى بعض الأحيان يعبر عن الملفات الامتلاكية باسم الشكل المحلى(٤٨) Native Format .

شكل الملفات الامتلاكى

هى الملفات التى تكون فى شكل أو صيغة معينة تعتمد على برامج محددة من أجل تشغيلها والتعامل معها .

وكانت بدايات ظهور برامج التصوير الرقمى فى الثمانينيات من القرن الماضى وكانت تعتمد على الشكل الامتلاكى للملفات وعلى الرغم من ذلك لم يعد هذا الشكل هو الشكل الرئيسى الذى يعتمد عليه أو تتضمنه برامج تسجيل أو ترقيم الوثائق بالحاسبات (٤٩).

فشكل الملف الامتلاكى يمثل خطرًا على الوثائق المصورة التى يرغب فى الاحتفاظ بها لفترات طويلة، وفى الحقيقة من الممكن أن تصبح الملفات فى الشكل الامتلاكى غير قابلة للقراءة نتيجة التعديل والتطوير المحتمل الذى يطرأ على منتجات وبرامج التصوير الرقمى،وقابلية النجاح المستقبلى فى استخدام شكل الملفات الامتلاكية تتأثر بسياسة منتجى برامج التصوير الرقمى فى تطوير منتجاتهم أو توقف الإنتاج أو إنتاج شكل آخر من البرامج أو الاندماج فى شركات أخرى،بل وأكثر من ذلك فمن الممكن أن تكون الملفات الامتلاكية غير مقروءة أو متوافقة بالنسبة للإصدارات الحديثة من البرامج التى أنتجتها نفس الشركة أو برامج التصوير الرقمى الأخرى التى أنتجت فى نفس الشركة(٥٠).

شكل الملفات غير الامتلاكى

هى الملفات التى لا تعتمد على شكل محدد من البرامج من أجل تشغيلها بل من الممكن تشغيلها من خلال أكثر من برنامج، وهو يوصف فى بعض الأحيان

Metafile Format وبمقارنتها بشكل الملفات الامتلاكى فهى أقل اعتمادية على منتجات أو برامج تصوير رقمى محددة وهذه الخاصية تكون مهمة جدًا بالنسبة لنظم الأرشيفات الإلكترونية التى تحتفظ بالوثائق الرقمية (الإلكترونية) لمدد طويلة حيث إنه يجب أن تكون الوثائق الإلكترونية المخزنة بالنظام متاحة لأطول فترة ممكنة، أيضًا تتيح الملفات غير الامتلاكية إمكانية التعامل وتبادل الصور مع أى نوع من البرامج او نظم الحاسبات (٥١).

وفى هذا الجزء سوف نتناول أكثر أشكال الملفات غير الامتلاكية انتشاراً وملائمة لنظم وتطبيقات التصوير الرقمى، وهى على النحو التالى :

Tag Image Format (TIF) -

وهى تعرف أيضًا باسم Tagged Image File Format (TIFF) وهى من أكثر أشكال الملفات غير الامتلاكية استخدامًا وانتشارًا مع صور راستر (Bit-Mapped)

وقد تم تطوير هذا الشكل من الصور عن طريق شركتى ميكروسوفت و ألدوس (Microsoft & Aldus) وبعد اندماج نظم آدوب Adobe Systems أصبحت هى صاحبة هذا الشكل وتملك آدوب أيضاً شكل Portable Document Format (PDF) وهى الآن تقوم بنشر وتطوير وصيانة الشكل غير الامتلاكى TIF بأسلوب أكثر تحديداً وتركيزاً (٥٢).

وشكل TIF يتناسب ويتوافق مع معظم البرامج والتطبيقات الخاصة بتطبيقات التصوير الرقمى،ويتضمن ذلك :

- تكنولوجيا تمييز الحروف البصرية Optical Character Recognition (OCR)

- برامج النشر المكتبى Desktop Publishing

- الفاكسات المرسلة عن طريق الحاسبات PC-Based Facsimile Transmission

- تطبيقات ترقيم الصور للوثائق بنظم الأرشيفات الإلكترونية.

وتشتمل أشكال TIF على عنوان رأسى Header يصف الملف من حيث المحتويات والحجم ولأى خصائص أخرى (٥٣).

تكنولوجيا الضغط لملفات TIF

من الممكن تخزين الشكل TIFمضغوطًا أو غير مضغوط، وملفات TIF تتوافق مع أسلوب الضغط المعروف باسم المجموعة الثالثة والمجموعة الرابعة،أيضاً يمكن قراءة ملفات TIF عن طريق أنواع مختلفة من برامج الحاسبات متضمنة برامج عرض الصور التى يقوم منتجو نظم الأرشيفات الإلكترونية باستخدامها بالإضافة إلى البرامج العامة أو المتاحة الأخرى (٥٤).

العمل مع تكنولوجيا الإنترنت

تتيح البرامج المساعدة لتصفح الإنترنت Plug-ins Browser لشكل TIF بأن تستخدم مع الأشكال المختلفة لتكنولوجيا الشبكات ومنها الإنترنت والإنترانت والإكسترانت بشكل فعال (٥٥).

- Graphics Image File (GIF)

ويعرف أيضًا باسم Graphical Interchange File Format وقد أصبح أكثر شيوعاً مع تطبيقات الإنترنت والإنترانت والإكسترانت وقد تم إنتاجه وتطويره عن طريق شركة كمبيوسرف Compuserve ويلقى دعم جميع أنواع متصفحات الإنترنت (٥٦).

وقد تم تصميم هذا الشكل من ملفات الصور ليكون أسرع عند تحميل الصورة وتصفحها، ويعتمد هذا الشكل من الملفات على خاصية تشفير أو تكويد

تتيح عرض للصورة بينما المعلومات الكاملة للصورة يتم تحميلها من خلال متصفح الإنترنت .

بمعنى أن هذا النوع من الملفات يقوم بعرض الصورة قبل الانتهاء من تحميلها ولكن بدرجة جودة منخفضة للألوان وتتحسن درجة جودة الألوان وتفصيلات الصورة بينما المعلومات تصل تدريجيًا حتى اكتمال تحميل الصورة على متصفح الإنترنت فتظهر الصورة بجودتها العالية (٥٧).

تقنية الضغط مع ملفات الصور GIF

يعتمد هذا الشكل من ملفات الصور على أسلوب (Lempel -Ziv -Welch LZW)

فى ضغط الملفات،وبالرغم من أنه لا يوجد قيود قانونية عند خلق ملفات GIF

أو تبادلها ونقلها إلا أنه يتحتم الحصول على رخصة الحق فى استخدام أسلوب LZW لضغط ملفات الصور من شركة Unisys صاحبة هذا الحق (٥٨).

- Portable Network Graphics (PNG)

ولتفاد هذا الأمر والرغبة فى عدم التعرض لأى تقييدات أخرى تتعلق بشكل GIF فإن اتحاد الشبكات العالمية World Wide Web Consortium (W3C) تبنى الشكل Portable Network Graphics (PNG) بديلاً عن شكل GIF، ومثل ملفات GIF فإن شكل ملفات PNG قدمت توافقاً كبيرًا مع معظم البرامج والأجهزة الخاصة بالتصوير الرقمى للوثائق إضافة إلى إمكانية الضغط بنسبة كبيرة لملفات الصور وعرض متميز لصورة الوثيقة، وعلى عكس ملفات GIF فإن شكل الملفات PNG يمكن استخدامها بحرية ودون شرط الحصول على رخصة بالموافقة على استخدامها (٥٩).

ونجد أن كلا من ملفات GIF وPNG يمكن استخدامها فى العمليات الفنية الخاصة بترقيم الوثائق بنظم الأرشيفات الإلكترونية إلا أن معظم تطبيقات نظم الأرشيفات الإلكترونية يفضل فيها استخدام أشكال ملفات TIF مزودة ببرامج المساعدة للمتصفحات لتطبيقات الإنترنت والإنترانت والإكسترانت (٦٠).

- **Portable Document Format (PDF)**

تم تطوير هذا النوع من أشكال الملفات من خلال نظم آدوب Adobe Sys-tems وهذا الشكل يعد واحدًا من أشكال قليلة جدًا طورت خصيصاً لخدمة الوثائق .

وهى تعتمد على لغة تذييل آدوب Postscript Language والشكل PDF أكثر من مجرد شكل من أشكال ملفات الصور، فهو يتوافق مع نصوص تشفير الحروف Character-Coded Text إضافة إلى كونه شكل من أشكال ملفات الصور.

Bit-Mapped، فمن الممكن أن يجمع ملف PDF بين كل من النصوص والصور فى نفس الوثيقة وفى نفس الوقت (٦١).

بالنسبة للوثائق النصية فإن شكل ملفات PDF تتعامل مع الخطوط،الهوامش،العناوين الرئيسية و باقى الخصائص الخاصة بتنسيق النصوص بالوثائق النصية .

وبالنسبة لضغط حجم ملفات PDF فإنها تتوافق مع ضغط الصور واعتماداً على درجة الوضوح التى يتم اختيارها وتحديدها عند المسح الضوئى للوثيقة من الممكن أن تكون ملفات PDF أكبر حجمًا من نظيراتها فى شكل (4). TIF

ويتم استعراض ملفات PDF من خلال برنامج آدوب أكروبات Adobe Ac-robat Program والذى يمكن تحميله من شبكة الإنترنت بدون اى مصاريف فهذا

البرنامج يقدم وظائف وإمكانات ممتازة لعرض وطباعة وتأمين الوثائق .

JPEG File Interchange Format (JFIF) -

وهذا النوع من الملفات يرتبط بأسلوب ضغط JPEG والذى تم تقديمه وتطويره عن طريق مجموعة خبراء التصوير المتحدة Joint Photographic Ex-perts Group

وشكل الملفات JFIF وأسلوب الضغط JPEG غالباً ما تكون مختلطة أو متداخلة،بمعنى أن معظم منتجى ومسوقى برامج التصوير الرقمى يصفون أسلوب الضغط JPEG على أنه شكل الملف ويقومون بإغفال أية إشارة إلى JFIF،وفى بعض الأحيان يتم استخدام الاسم المشترك JPEG/JFIF . (1)

ومن الممكن أن يستخدم أسلوب الضغط JPEG مع أشكال اخرى من أشكال ملفات الصور .مثل TIF ولكنه نادراً ما يعمل .

وهناك أشكال أخرى من ملفات الصور Bit-Mapped والتيلم تلقى الانتشار والشهرة الواسعة مثل أشكال ملفات الصور السابق عرضها وذلك لكونها قد تم إنتاجها وتطويرها من أجل إنجاز أعمال الشركات التى أنتجتها حيث إنها تتعلق بأعمال هذه الشركات ومن هذه الأشكال :

شكل الملفات Windows Bitmap Image Format (PCX،BMP) والتى تم تقديمها وتطويرها عن طريق شركة Z-Soft من أجل برامج الرسوم الخاصة بها،RAS والتى تم تطويرها من قبل شركة TGA،Sun Microsystems والتى تم دعمها من قبل بعض منتجى برامج الرسومات، PCD والتى تم تقديمها وتطويرها عن طريق شركة كوداك، PICT وهى الشكل الرئيسى المعتمد لبرامج رسومات ماكنتوش Macintosh Graphics Programs. (2)

وهذه الأشكال من ملفات الصور نادرًا ما تستخدم مع نظم الأرشيفات

الإلكترونية أو التصوير الرقمى للوثائق وإنما جاء ذكرها لتوضيح كافة أنواع أشكال ملفات الصور الموجودة سواء شائعة الانتشار والاستخدام أو المحدودة الاستخدام .

رابعًا : التكشيف Indexing

تقوم تكنولوجيا الترقيم بعمل قاعدة بيانات من الوثائق فى صورتها الإلكترونية تمثل توصيفًا لها، ولهذا السبب فإن نظم الأرشيفات الإلكترونية تتضمن برامج إدارة قواعد البيانات،ولكن ينبغى أن نضع فى الحسبان أن الشركات المنتجة لتطبيقات نظم الأرشيفات الإلكترونية تقدم المكونات البرمجية والتجهيزات والمعدات الضرورية اللازمة لعمل هذه النظم . أما عملية التخطيط والتطبيق لتكشيف ووصف الوثائق بالنظام فهى مسئولية أخصائيو الوثائق بالنظام وذلك بسبب خبرات مسئولى الوثائق فى هذا المجال، وتعرف عملية التكشيف بأنها :

"العملية التى يتم من خلالها توفير الوصول والاسترجاع السهل لوثائق النظام "(٦٢).

ويوجد ثلاث طرق أساسية لتكشيف الوثائق بنظم الأرشيفات الإلكترونية :

١- تكشيف النص كاملاً Full - text Indexing

٢ تكشيف الحقول Index Fields

٣ بناء الملف / المجلد File/Folder Structure

تكشيف النص كاملاً Full - text Indexing

وهذا الأسلوب يسمح بتكشيف كل كلمة موجودة فى نص الوثيقة وعن طريق استخدام تكشيف النص بالكامل فإنه لا يكون هناك حاجة لاستخدام الكلمات الدالة لتكشيف وثائق النظام(٦٣).

ولإمكانية استخدام هذا الأسلوب فإنه يشترط توافر تكنولوجيا التمييز البصرى للحروف (OCR) حيث إنه عن طريق استخدام هذه التكنولوجيا يتم ترجمة الكلمات المطبوعة بالوثيقة إلى رموز حرفية ورقمية يمكن تتبعها وتحديدها عن طريق برامج وتطبيقات النظام (٦٤).

حقول التكشيف Index Fields

يقدم هذا الأسلوب إمكانية البحث فى ملايين الوثائق خلال ثوان معدودة من أجل الوصول للوثائق الضرورية المطلوبة، حيث إن هذا الأسلوب يكون مناسبا وقابل للتطبيق مع الوثائق غير النصية مثل الصور الفوتوغرافية أو الخرائط .

ويتم استخدام كلمات أو حقول متفق عليها (نماذج) Templates من أجل تكشيف الوثائق بالنظام،إلا أنه فى حالة أن الشخص مدخل الحقل ليس هو نفسه الباحث عن الوثيقة فإنه يتوقع المشكلات (٦٥).

لهذا ينبغى إتاحة إمكانية خلق أكثر من نموذج لحقول التكشيف فى نظم الوثائق الإلكترونية يمكن استخدامها مع البيانات المختلفة المستخدمة لتكشيف الحقول، ولهذا يفضل استخدام القوائم المسحوبة Pull-down Box التى يوضع فيها اكثر من كلمة شائعة يمكن استخدامها لتكشيف الوثيقة يتم الاختيار من بينها من أجل توفير الأداة المناسبة التى تساعد على التكشيف باستخدام هذا الأسلوب (٦٦).

بناء الملف / المجلد File/Folder Structure

ويعتمد هذا الأسلوب على إتاحة القدرة لمستخدمى النظام على تحديد أماكن الوثائق مباشرة بالنظام، حيث يعتمد هذا الأسلوب على المنهج الذى تم اتباعه عند حفظ الوثائق بالنظام والمنهج المستخدم فى بناء المجلدات (الحوافظ) التى يتم تخزين وثائق النظام على الحاسبات بعد تحويلها إلى الشكل الإلكترونى(٦٧).

أسلوب عرض الوثائق الإلكترونية النصية بنظم الأرشيفات الإلكترونية

يوجد عدد من الأساليب التى من خلالها يتم استعراض الوثائق النصية والتى تم تحويلها إلى الشكل الرقمى وتم تخزينها بنظام الأرشيف الإلكترونى :

١- **صور الصفحات** Page Images

وفى هذا الأسلوب تعامل الوثيقة المرقمة على أنها صورة نتجت من خلال عملية المسح الضوئى للوثيقة المطبوعة من أجهزة الحاسبات أو الميكروفيلم،وهذا النوع غير قابل لإمكانية البحث فى النص،وهذه الصور إما أن تكون ملونة أو بالأبيض والأسود أو بالدرجات الرمادية وهذا النوع أقل أنواع الترقيم تكلفة (٦٨).

٢- **النص الكامل** Full Text

من أجل إمكانية أن يصبح النص المطبوع نصًا إلكترونيًا قابلاً للبحث فى النص فإنه ينبغى ترجمة الحروف فى النص الأصلى (الصفحة الأصلية) إلى ASCII American Standard Code for Information Interchange ليتسنى قراءتها من خلال الحاسبات، وهناك طريقتان للقيام بذلك :

١- كتابة النص من الوثيقة الأصلية Keying

٢ استخدام تكنولوجيا OCR (التعرف الضوئى للحروف) لتحويل صورة الصفحة إلى الشكل آسكى ASCII وينبغى ملاحظة أن العملية الأولى تتم يدويًا أما العملية الثانية فتتم آليا، أيضًا عملية الكتابة اليدوية Keying تكون أعلى عشرة مرات من استخدام OCR إلا أن صور الصفحات تتيح فى أغلب الأحيان إنشاء النص الكامل .

هنا يظهر السؤال التالى،طالما أن استخدام OCR يكون أرخص من Key-ing فلماذا يوضع هذا الأخير فى الاعتبار ؟

والإجابة هنا تنحصر فى نقطتين :

الأولى : أن OCR يكون فعال فقط مع صور الوثائق المطبوعة عن طريق الحاسبات أو ماكينات الطباعة Machine-Printed Text أما الوثائق المكتوبة بخط اليد فيجب إدخالها يدوياً لتصبح قابلة للبحث .

الثانى : إن دقة عمليات OCR تكون غير كاملة نتيجة التعقيدات فى الصفحة الأصلية متمثلة فى تعدد الخطوط والأعمدة مما يجعل هناك نسبة للخطأ ولكن ليست هنا المشكلة ولكن المشكلة تتمثل فى أن عمليات استخدام OCR تتكون من ثلاث خطوات :

١- عملية المسح الضوئى للوثيقة

٢- استخدام OCR

٣ تصحيح أخطاء OCR

وهناك الكثير من الدراسات التى حددت قدرة الفنيين على تصحيح أخطاء OCR وقدرت من ٦-١٠ صفحات فى الساعة، وبالوضع فى الاعتبار السعر الخاص بعمليات التصحيح فإن ذلك من الممكن ببساطة أن يتخطى تكاليف عمليات الكتابة اليدوية من الوثيقة الأصلية (1). Keying

٣ النص المشفر Encoded Text

هذا الأسلوب من أساليب تحويل النصوص يعد الأكثر تكلفة ولكنه فى نفس الوقت أكثر الأساليب وظيفية وملائمة مع بيئة الإنترنت، وعملية تكويد النص تتطلب إدخال النص سواء يدوياً أو باستخدام التعرف الضوئى OCR للتحول لشكل ASCII.

والهدف من عملية التشفير هو تحويل الوثائق النصية إلى صيغة أو شكل لا يعتمد على برامج معينة أو أجهزة معينة فى عمليات الحفظ والاسترجاع (غير

امتلاكى) بحيث إنه يمكن استرجاع هذه الوثائق من خلال أكثر من برنامج [٦٩].

ومن أبرز هذه الأشكال (Markup Languages لغة تكويد مارك) وهى تتضمن تعليمات لعرض محتوى الملفات وتزودها بالوسائل التى تتيح عرضها عن طريق شبكة الإنترنت ويقوم اتحاد الشبكة الدولية World Wide Web Consortium (w3c) بدعم هذا الشكل من الملفات وهناك عدد من الأشكال الخاصة بهذه اللغة هى :

- Standard Generalized Markup Language (SGML)

هذه اللغة تمثل معيار دولى وتولد منها لغات HTML , XML

- Hypertext Markup Language (HTML)

تستخدم لعرض معظم المعلومات على الشبكة الدولية (الإنترنت) وهى لغة سهلة ولكن لغات XML , XHTML أكثر مرونة وإمكانيات فى عرض المعلومات.

- eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML)

تدمج ما بين المرونة المتوفرة فى لغة XML و سهولة استخدام HTML وعملية تحويل ملفات XHTML إلى شكل XML تكون أسهل من تحويل HTML إلى XML

– eXtensible Markup Language (XML)

لغة بسيطة نسبيًا، تعتمد على لغة SGML تتميز بأعلى مستويات المرونة أكثر من لغة XHTML وتفادى التعقيدات فى لغات (1) . SGML

الهوامش

(1) Kreger ,Larry :paper and the Information age ,Boston :Academic Press ,2002 , p 28

(2) Saffady, William : Managing Electronic Records , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003 , p 20

(3) Baron, Jason R.: Recordkeeping in the 21st Century,Montreal :Infoligua , 2003 , p 14

(4) Mims ,Julian L. : Electronic Records Management,Washington:International City/County Management Association,2004 , p 9

(5) Gouin, Deborah :Managing Electronic Records in the 21st Centurey,Boston:Focal Press , 2003,p17

(6) Ficher ,Laurie A. :Managing Electronic Records :A Practical Approach ,NY: Routledge,1999 , p 26

(7) Dollar,Charles: Authentic Electronic Records :Strategies for Long-Term Access,Chicago:Cohasset Associates,1999, p 22

(8) Morrison David j. :How Digital is your Business,New York: Crown Business,2000,p22

(9) Stratigic and Management Issues for Digital Collections: http:// www.leeds.ac.uk/cedars/documents/PSW01.htm

http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/intro

(10) Waters, Donald J. : "Digital Preservation?" http://www.clir.org/ pubs/issues/issues.html

(11) http://computer.howstuffworks.com/bytes - http:/
searchsmb.techtarget.com/sDefinition/
0,,sid44_gci211948,00.html

شكل رقم (١) انظر ملحق رقم- (٢)

Witt,Donald :Going Digital : Strategies for Access Preservation, and Conversion of Collections to a Digital Format ,NY:The Haworth Press ,Inc.,1999,p34

- http://searchsmb.techtarget.com/sDefinition/
0,,sid44_gci211948,00.html

(12) http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/intro/intro-01.html

- Digital Imaging Best Practices
http://www.cdpheritage.org/digital/scanning/documents

شكل رقم (١) - انظر ملحق رقم (٢)

(13) http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/intro/intro-02.html -http://graphicssoft.about.com/od/glossary

– Moving Theory Into Practice: Digital Imaging for Libraries and Archives
http://www.rlg.org/preserv/mtip-order.html

(14)Kenney, Anne :Moving Theory into Practice :Digital Imaging Tutorial . http://www.rlg.org/preserv/mtip-order.html

(15) http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/intro/intro-03.html

(16) Besser, Howard and Jennifer Trant. Introduction to Imaging: Issues inConstructing an
Image Database http://www.getty.edu/gri/standard/introimages/

(17) Good Practice Handbook http://www.library.ucsb.edu/ucpag

- Planning and Implementing Digitization Projects http://www.chin.gc.ca/digital_content

- Technical Advisory Services for Images http://www.tasi.ac.uk/advice/managing

(18) Tanner, Simon: Digital Futures: Strategies for the Information Age, Neal-Schuman, 2002 ,p125

(19) Tanner, Simon: Digital Futures: Strategies for the Information Age, Neal-Schuman, 2002 ,pp125-126

(20) Tanner, Simon: Ibid , p126

(21) Tanner, Simon: Digital Futures: Strategies for the Information Age, Neal-Schuman, 2002 ,pp126-127

(22) Tanner, Simon : Ibid, p127

(23) Tanner, Simon: Digital Futures: Strategies for the Information Age, Neal-Schuman, 2002 ,pp127-128

(24) Tanner, Simon: Ibid ,p128

(25) Questions to Ask Befor Starting a Digitization Project http://www.necdcc.org/digital

- Witt, Donald : Going Digital : Strategies for Access Preservation

and Convertion of Collections to a Digital Format ,NY:The Haworth Press , Inc,1999,p 103

(26) Questions to ask Befor Starting a Digitization Project http://www.necdcc.org/digital

(17) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003 , p 43

(28) Saffady, William : Ibid , p45

(29) Saffady, William : Ibid , p45

- http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/introimages/scanners.html - Creating and Documenting Electronic Text: A Guide to Good Practice http://ahds.ac.uk/documents/creating

(30) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003 , pp45-46

-http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/introimages/scanners.html - Creating and Documenting Electronic Text: A Guide to Good Practice http://ahds.ac.uk/documents/creating

(31) Saffady, William : Op.cit., p 47 - Introduction to Imaging http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/introimages/scanners.html

(32) A Guide of Practical Use of the Digital Camera
http://www.ncsu.edu/sciencejunction/route/usetech/digitalcamera/index.html
(33) http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/introimages/scanners.html
(34) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003 , p49
(35) A Meta-Evaluation of Electronic Document Management Systems
www.delta.man.ac.uk/intra/archive/jisc
(36) A Meta-Evaluation of Electronic Document Management Systems
www.delta.man.ac.uk/intra/archive/jisc
(37) Ibid
(38) Ibid
(39) Ibid
(40) A Meta-Evaluation of Electronic Document Management Systems
www.delta.man.ac.uk/intra/archive/jisc
(41) Ibid
(42) Besser, Howard and Jennifer Trant. Introduction to Imaging: Issues in Constructing an

Image Database http://www.getty.edu/gri/standard/introimages

(43) Saffady, William :Documents Imaging : Technologies, Applications and Implementation, Lanham :Scarecrow Press Inc., 2003 , p51

(44) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003 , p53

- http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/technical

(45) Saffady , William :Op.cit,p56

(46) Technical Infrastructure http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/technical

(47) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003 , p60

(48) Saffady, William : Ibid., p60

(49) Saffady, William: Ibid.,p61

- Digital Preservation Guidance Note http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/image_compression.rtf

(50) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p63

- http://www.linktionary.com/c/compression.html

- Besser, Howard and Jennifer Trant. Introduction to Imaging: Issues

in Constructing an

Image Database http://www.getty.edu/gri/standard/introimages

(51) Digital Preservation Guidance Note http://

www.nationalarchives.gov.uk/documents/

image_compression.rtf

(52) Saffady, William : Op.cit.,p64

http://www.sketchpad.net/basics1.htm

Guidelines for Digitizing Archival Material For Electronic Access http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.html

- What is the Difference between Bitmapped and Victor http://

www.campratty.com/1faq/faqpages/a11.html

(53) Besser, Howard and Jennifer Trant. Introduction to Imaging: Issues in Constructing an

Image Database http://www.getty.edu/gri/standard/introimages

(54) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p67

- http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/

(55) Saffady, William : Op. cit., p67-68

(56) Saffady, William : Op. cit., p68

- http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/

contents.html

(57) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p 69

- http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/contents.html

(58) Saffady, William : Op. cit.,69-70

- Besser, Howard and Jennifer Trant. Introduction to Imaging: Issues in Constructing an

Image Database http://www.getty.edu/gri/standard/introimages

- http://www.ee.cooper.edu/courses/course_pages/past_courses/EE458/TIFF/

(59) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p 72

- Tagged Image File Format http://en.wikipedia.org/wiki/TIFF

(60) Saffady, William : Op. cit ., p73

–Tagged Image File Format http://en.wikipedia.org/wiki/TIFF

(61) Saffady, William : Op. cit ., p73

(62) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, Applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p 73-74

(63) Saffady, William : Ibid., p 74

- http://en.wikipedia.org/wiki/Gif

(64) Saffady, William : Op.cit., p75

–LZW Compression

http://www.prepressure.com/techno/compressionlzw

(65) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p 76

–http://en.wikipedia.org/wiki/Png

(66) Saffady, William : Op. cit.,76

–http://en.wikipedia.org/wiki/Png

(67) Saffady, William : Ibid.,77

(68) Saffady, William : Ibid.,77

(69) Saffady, William : Documents Imaging: Technologies, applications and Implementation , Lanham: Scarecrow Press Inc. , 2003,p 79

- http://en.wikipedia.org/wiki/JFIF

(70) Saffady, William : Opcit., p80

(71) Saddafy, William : Documents Imaging :Technologies, Applications and implementation , Lanham Scarecrow press Inc. ,2003, p87

(72) Indexing Digital Documents

- http://www.gslis.utexas.edu/~scisco/inel.html

(73) Saddafy, William : Documents Imaging :Technologies, Applications and implementation , Lanham Scarecrow press Inc. ,2003, p 87-88

(74) Ibid.,p89

(75) Ibid., 89

(76) Ibid., 90

(77) Handbook for Digital Projects www.nedcc.org/digital/dighome.htm

(78) Handbook for Digital Projects www.nedcc.org/digital/dighome.htm

(80) Ibid.

(81) World Wide Web Consortium (w3) www.w3.org