الوسائط المتعددة والوسائط الفائقة

Multimedia & Hypermedia

د. شريف كامل شاهين
أستاذ المكتبات والمعلومات المشارك ـ قسم المكتبات والمعلومات ـ جامعة الملك عبدالعزيز (جدة)

١ ـ المصطلح : التعريف

هناك مصطلحان يستخدمان للتعبير عن الوسائط media وهما : الوسائط المتعددة Multi-media والوسائط الفائقة Hypermedia . وقد حرصت على جمعهما معاً فى هذا المقال لما وجدته من تشابه كبير فى مجال الاستخدام لكل منهما ، الذى قد يصل فى الكثير من الكتابات إلى حد الترادف .

وسوف نستعرض من واقع الإنتاج الفكرى المتخصص هذا التضارب فى محاولة لفض الاشتباك .

الوسائط المتعددة بدلاً من الوسائط الفائقة:

بالبحث فى كشاف الكلمات المفتاحية الوارد فى نهاية الكتيب العالمى لتكنولوجيا المعلومات : المجلد الثانى World Information Technology Manual[١] وجدنا الإحالة التالية : (Hyperme-dia See Under Multimedia) وهذا يعنى أن المصطلح وسائط متعددة سوف يستخدم بدلاً من الوسائط الفائقة . وفى سياق العمل نجد رأياً يبرر ذلك يقول :[٢] إذا كان بالإمكان اكتشاف معنى الكلمة من استخداماتها ، فإن مصطلح الوسائط المتعددة "Multimedia" يعنى تجهيز المعلومات المشتقة من أو الممثلة فى عدة وسائط مختلفة . . . وقد يبدو أن المصطلح الوسائط الفائقة Hyperme-dia يستخدم كمرادف لكل من النص الفائق "Hypertext" والوسائط المتعددة "Multimedia" . ولكن مادامت البادئة "Hyper_" تعنى مفرطاً أو زائداً ، فإنه يجب تجنبها . إن تمثيل النصوص والصوت والرسوم المتحركة والصور المتحركة والرسوم الثابتة مأخوذ من وسائط مختلفة متعددة منها مثلاً Worms و CD-ROMs والماسحات . . إلخ ، يمكن أن يطلق عليه وسائط متعددة . وعن علاقة النصوص الفائقة بالوسائط المتعددة نستشهد بالفقرة التالية التى وردت فى الصفحة نفسها :

«على الرغم من وصول النص الفائق Hyper-text قبل الوسائط المتعددة Multimedia ، وقد شاع

استخدامه، إلا أنه يمكن أن يعتبر أحد مكونات الوسائط المتعددة. فقد بدأ النص الفائق كبرنامج لبناء قواعد البيانات التى تربط أجزاء النصوص. وشاع استخدامه نتيجة وصوله المبكر من جانب ونتيجة أن النصوص هى الشكل الرئيسى للاتصالات الإنسانية من جانب آخر. فهناك عديد من حزم برمجيات الوسائط المتعددة Multimedia Software Packages انطلقت من برامج النص الفائق. وقد حدث ذلك لسبب جوهرى، وهو أن الشكل القادم للاتصالات، والذى يجب أن يجد مكاناً له داخل الأجزاء المترابطة للنص الفائق هو الرسوم "Graphics".

الوسائط الفائقة بدلاً من الوسائط المتعددة:

بالبحث فى كشاف الكلمات المفتاحية الوارد فى مؤخرة كتاب بارت Barrett[٣] عن النصوص الفائقة والوسائط الفائقة والبناء الاجتماعى للمعلومات، وجدنا الإحالة التالية: (Multimedia See Hypermedia) وهذا يعنى أن المصطلح وسائط فائقة سوف يستخدم بدلاً من وسائط متعددة. وهذا يخالف تماماً ماورد فى العمل السابق. وسوف نستعرض فى الفقرات التالية مجموعة متنوعة من التعريفات التى وردت فى الإنتاج الفكرى المنشور فى هذا المجال.

- تعريف بيجورای Begoray (١٩٩٠)[٤]: إن مصطلح الوسائط الفائقة يستخدم للدلالة على النصوص الفائقة مع الرسوم.

- تعريف اليس ELLIS (١٩٩٠)[٥]: إن نظم الوسائط الفائقة هى تلك النظم التى تتكامل فيها النصوص والبيانات والصور فى قاعدة بيانات واحدة دون التعديل فى القاعدة التحتية للنصوص الفائقة.

- تعريف ماكنايت Mcknight (١٩٩١)[٦]: يستخدم مصطلح الوسائط الفائقة للدلالة على تلك النظم التى يمكنها دمج مجموعة متنوعة من وسائط المعلومات معاً. إلا أن المصطلح «النصوص الفائقة» هو الأصل.

- تعريف مارميون Marmion (١٩٩١)[٧]: ففى الثمانينيات، ومع ظهور الجيل الثانى لنظم النص الفائق التى استغلت مزايا التطورات التكنولوجية. أصبح من الممكن احتواء أنواع أخرى من البيانات بالإضافة إلى البيانات النصية والرسوم الخطية فى النظم. كما أن أقراص الليزر ساعدت على هذا الدمج سواء فى أنواع البيانات المختلفة أو فيما بين عدة وسائط.

- تعريف ماكمورو Macmorrow (١٩٩٣)[٨]: إن الوسائط الفائقة هى عبارة عن قاعدة فائقة Hyperbase فعالة تتكون من مجموعة من العقد Nodes. تحتوى هذه العقد على معلومات (نصوص/ رسوم/ صور/ صوت.. إلخ) من وسائط متعددة.

هذا ويعلق ويلش Welsch[٩] عن التعريفات الحديثة الواردة فى أدبيات موضوع النصوص الفائقة والوسائط الفائقة موجهاً لها الاتهام بأنها قد ساعدت على تشتت المفاهيم وعدم وضوحها باحتواء الكلمة وسائط متعددة Multimedia حيث يرى أن مصطلح وسائط فائقة يمكن التعبير عنه بمصطلح آخر هو وسائط متعددة متفاعلة Interactive- multimedia.

- تعريف هولسينجر Holsinger (١٩٩٤)[١٠]: حيث يرى أن مصطلح «الطرق

السريعة للمعلومات "Information Superhigh-way" ـ الذى جعله نائب الرئيس الأمريكى «آل جور» فى متناول مدارك الجمهور ـ أكثر المصطلحات شيوعاً لشبكات الوسائط المتعددة. ويؤكد على أنه مهما كانت التسمية فإن مفهوم إرسال الصور الرقمية والرسوم المتحركة والبيانات فى أعمال وسائط متعددة على مستوى شبكة وطنية يعد صورة ذهنية جذابة وشيقة للمنتجين. فالوسائط المتعددة طريق جديد لشرح وفهم الأشياء. ويطرح هولسينجر عدة تسميات فى الإنتاج الفكرى للوسائط المتعددة منها الوسائط الجديدة new media والوسائط المتكاملة integrated media والوسائط الزائفة muddy media. ويضيف قائلاً بأنه حينما يتحدث العاملون فى صناعة الحاسبات عن الوسائط المتعددة فإنهم يعنون تضارب وتصادم الاتصالات والتسلية والمتعة، وصناعة الحاسب. ويؤكد هولسينجر بناءً على مانشرته بعض الصحف والمجلات من تقارير لمحللى الوسائط المتعددة أنه مع قدوم عام ٢٠٠٠ فإن سوق الوسائط المتعددة سيكون صناعة قوامها ٦٥٠ بليون دولار أمريكى.

ـ تعريف أحمد حميض (١٩٩٥)(١١): تعرف الوسائط المتعددة بأنها القدرة على مشاهدة لقطات الفيديو والصور الحية، وسماع صوت بجودة عالية على الحاسب باستخدام الأقراص المدمجة. وهى تتميز بحماس الزبائن لها، لاحتوائها على برامج تناسب كل الأذواق والأعمار.

ـ تعريف أحمد الكسيبى (١٩٩٥)(١٢): حيث يعرف القرص المدمج CD-ROM بأنه كتاب إلكترونى متعدد الوسائط Multimedia، لقدرته على حمل النصوص والرسوم وحتى الأصوات.

ـ تعريف كينكوف Kinkoph (١٩٩٤)(١٣): يعرف الوسائط المتعددة بأنها مجموعة مركبة من النصوص والرسوم والصوت والصور والرسوم المتحركة فى عرض واحد. فدائرة المعارف متعددة الوسائط لاتحتوى على نصوص أو صور ثابتة فقط، بل إنها تشتمل على صور متحركة ولقطات وفيديو وأصوات.

ويأتى الكتيب العالمى لتكنولوجيا المعلومات(١٤) ليفسر فلسفة وإمكانات الوسائط المعددة ومستقبلها. حيث يؤكد أن مفهوم النظم الموجهة للأشياء = Object- oriented systems، هو دعامة الوسائط المتعددة. إذا كان المستخدم قادراً على التدخل فى سلوك الشىء المعروض على شاشة الحاسب والذى يجسد خواص أو سمات معينة للبيانات، فإن ذلك النظام يمكن أن يطلق عليه object- oriented؛ حيث يتفاعل النظام بطريقة قريبة من الواقع مع المستخدم. وفى الوسائط المتعددة يتم إضافة أبعاد جديدة للمعلومات لتوجيه الأشياء، وبالتالى يمكن للمستخدم توظيف كافة حواسه عند تبادل المعلومات مع الآلة. حيث تتم صناعة الموقف ليبدو طبيعياً تماماً مثل العالم الحقيقى المألوف. ويكون المنتج النهائى للوسائط المتعددة: MuItimedia "end- product" هو عرض متعدد الوسائط: Multimedia presentations التى أضافت قيمة حقيقية لعمليات التعليم والتدريب.

ويستشهد بتقرير أنون Anon لعام ١٩٨٩(١٥) والذى يتنبأ بمستقبل الوسائط المتعددة ويطلق عليه سوق الـ١٧ بليون دولار لعام ١٩٩٤، فالوسائط المتعددة سوف تتولى تنفيذ كل

شيء يتصل بنا بما فى ذلك المتعة والتسلية والحرص على البيئة وضمان الأمن. بينما يتنبأ جالى Gale(١٦) أنه فى عام ١٩٩٤ سيكون هناك ١٨ تطبيقاً للوسائط المتعددة و٢٢ جزءاً من أجزاء السوق و١٤ شريحة أو فئة من المستخدمين النهائيين. ولكنه كان موجزاً فى تقديم تلك التنبؤات فلم يتوسع فى تفاصيل وتوضيح عناصرها.

ويتضح لنا من العرض السابق لمجموعة التعريفات الموجهة بشكل مباشر لمصطلح «الوسائط الفائقة» أنها ترتكز فى المقام الأول على مفهوم النصوص الفائقة Hypertext. فقد كانت البداية من النصوص ثم أضيفت إليها أشكال أخرى من البيانات مثل الرسوم والصور والصوت وهذه كانت خطوة إلى الأمام، ثم كان التطور والتقدم الآخر نحو تعدد مصادر تلك البيانات بأشكالها المختلفة وكذلك تعدد الوسائط المستخدمة لاختزانها لتأتى تكنولوجية الوسائط المتعددة وتضع النقط فوق الحروف وتدمج عدة وسائط لتظهر أمام المستخدم عملاً واحداً متكاملاً.

إن المصطلح وسائط فائقة Hypermedia يعكس البنية التحتية للعمل الذى لايعتمد على الاسترجاع التتابعى، والذى يعتمد على إنشاء مجموعة من عقد nodes المعلومات (بأشكالها المختلفة) وربط تلك العقد بوصلات / روابط فعالة.. الخ من أساسيات البناء الفائق Hyper structure. بينما يعكس المصطلح Multimedia الوسائط المتعددة التكوين والشكل المادى للعمل والذى يظهر به أمام المستخدم. وقد شاع المصطلح الثانى فى أسواق الحاسبات وبرامجها، وفى أوساط المستفيدين المتعاملين مع الحاسبات لما فيه من جاذبية وسهولة وصراحة، هذا فضلاً عن الجذور والأصول التاريخية لهذا المصطلح التى يعجز أمامها مصطلح Hypermedia (الوسائط الفائقة).

٢ ـ المصطلح فى المصادر المرجعية:

يحاول هذا القسم من الدراسة تتبع استخدام كل من مصطلح "Multimedia" ومصطلح "Hypermedia" فى مجموعة متنوعة من فئات المراجع سواء المتخصصة أو العامة.

٢/١ ـ المعاجم :

ـ تم استخدام المصطلح Multimedia فى الطبعة الخامسة من معجم هارود للمصطلحات لأمناء المكتبات لسنة ١٩٨٤. حيث «يستخدم للتعبير إما عن مجموعة من المواد فى وسائط مختلفة بما فى ذلك المواد غير الكتب والمواد السمعية والبصرية والمواد غير المطبوعة سواء مع أو دون الكتب أو أى مواد مطبوعة. أما الاستخدام الثانى للمصطلح فيدل على المعلومات المعروضة من خلال تجميعه أساليب اتصال مختلفة، سواء فى وقت واحد أو تتابعياً». إلا أن المعجم لم يستخدم المصطلح Hypermedia.

ـ تم استخدام المصطلح Multimedia فى المعجم الموسوعى لمصطلحات المكتبات والمعلومات / أحمد محمد الشامى وسيد حسب الله لسنة ١٩٨٨. وقد ورد التعريف المذكور نفسه فى معجم هارود للمصطلحات. كذلك لم يستخدم المصطلح وسائط فائقة.

ـ لم يرد المصطلحان فى معجم المصطلحات المكتبية لمحمد أمين البنهاوى لسنة ١٩٧٩.

- ورد مصطلح Multimedia فقط فى المعجم الموسوعى لعلوم المكتبات والتوثيق والمعلومات لعبدالتواب شرف الدين لسنة ١٩٨٤ . فقد ورد المصطلح العربى الوسائط المتعددة لتعنى استخداماً متتالياً أو متزامناً لمجموعة من المواد أو الوسائط التعليمية إما للعرض أو ضمن برامج التعليم الذاتى.

- لم يرد المصطلح Multimedia فى قاموس المورد لسنة ١٩٩٦ ، ولكن وجدنا البادئة "multi_" ومعناها : متعدد ، كثير .

٢/٢ - دوائر المعارف :

لم يستخدم المصطلح Multimedia فى الطبعة الصادرة عام ١٩٨٠ لدائرة المعارف العالمية لجمعية المكتبات الأمريكية للمكتبات وخدمات المعلومات. وبالبحث فى كشاف المجلدات من الأول حتى المجلد رقم ٣٣ لدائرة معارف المكتبات وعلم المعلومات لآلن كنت وجدنا عدة مصطلحات ترتبط بمصطلح الوسائط المتعددة - هذا مع العلم بأن المجلد الأول قد صدر عام ١٩٦٨ ، بينما صدر المجلد ٣٥ الذى يشتمل على هذا الكشاف عام ١٩٨٣ - ولكن المصطلحات المستخدمة على الرغم من احتوائها على المصطلح Multimedia إلا أنها تحمل معانى أخرى مختلفة. فعلى سبيل المثال :

- Multimedia hospital Libraries : (المجلد ١١)

- Multimedia Materials (المجلد ٢٥)

وهذه المجلدات صدرت فى فترات زمنية قديمة جداً فى السبعينيات من القرن العشرين ، ولكننا نجد فى المجلد رقم ٥٠ (الملحق ١٣) لسنة ١٩٩٢ مقالاً مفصلاً عن الوسائط الفائقة "Hypermedia"(١٧) .

٣/٢ - أدوات الضبط الببليوجرافى:

وقد تم تقسيمها إلى أربع فئات ، هى :

أ - أدوات متخصصة فى مجال المكتبات والمعلومات.

ب - أدوات متخصصة فى علم الحاسبات.

ج - أدوات ضبط الرسائل الجامعية العالمية.

د - أدوات ضبط الدوريات العالمية.

أولاً : الأدوات المتخصصة فى مجال المكتبات وعلم المعلومات:

ونبدأ بـ «نشرة مستخلصات الإنتاج الفكرى العالمى فى المكتبات وعلم المعلومات» (LISA) حيث استخدم المصطلح Hypermedia لأول مرة كرأس موضوع ضمن الكشاف السنوى الصادر عام ١٩٨٨ . وفى الكشاف نفسه استخدم المصطلحان : مصطلح Multi-media Packages حزم الوسائط المتعددة ، ومصطلح Multi-media systems نظم الوسائط المتعددة وكان ذلك لأول مرة أيضاً . كما وجدنا المصطلحات التالية :

Multi-media Centres See Resource Centres

Multi-media materials See Audio- Visual materials

وهى ترتبط باستخدامات أخرى تخرج عن نطاق بحثنا هذا.

- نشرة مستخلصات الإنتاج الفكرى العالمى فى علم المعلومات (ISA).

حيث استخدم المصطلح Hypermedia لأول مرة كرأس موضوع فى إصدارة يونيه / يوليو ١٩٨٨ ، بينما تم استخدام المصطلح Multimedia Systems لأول مرة كرأس موضوع فى إصدارة مايو

١٩٨٩ . أى بعد مرور عام تقريباً من استخدام شقيقه مصطلح الوسائط الفائقة .

- كشاف الإنتاج الفكرى العالمى فى المكتبات Library Literature استخدم المصطلح Hyperme-dia لأول مرة عام ١٩٨٩ . ولكن مع إحالة انظر نظم النصوص الفائقة Hypertext Systems . وهذا يعنى استخدام المصطلح نظم النصوص الفائقة للدلالة وللتعبير عن الوسائط الفائقة . أما فيما يتعلق بالوسائط المتعددة Multimedia فلم نجد سوى المصطلحات ذات المعنى والاستخدام التقليدى للدلالة على المواد السمعية والبصرية . حيث توجد :

Multi-media Kits See Audiovisual materials-Package Collections

Multi-media lists See Book Lists

- الأبحاث الجارية فى المكتبات وعلم المعلومات :

Current Research in Library & Information Science

فى أغسطس ١٩٨٩ دخل المصطلح وثائق الوسائط المتعددة Multi-media documents لأول مرة ضمن المصطلحات المستخدمة فى الكشاف كمدخل للبحث . بينما تم استخدام المصطلح Hy-permedia لأول مرة كمدخل للبحث فى هذا العمل فى ديسمبر ١٩٨٩ .

ثانيا : الأدوات المتخصصة فى علم الحاسب:

- نشرة مستخلصات الإنتاج الفكرى العالمى فى علم الحاسب : Computer Abstracts

استخدم مصطلح Hypermedia لأول مرة فى العدد الصادر عام ١٩٩٠ . ولكن لم يستخدم مصطلح الوسائط المتعددة .

- نشرة مستخلصات الإنتاج الفكرى العالمى فى الحاسبات ونظم المعلومات : Computer and In-formation Systems Abstracts Journal

استخدم مصطلح Hypermedia وكذلك مصطلح Multimedia لأول مرة فى العدد الصادر عام ١٩٩٠ .

ثالثا : أدوات ضبط الرسائل الجامعية العالمية:

استخدم مصطلح Hypermedia كمدخل للبحث فى النشرة الدولية لمستخلصات الرسائل الجامعية Dissertation Abstracts International لأول مرة فى سبتمبر / أكتوبر ١٩٩١ . بينما تم استخدام المصطلح Multimedia Program فى إصدارة ربيع ١٩٩٠ .

رابعا : أدوات ضبط الدوريات العالمية:

بالبحث فى دليل أولريخ للدوريات العالمية تبين أنه توجد دورية واحدة تحمل عنوان Hypermedia وقد بدأت فى الصدور عام ١٩٨٩ لمناقشة الأسس النظرية، ومفاهيم نظم النصوص الفائقة : جوانب الإدراك والمعرفة، استراتيجيات التصميم، تمثيل المعرفة، وديناميكيات الوصلات .

بينما توجد ٣٢ دورية تحمل فى عناوينها مصطلح Multimedia من بينها ٢٥ دورية مستمرة فى الصدور أما الباقى فقد توقف . وبعد استعراض بدايات نشر تلك الدوريات (المستمرة فى الصدور فقط) تبين وجود دورية واحدة يرجع تاريخ نشرها لأول مرة إلى عام ١٩٧٣ ودورية

واحدة ترجع إلى عام ١٩٨٣ ودورية واحدة ترجع إلى عام ١٩٨٨ . ولكن مع بداية التسعينيات وعلى وجه التحديد منذ عام ١٩٩١ بدأت تصدر معظم تلك الدوريات . ففى عام ١٩٩١ بدأت تصدر ثلاث دوريات ، وفى عام ١٩٩٢ بدأت تصدر ست دوريات ، وفى عام ١٩٩٣ بدأت تصدر ثلاث دوريات ، وفى عام ١٩٩٤ بدأت تصدر خمس دوريات ، وفى عام ١٩٩٥ بدأت تصدر خمس دوريات أخرى جديدة . وهكذا استقر الموضوع وظهرت له الدوريات التى تهتم بنشر الأبحاث الجديدة فيه .

ونود أن نشير هنا إلى أنه تم البحث فى الكشاف النسبى الملحق بالطبعة العشرين لتصنيف ديوى العشرى (DDC 20) الصادر عام ١٩٨٩ فلم نجد أى مصطلح من المصطلحين موضع البحث .

وعموماً فإن الاستخدام التقليدى للمصطلح وسائط متعددة Multimedia هو السبب وراء أقدمية استخدام هذا المصطلح فى المصادر المرجعية المختلفة ، ولكن حينما استخدم فى تطبيقات حديثة ، حاول المتخصصون إجراء تعديل فى شكل المصطلح بمفهومه القديم ، وهذا ما نلحظه من استخدام إحالات انظر للإحالة إلى مصطلح المواد السمعية والبصرية Audiovisual Materials . بينما أضيفت كلمة نظم Systems أو برامج Pro-gram أو وثائق Documents للمصطلح وسائط متعددة لتمييز الاستخدام الحديث فى مجال تكنولوجيا المعلومات . كما نلاحظ أيضاً تمييز معظم مصادر المعلومات المرجعية بين المصطلحين «وسائط متعددة Multimedia» «ووسائط فائقة Hypermedia» ، وعدم اعتبارهما مترادفين .

٣ـ النشأة التاريخية وتعاقب الأجيال :

ترجع البداية كالعادة إلى مقال بوش Bush الذى نشره عام ١٩٤٥م ليذكر القراء بآلته التى سبق أن كتب عنها عام ١٩٦٩ والمعروفة بـMemex كنوع من الملفات الآلية الشخصية أو المكتبة الشخصية . ويتتبع الكتيب الدولى لتكنولوجيا المعلومات تاريخ الوسائط المتعددة حتى منتصف الثمانينيات(١٨) . والذى يفيد بأنه على الرغم من أن المقال الثانى لبوش قد تبعه تطورات طفيفة فى التكنولوجيا وثبات نسبى فى تكاليفها ، إلا أن انعكاسات هذه التكنولوجيا لم تكن ظاهرة على المكتبات وأساليب التنظيم الفنى لمصادر المعلومات . فالتجارب الأولى على المعلومات متعددة الوسائط قد أجراها فريق من MIT تحت اشراف بولت Bolt(١٩) ، حيث يجلس المستفيد على مقعد خاص مزود بعصاة ألعاب Joy-stick داخل غرفة تحتوى على شاشة ضخمة تظهر عليها الصور من الخلف ، كما يتم استخدام شاشة عرض صغيرة الحجم على قرب من المستخدم كأداة للاسترجاع أثناء التشغيل . وقد تم تزويد العرض بالصوت المجسم . وقد اهتمت هذه الجماعة بصفة خاصة بالعرض الفضائى ثلاثى الأبعاد «الزائف» Pseudo- 3D spatial presentation المصاحب له مسار للصوت والرسو الضخمة ، وذلك باستخدام تقريباً المواد نفسها التى استخدمت فيما بعد فى المشروع الوطنى لبريطانيا المعروف بـDomesday . وفى ١٩٨١ طرح نيلسون Nilson أفكاره بخصوص الآلة Xanadu . وفى ١٩٨٣ وصف مايكاوا(٢٠) وآخرون بقسم علم المعلومات بجامعة طوكيو آلة الوسائط المتعددة Multimedia

machine وقاموا بتشغيلها كنظام تجريبى لإنتاج وثيقة متعددة الوسائط Multimedia document. وفى يوليو ١٩٨٤ كتب داهمكى Dahmke(٢١) مقالاً مطولاً عن دائرة المعارف الأمريكية جرولير الإلكترونية مع تسجيل ملاحظات تتعلق بما يجب توافره عندما نكون قادرين على مواجهة التليفزيون الرقمى والإذاعة الرقمية المرتقبة خلال الخمس إلى السبع سنوات القادمة. حيث ستكون لدينا القدرة على جعل الحاسبات الشخصية تخزن وتسترجع الصور المتحركة وتسجيل صور تليفزيونية رقمية واسترجاع وعرض تلك الصور، بل وتجهيزها على الحاسبات الرقمية.

وفى عام ١٩٨٥ قدم واير Weyer وصفاً لنظام جديد أكثر تطوراً لدوائر المعارف مقارنة بدائرة معارف جرولير Grolier. فقد لاحظ واير أن إمكانات التحسيب عالية المستوى قد أصبحت حقيقة وبأسعار منخفضة. ويرى أن دائرة معارف المستقبل يجب أن تكون أكثر شمولاً وأعمق تفصيلاً من أفضل دائرة معارف مطبوعة موجودة. ويتتبع هولسينجر Holsinger(٢٢)، مسار تطور برامج تأليف Authoring Programs أوعية الوسائط المتعددة. ففى الماضى كانت أوعية / أعمال الوسائط المتعددة تتطلب مهارات مبرمج محترف. ومع ذلك فإن الجيل الحالى (منتصف التسعينيات) لبرامج التأليف قد جعل من الممكن لغير المبرمجين إنشاء وبناء أعمال وسائط متعددة ممتازة يمكنها تشغيل الصوت وعرض الأفلام والتنقل بين أجزاء مختلفة من العمل بسهولة.

ويستعرض الكتيب العالمى لتكنولوجيا المعلومات(٢٣) التطور التاريخى للوسائط المتعددة من خلال تطور الأجهزة والبرامج المساندة لإنشاء هذه النوعية من الأوعية فى الأجيال التالية:

الجيل الأول:

يعد الحاسب الشخصى ماكينتوش لشركة آبل والذى طرحته الشركة عام ١٩٨٤ هو انطلاقة عالم الوسائط المتعددة. فقد تميز عرضه بدرجة وضوح عالية وواجهة مستخدم User Interface تعتمد على الرسوم البسيطة. ومعالج سرعته ٨ ميجاهرتز وقد مهد الطريق أمام الحاسب الشخصى Mac II ليظهر عام ١٩٨٧ ليعلن رسمياً عن تطبيقات الوسائط المتعددة. وفى ١٩٩٠ قدمت شركة آبل جهاز Mac II FX الذى تفوق سرعته جهاز Mac II المعدل أربع مرات. ومع بداية عام ١٩٩٠ أعلنت شركة IBM عن دخولها عالم الوسائط المتعددة بطرح وحدات إدخال للصوت والصورة والرسوم المتحركة. كما أن معظم البرامج التى كانت متاحة فى ذلك الوقت كانت تعمل على حاسبات آبل ماكنتوش. وهى غالباً كانت تعمل تحت برنامج Hyper Card أو أحد بدائله الحديثة مثل: Super Card أو Hy-perdoc، فهى حزم برامج (برمجيات) ملائمة للتحكم فى عرض يتكون من نص وموسيقى وصوت ورسوم وصور وفيديو. ويخبرنا كوجهلان CoghIan(٢٤) عن قيام مجلة الوسائط المتعددة بنشر عدد لها فى فبراير ١٩٩١ على قرص مرن. ويأتى ربيع ١٩٩١ لنصل إلى قمة التطور فى عروض الوسائط المتعددة إلى مايسمى بالحقيقة / الواقع الافتراضى Virtual Reality الذى يسعى إلى التغلب على مشكلة واجهة تداخل الإنسان ـ الالة عن طريق حذفها تماماً.

الجيل الثانى :

وهو يضم الأجهزة التى صممت خصيصاً لغرض الوسائط المتعددة : Purpose designed multimedia hardware بدلاً من الأجهزة المعتمدة على الحاسبات الشخصية. ففى أغسطس ١٩٩٠ انتجت شركة كومودور Commodore حاسباً مصغراً مشغلاً للأقراص المدمجة CD-ROM للرسوم المتفاعلة يعرف بـCommodore CDTV. إن تكلفة تحضير قرص CDTV تقل كثيراً عن تكلفة قرص CD-I المتفاعل ؛ حيث يصل سعر الجهاز مع البرنامج إلى ٦٩٩ جنيهاً أسترلينياً. ويتكون جهاز CDTV من مشغل أقراص CD-ROM وجهاز حاسب ماركة Amiga مكمل له مع معالج طراز 68000 ومجموعة من الفتحات Ports للتوصيلات ومخرج للصوت المجسم ومخرج للصورة وغيرها.

وفى سبتمبر ١٩٨٨ طرحت كل من شركة فيليبس وسونى وميكروسوفت شكلاً جديداً للقرص Disk Format يؤدى بعض وظائف أقراص CD-I دون الاعتماد على تقنية CD-ROM وقد أطلق عليه CD-ROM (Extended Architecture) XA وهو يتطابق مع مواصفة ISO 9660. ويعد شكلاً جديداً لاختزان النصوص والرسوم للحاسبات المصغرة بصرف النظر عن نظم تشغيلها. هذا بالإضافة إلى الدور المهم للأقراص CD-I (Compact Disc- Interactive) فى دعم وتطوير الوسائط المتعددة، وكذلك أقراص DV-I (Digital Video Interactive) التى لاتدخل ضمن مرتبة الأقراص المدمجة، ولكنها اعتمدت على تقنيتها فقط. وهى من إنتاج شركة إنتل Intel. إن قرص DV-I يشبه إلى درجة كبيرة القرص المدمج CD-ROM إلا أنه يتميز بالسعة الكبيرة. فقد كان حتى وقت قريب يتم تسجيل الصور المتحركة على القرص DV-I، من خلال حاسب كبير Main Frame ليتولى تنفيذ عملية الضغط Compression لتلك الصور؛ حيث يمكن للقرص الواحد اختزان حتى ٤٠,٠٠٠ صورة ثابتة بوضوح متوسط و١٠,٠٠٠ صورة ثابتة عالية الوضوح، ٤٠ ساعة من الصوت، ٦٥٠,٠٠٠ صفحة من النصوص. وفى نوفمبر ١٩٩٠ تعلن شركة إنتل عن توافر حاسبات مصغرة بمعالج 80386 يحتوى على شرائح قادرة على القيام بعملية ضغط الصورة(٢٥).

ويتتبع ديسماريس Desmarais(٢٦) أجيال الأقراص المدمجة CD-ROM ونشأة الوسائط المتعددة، حيث يمكن التمييز بين خمسة أجيال تعكس تطور الوسائط المتعددة، وهى :

الجيل الأول (الجيل أحادى المصدر) : حيث اشتملت الأقراص المدمجة CD-ROM على قواعد بيانات فردية من مصدر واحد.

الجيل الثانى (الجيل متعددة المصدر) : حيث دمجت أقراص الجيل الثانى قواعد بيانات متعددة سواء أحادية المصدر أو من عدة مصادر مثل بيانات تعداد السكان مع خرائط للدول.

الجيل الثالث: حيث تم دمج المواد التقليدية وتحويلها إلى شكل رقمى بوسائل المسح الضوئى Optical scanning. وقد تضمن بعضها أشكال وسائط متنوعة مثل النصوص، والرسوم، أو النصوص والصوت إما كعناصر منفصلة غير مترابطة discrete أو ملحقات أو مكملات Com-plements لكل منها، كما يحدث تماماً فى

الأقراص المضغطة. وقد أطلقت الشركة فيليبس ودوبونت DuPont على هذه الطريقة اسم «الأسلوب المختلط Mixed Mode».

الجيل الرابع: اشتملت منتجات هذا الجيل على معلومات متعددة الوسائط عن طريق تكامل عدة وسائط داخل التطبيق نفسه. وهذا ما أطلقت عليه شركات فيليبس وميكروسوفت وسونى «الأسلوب المركب Compound mode».

الجيل الخامس: ويتوقع لها أن تتضمن إمكانية «التوريق البينى: interleaving» أى وضع ورقة أو علامة بين ورقتى الكتاب لتحديد موقع التوقف عن القراءة أو الاطلاع، وسوف تلائم هذه الطريقة الاسترجاع المتزامن لأنواع مختلفة من المعلومات وتتطلب معدلات تغيير وتجديد تزيد عن ١٢ إطاراً فى الثانية، بينما تبقى النصوص على الشاشة لفترات أطول من ذلك. إن بنية بيانات الوسائط المتعددة تتسم بالتعقيد.

ونختتم حديثنا عن تعاقب أجيال الركائز الأساسية لتطوير أوعية الوسائط المتعددة بالمؤتمر الخامس لشركة ميكروسوفت لعام ١٩٩٠ والذى حمل عنوان: أقراص CD-ROM للوسائط المتعددة. فقد ركز المؤتمر على استغلال تكنولوجية الأقراص المدمجة فى دعم إنتاج الأعمال متعددة الوسائط. وكان المؤتمر بمثابة معرض لأحدث ما وصلت إليه هذه التكنولوجية. فكان من بين المعروضات Compton's Multimedia Encyclope و The New Electronic Encyclopedia كما عرضت شركة فوجتسو Fujitsu منتجها الجديد الحاسب الشخصى للوسائط المتعددة ويسمى بـFMtowns وقد صمم ليدمج الصوت والصورة وتتوافر به إمكانات التفاعل. كما قدمت كل من شركة إنتل بالتعاون مع IBM مايعرف بـDVL الذى يطلق عليه اسم وسائط الحركة Ac-tion Media(٢٧).

٤ ـ بناء وتكوين أوعية الوسائط المتعددة:

توجد أربعة قواعد أساسية يعتمد عليها نجاح إعداد عرض باستخدام الوسائط المتعددة(٢٨):

أ ـ التأكد من وصول محتوى الرسالة المستهدفة بنجاح للمستفيدين.

ب ـ جذب انتباه المستفيدين وتوفير مناخ يسمح لهم بالاستمتاع بمواصلة العرض وتلقى مفهوم الرسالة.

ج ـ استخدام كافة الوسائل والتقنيات المتاحة والمتوفرة والتى تحقق إعداد عرض ذى جودة عالية.

د ـ يجب قياس وتحليل مدى فعالية العرض وتأثيره على المستفيدين للاستفادة من ذلك فى إعداد عروض جديدة.

ويقسم عارف رشاد(٢٩) عملية تصميم عروض الوسائط المتعددة إلى ثلاثة أنواع هى: تصميم المحتويات، التصميم الفنى وتصميم العرض. كما يؤكد هولسينجر Holsinger(٣٠) أهمية التخطيط كمرحلة أولى فى تصميم الوسائط المتعددة. حيث يتم التخطيط بحذر لكافة جوانب مشروع الوسائط المتعددة قبل البدء فى الإنتاج. وفى هذه المرحلة تتكامل جهود كل من المخرج والمدير الفنى المشرف ومصمم الواجهة ومصمم المحتوى والمبرمج الرئيسى للمشروع. وفى هذه المرحلة يتم اتخاذ قرارات حاسمة تتعلق

بالعناصر الجوهرية لعملية الإنتاج. ويشير إلى أن إخراج عمل متعددة الوسائط يحتاج إلى جهد جماعي يستغرق الكثير من الوقت والمال. حيث نجد بعض المشروعات تتضافر فيها جهود ٢٠ فرداً يعملون فى جوانب مختلفة من المشروع. إن إنتاج الوسائط المتعددة يعنى عملية إنشاء عناصر الأوعية فى المشروع بما فى ذلك الصوت والرسوم والصور المتحركة واللقطات المرئية الرقمية. ويعقد هولسينجر مقارنة بين تكاليف إنتاج الوسائط المتعددة وتكاليف إنتاج الأفلام، حيث وجد أنه من النادر أن تزيد تكلفة إنتاج الوسائط المتعددة عن مليون دولار، فهى عادة تتراوح مابين ٢٧٥,٠٠٠ إلى ٤٠٠,٠٠٠ دولار. بينما تتراوح تكلفة الأفلام مابين ٣ ملايين إلى ١٠٠ مليون دولار. فبعد إنتاج العمل على القرص الصلب المكلف يتم نقله إلى وسيط أكثر تحملاً وأقل تكلفة وغالباً يكون القرص المدمج CD-ROM أو قرص مرن أو خرطوشة ألعاب فيديو. وبعد دفع مبلغ تتراوح قيمته من ١٨٠٠ إلى ٢٠٠٠ دولار لإنشاء القرص الزجاجي الرئيسى Master يتم إنتاج أى عدد من النسخ على أقراص مدمجة CD-ROM، حيث تتكلف النسخة حوالى دولار واحد فقط. ويناقش نوبيلا Nubila[٣١] مشاكل التنظيم الآلى لوثائق الوسائط المتعددة Multimedia documents، والتى يمكن حصرها ضمن مجموعتين.

تضم المجموعة الأولى المشاكل المتعلقة بالملاحة (التجول والتنقل) فيما بين مجموعة من الوثائق ضمن مجموعة واحدة بينما تضم المجموعة الثانية المشاكل المتعلقة بالملاحة (التجول والتنقل) فيما بين المكونات المختلفة (صور، نصوص، أشكال، جداول) للوثيقة الواحدة. بالنسبة للملاحة أو التجول فيما بين الوثائق ضمن مجموعة واحدة، فإن الأساليب النصية الفائقة Hypertextual techniques توفر طرقاً ملائمة لدعم تلك الاحتياجات. بينما يمكن مواجهة المشكلة الثانية بالخبرة المكتسبة من استرجاع المعلومات وتكشيف الوثائق. ويقدم نوبيلا Nubila وآخرون منهجاً للتكشيف الآلى لمحتوى وثائق الوسائط المتعددة المكونة للتقارير الطبية وصور الأشعة الملحقة بها، وذلك عن طريق التحليل الآلى للمحتويات النصية.

٥ ـ الأجهزة وبرامج بناء أوعية الوسائط المتعددة:

يمكن تقسيم نظم الوسائط المتعددة المبنية على الحاسب إلى فئتين هما[٣٢]:

(أ) نظم للعرض Playback Systems.

(ب) نظم التأليف Authoring Systems.

وتتكون نظم العرض من جهاز حاسب شخصى ملحق به الحد الأدنى من الأجهزة والبرامج اللازمة لتشغيل وعاء وسائط متعددة. فالمستخدم عليه أن يضيف بعض الأجهزة والبرامج لحاسبه الشخصى من أجل تحويله إلى نظام للعرض. ومن بين مايتم إضافته برامج النظم ومشغل الأقراص المدمجة CD-ROM. وفى العادة يضاف جهاز الحاسب ماكنتوش أجهزة وبرامج أقل من المطلوب للحاسبات التى تعمل بنظام DOS أو Windows من أجل تحويلها إلى نظام للعرض. ويرجع ذلك إلى أن أجهزة Mac يتم إنتاجها بإمكانات مبنية داخلياً تدعم الصوت والرسوم. ولكن مع صدور

تقنين الحاسبات الشخصية للوسائط المتعددة المعروف بـ(MPC) Multimedia Personal Com- puter أصبحت تنتج حاسبات نظام التشغيل DOS وWindows طبقاً للمواصفات الواردة فى هذا التقنين. فقد تم تطوير تقنين MPC من جانب مجلس تسويق حاسبات الوسائط المتعددة منذ عدة سنوات ليرسى الحد الأدنى للمتطلبات التى يجب اشباعها فى أى منتج ليصبح قادراً على عرض أعمال الوسائط المتعددة.

وتخصص عالم الكمبيوتر(٣٣) فى عددها الصادر فى أغسطس عام ١٩٩٦م قسماً عن أجهزة ومعدات الوسائط المتعددة، تستعرض فيه الخصائص الأساسية لأجهزة ومعدات الوسائط المتعددة، والتى تكمن فى قدرتها على التعامل مع النصوص والأشكال والصور والحركة والفيديو والموسيقى والصوت، بحيث تسمح الأجهزة بإمكانية تكامل عمل هذه الوسائط وعرضها على المستخدم بجودة مناسبة. ثم يتناول هذا العرض متطلبات التعامل مع الصور والفيديو حيث يتطلب تحقيق جودة التليفزيون نفسها بالنسبة لعرض أفلام الفيديو على شاشة الحاسب تخزين كل إطار صورة فى ٧٢٠ كيلوبايت وعرضها بسرعة ٣٠ إطار فى الثانية، ويعنى ذلك أن الثانية الواحدة من الفيديو المجزأ تتطلب ٢٢ ميجابايت تقريباً من حيز التخزين. لذا فإن قرص سى دى روم بسعة تخزين ٦٤٨ ميجابايت، والمستخدم مع سرعة نقل ١٥٠ كيلوبايت فى الثانية يمكنه أن يحتوى على ٣٠ ثانية فقط من الفيديو، كما أنه يحتاج إلى ٥ ثوان لعرض إطار صورة واحدة. وهنا يأتى دور عملية ضغط الفيديو.. وتقاس قدرة الضغط بأربعة معايير أساسية، وهى: نسبة أو معدل الضغط وجودة الصورة وسرعات الضغط والفك، وكذلك قدرات الأجهزة والبرامج اللازمة لتنفيذ ذلك. وتعتبر أجهزة وبرامج الضغط والفك لازمة فى عملية إعداد تطبيقات الوسائط المتعددة التفاعلية.

وتصل نسبة أو معدل الضغط المتوفرة فى السوق عام ١٩٩٦ إلى ١٦٠ :١، وتؤدى هذه النسبة إلى العمل بشكل مناسب على أجهزة الحاسبات الصغيرة التى تستخدم وحدات أقراص مدمجة CD-ROM، ولكنها لاتكون كافية للتعامل مع تطبيقات معقدة لاستخدامات الفيديو والصور مثل التصميمات الهندسية. وهناك أساليب الضغط الجزئية Fractal Compression، والتى من المتوقع أن توفر نسبة ضغط عالية جداً تصل إلى ١٠,٠٠٠ :١، وعند استخدام هذه الأساليب يمكن للقرص المدمج أن يسمح بتخزين صور الفيديو لمدة سبع ساعات. ويتاح الآن فى الأسواق بعض نظم الضغط التى تستخدم هذا الأسلوب ويطلق عليها P.OEM، وتحقق نسبة ضغط تصل إلى ٢٤٥٦ :١. وتقدم سمر نجم(٣٤) شروحات مستفيضة حول فهم فيديو الحاسب الشخصى، حيث تتناول تطبيقات فيديو الحاسب الشخصى فى التعليم والتدريب، وفى إنشاء قواعد بيانات (لمكاتب العقار والأطباء والتأمين)، وفى دعم البريد الإلكترونى، ومن تطبيقات الجيل المقبل الندوات الفيديوية المكتبية. ثم تنتقل بعد ذلك إلى عرض متطلبات من المعدات والبرامج لفيديو الحاسب الشخصى ومتطلبات تسجيل الفيديو على الحاسب الشخصى ونوعية الفيديو وضغط المعلومات، ومتطلبات تشغيل ملفات الفيديو.

كما تشير أخبار وتحليلات مجلة PC Maga-zine[٣٥] إلى أن تكنولوجيا الفيديو الرقمى كانت نجماً فى معرض الإلكترونيات، الذى أقيم عام ١٩٩٦م فى لاس فيجاس فى الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تنافست عدة شركات فى عرض أحدث ما أنتجته فى مجال الفيديو الرقمى. وكان من أبرز تلك المنتجات القرص المدمج الجيد الذى اشتركت فى تطويره شركتا سونى وفيليبس، وهو يتسع لتخزين فيلم سينمائى كامل، بالإضافة إلى كم ضخم من البيانات. هذا بالإضافة إلى التنافس على مستوى الصورة المتحركة المصحوبة بالصوت (أو الفيديو) وتسجيلها رقمياً حتى يسهل التعامل معها من خلال الحاسبات. كما توجد منافسة قائمة أيضاً على مستوى الصورة الثابتة والتصوير الرقمى. فنجد رمزى ناصر[٣٦] يتتبع مراحل إنتاج الصور باستخدام آلة التصوير الرقمية. ويؤكد رمزى على ازدياد استعمال آلات التصوير الرقمية والتراجع المستمر فى أسعارها، فهنالك أجهزة تطرح بأسعار تقل عن ألف دولار أمريكى. فالميزة الأساسية فى آلات التصوير الرقمية هى أنها تسمح بتخزين الصور التى تلتقطها فى أجهزة الحاسب بصورة مباشرة ومن دون الحاجة إلى استعمال ماسحات أو أقراص مدمجة. وتسمح بعض آلات التصوير الرقمية الجديدة للمصورين برؤية ومعاينة الصور التى يلتقطونها بواسطة وحدة عرض صغيرة تعمل بالبلور السائل. هذا ولقد بدأ المصورون الصحافيون يعتمدون على آلات التصوير الرقمية فى تحقيقاتهم، وذلك من أجل إرسالها إلى الملفات المحسبة الخاصة بمؤسساتهم مباشرة بواسطة أجهزة المودم. كما تستعرض مجلة PC Magazine آلة التصوير الرقمى كوداك DC-50[٣٧] على أساس أنها تجمع بين أفضل المزايا المتوفرة فى عالم التصوير الرقمى، ويبلغ سعرها فى الأسواق ٩٧٩ دولاراً أمريكياً.

أما فيما يتعلق بالصوت، فيناقش د. عارف رشاد[٣٨] أهمية توفير صوت حقيقى ومتزامن؛ خاصة مع مقتطفات الفيديو فى تطبيقات الوسائط المتعددة التفاعلية. وأنه لكى يمكن جلب الصوت إلى الحاسب، يجب تحويله أولاً من إشارات تناظرية أو تماثلية Analog إلى إشارات رقمية مالم يكن قد تم تسجيله على شرائط رقمية. وتشتمل هذه العملية ـ تحويل إشارات الفيديو التناظرية / التماثلية ـ على عمليات انتقاء وتقسيم للإشارات عند فترات زمنية محددة. وغالباً لاتزيد نسبة الضغط فى الصوت عند ٤ : ١ حيث يؤدى ذلك إلى معدل نقل بيانات فى حدود ١٢٨ كيلوبايت فى الثانية على كل قناة صوت. ومن المنتظر زيادة هذه النسبة مستقبلاً لتصل إلى ٨ : ١ لتحقق معدل النقل نفسه على شبكات الهاتف الحالية. كما يتوافر بالأسواق بطاقات وأجهزة للصوت يمكنها أن تضيف المؤثرات ثلاثية الأبعاد إلى صوت الحاسب، وذلك لدعم تأثير عروض الوسائط المتعددة. ومن بين تلك الأجهزة نذكر In-credible Sound- Labtec Imager- Vivd 3D Proex وتتراوح أسعار هذه الأجهزة مابين ٤٠ دولاراً إلى ١٥٠ دولاراً أمريكياً[٣٩].

ويستعرض د. عارف رشاد[٤٠] المواصفات القياسية لتشغيل أجهزة ومعدات الوسائط المتعددة. ومن بين المواصفات القياسية: المواصفة القياسية JPEG لضغط الصور والمواصفة MPEG لأسلوب ضغط الفيديو والمواصفة MIDI التى

تهدف توصيف أساليب ربط مختلف الوحدات أو الآلات الموسيقية إلى الحاسب. وأخيراً المواصفة H.261 وهى تستخدم لضغط صور الفيديو ونقلها على الشبكات الرقمية بمعدل يتراوح بين ٤٦ كيلوبايت و٢,٠٤٨ ميجابايت فى الثانية.

ويسمح استخدام هذه المواصفات بإمكانية تطبيق المؤتمرات المرئية بواسطة أجهزة من أكثر من مورد، كما أنها تسمح بنقل صور الفيديو خلال الأقمار الصناعية وتسهل استخدام الهواتف المرئية وتطبيقات الوسائط المتعددة التفاعلية. أما فيما يتعلق بالجانب الثانى لنظم الوسائط المتعددة والمتعلق بالبرمجيات أو المكونات التنظيمية Soft-ware، والتى تدعم عملية تأليف الوسائط المتعددة. فقد قام المهندس خالد وجدى(٤١) بإعداد مقال استعرض فيه خمس حزم لتأليف الوسائط المتعددة لبناء تطبيقات قوية، وهى:

- أسيمتريكسمالتى ميديا تول بوك 4.0.
- ماكرو ميديا دايركتور 5.0.
- ميكروسوفت فيجوال بيسك 4.0.
- أوراكل ميديا أوبجكتس 1.0.
- ستراتا ميديا فورج 2.0.

ويمكن أن نضيف إلى تلك البرامج برامج أخرى هى(٤٢):

- أليجانت سوبر كارد Allegiant Super Card
- آبل هايبر كارد Apple Hyper Card
- آبل ميديا تول Apple Media Tool

كما يوجد برنامج Intermedia لدعم تطبيقات الوسائط الفائقة hyper- media، والذى قام بتطويره معهد الأبحاث IRIS التابع لجامعة براون كنظام وسائط فائقة Hypermedia ليستخدم مع وثائق الوسائط المتعددة Multimedia docu-ments. فهو بيئة متكاملة تسمح بتطبيقات متنوعة منها تجهيز النصوص وقواعد البيانات والجداول الإلكترونية والرسوم ليتم ربطها مع بعضها البعض. ومن الملامح الرئيسية فى النظام هو البناء النسيجى العنكبوتى المعروف بـWeb. حيث تنتمى كل وصلة / رابطة link داخل النظام إلى نسيج (مجموعة مترابطة)(٤٣) ويعتبر مارميون Marmion(٤٤) إن إنتاج Intermedia عام ١٩٨٥م هو تاريخ مولد الجيل الثانى لنظم النصوص الفائقة وظهور مايسمى بالوسائط الفائقة Hypermedia التى يمكنها احتواء الصوت والصورة فى شكل رقمى.

٦ ـ وسائط الاختزان:

يؤكد هولسينجر Holsinger(٤٥) على أن الاختزان هو مصدر القلق الرئيسى عند إنتاج أعمال الوسائط المتعددة. نتيجة أن أهم سمتين للوسائط المتعددة وهما: الصوت والصورة فى شكل رقمى يحتاجان لمساحات اختزان ضخمة. فالدقيقة الواحدة للصوت المجسم على قرص مدمج CD يمكنها أن تملأ تماماً أكثر من سبعة أقراص مرنة عالية الكثافة أو تملأ ١٠ ميجابايت من مساحة القرص الصلب. أما الفيديو الرقمى فهو يحتاج إلى مساحة أكبر من الصوت، حيث يمكن لـ٢٥ دقيقة من الفيديو الرقمى أن تملأ تماماً مساحة ٢ جيجابايت على القرص الصلب. ويتوقع هولسينجر Holsinger(٤٦) أن تحل الأقراص المدمجة CD-ROM محل شرائط الفيديو VHS تماماً كما حدث عندما حلت الكاسيتات المسموعة محل شرائط الثمانى مسارات.

يمكن للقرص المدمج أن يحوى حتى ٧٤ دقيقة من الصوت الرقمى أو ٦٥٠ ميجابايت من بيانات الحاسب (حوالى ٤٦٤ قرصاً مرناً عالى الكثافة ممتلئ بالبيانات) ومع ذلك فإن استنساخ القرص المدمج الواحد يتكلف أقل من دولار واحد بعد إنشاء القرص الأم / الرئيسى الزجاجى.

وفى الواقع أن مساحة الاختزان ليست المشكلة الوحيدة لعمل نظام الوسائط المتعددة بشكل جيد، فالبطاقات الخاصة بالتحويل الرقمى للفيديو والصوت ترسل وتتسلم كميات ضخمة من البيانات بسرعات عالية إلى ومن القرص الصلب وذلك أثناء عمليتى التسجيل أو التشغيل / العرض سواء للصوت أو للفيديو. وهذا يتطلب نوعية معينة من سواقات الأقراص Disk Drives يمكن استخدامها لإنتاج الوسائط الرقمية، نتيجة أن معظم سواقات الأقراص ترسل وتتسلم بيانات تقل كميتها عن نصف الكمية المطلوبة لبعض نظم تحرير الفيديو الرقمى. وفى الوقت الحاضر، تعد سواقات القرص الممغنط Magnetic disk drives هى التكنولوجية الوحيدة التى يمكنها معالجة احتياجات إنتاج مقبول للصورة والفيديو بالنظام الرقمى(٤٧).

فالأقراص الصلبة Hard disks هى أفضل اختيار يقرره منتجو الوسائط المتعددة نتيجة الكميات الضخمة لمساحة الاختزان المطلوبة للفيديو والصوت الرقميين وكذلك للرسوم. إن سواقات القرص الصلب توفر السرعة فى الاسترجاع والتراسل بكميات ضخمة من وإلى الحاسب؛ حيث يمكن أن نجد فى بعض التطبيقات مجموعة من السواقات تتكون من أكثر من قرصين من الأقراص الصلبة تم تجميعها معاً مما يجعلها تعمل كسواقة قرص صلب واحدة. ويطلق على هذا التشكيل مصطلح Drive Arrays. ويمكن لهذا التنظيم الرفع من مستوى جودة الفيديو الرقمى عن طريق زيادة كمية البيانات التى يمكن تسجيلها فى الوقت الواحد. كما تتوافر نوعية جديدة من السواقات هى السواقات الضوء - مغناطيسية Magneto- Optical Drives وهى أكثر التطورات إثارة فى ميدان متطلبات الاختزان الضخم للوسائط المتعددة. كما يؤكد هولسينجر على أهمية نظم النسخ الاحتياطى للوسائط المتعددة. والتى تعتمد على شرائط: Digital Audio Tape DAT، وشرائط ٨ ملم، وذلك لحفظ نسخة آمنة لكافة المواد أثناء إنتاج الوسائط المتعددة، وكذلك للحفظ الأرشيفى لملفات الوسائط المتعددة بعد الانتهاء من المشروع. فهى فى الوقت الحالى أفضل الوسائط من الناحية الاقتصادية للنسخ الاحتياطى لمعظم الملفات الضخمة التى سريعاً ماتكتظ بها سواقات الأقراص الصلبة خلال مرحلة إنتاج الوسائط المتعددة. إن شرائط DAT يمكنها أن تحتوى على ١,٣ ميجابايت من البيانات غير المضغوطة، بينما يمكن لشريط ٨ملم أن تتراوح سعته مابين ٢,٥ جيجابايت حتى ٥ جيجابايت من البيانات غير المضغوطة.

٧ - استخدامات النصوص الفائقة والوسائط المتعددة فى المكتبات ومراكز المعلومات:

ضمن المسح التاريخى الذى قام به كونكلين Conklin(٤٨) لنظم النصوص الفائقة، ورد تصنيف لتلك النظم على أساس الوظيفة أو المهمة

التى من أجلها أنشىء النظام، فهى يمكن أن تقع ضمن فئة من الفئات الأربع الآتية:

أ ـ النظم الأدبية الضخمة Macro Literary Systems وهى تركز على المجلدات الضخمة للمعلومات.

ب ـ نظم استكشاف المشاكل والقضايا Problem Exploration System وهى مصممة للسماح بالمعالجة التفاعلية للمعلومات.

ج ـ نظم للقراءة / للتصفح.

د ـ نظم تخدم تطبيقات محددة بهدف الفحص التجريبى لتكنولوجية النص الفائق.

بينما يقسم الكتيب العالمى لتكنولوجيا المعلومات (٤٩) تطبيقات النص الفائق إلى ثلاثة قطاعات، هى:

أ ـ إعادة إنتاج الدوريات الإلكترونية.

ب ـ وسيلة مساعدة لإنشاء وبناء النصوص.

ج ـ إنشاء قواعد بيانات النصوص الفائقة.

هذا بالإضافة إلى دعم النصوص الفائقة إلى العملية التعليمية فى مجال الدراسات الأدبية. بينما يصنف شنيدرمان Shneiderman (٥٠) مشروعات النصوص الفائقة إلى ثلاث فئات، هى:

الفئة الأولى وتضم:

ـ فهارس وإعلانات المنتجات.

ـ الخرائط التنظيمية وكتيبات السياسات.

ـ التقارير السنوية والأدلة الإرشادية.

ـ التراجم.

ـ العقود والوصايا.

ـ النشرات الاخبارية والمجلات أو الدوريات الإخبارية.

ـ توثيق البرامج.

الفئة الثانية وتضم:

ـ دوائر المعارف والمعاجم والقواميس.

ـ الكتب المرجعية الطبية والقانونية.

ـ التفاسير الدينية والأدبية.

ـ فهارس الكليات وأدلة الأقسام.

ـ أدلة الرحلات والمطاعم.

ـ الدوريات والمستخلصات والكشافات العلمية.

الفئة الثالثة وتضم:

ـ التعليم والاكتشاف.

ـ كتيبات الإصلاح والصيانة.

ـ الخرائط الجغرافية.

ـ المساعدة على الخط المباشر والتوثيق الفنى.

ـ كتيب المطبخ والكتيبات المنزلية.

ـ الروايات البوليسية... وغيرها.

ويشرح ويلش Welsch (٥١) فى مقال مفصل تطبيقات النصوص الفائقة والوسائط الفائقة فى مجال ودراسات المعلومات الإنسانية، مستعيناً ببعض نماذج المشروعات فى كل مجال من المجالات التالية: الفنون والآثار ـ الأدب القديم ـ التاريخ ـ الثقافة ـ اللغة والأدب ـ الموسيقى وأخيراً المكتبات. ويستعرض ماكمورو Macmorrow (٥٢) تطبيقات النص الفائق فى المجالات التالية: التوثيق الفنى وإنشاء الموجزات الإرشادية ـ فهارس وأدلة المنتجات ـ نظم المساعدة على الخط المباشر ـ إعداد مواد التدريب بمساعدة الحاسب ـ فى مجال التعليم، حيث وجد النص الفائق تطبيقات له فى تطوير الكتب الدراسية وبرامج الجامعة وإخراج دوائر المعارف والقواميس.

وأخيراً يحدد هولسينجر Holsinger(٥٣) تطبيقات الوسائط المتعددة فى المجالات الثلاثة التالية:

أ ـ فى مجال الأعمال: عروض المبيعات ـ إنشاء قواعد بيانات وسائط متعددة ـ تقديم معلومات إرشادية من خلال الأكشاك العامة للمعلومات Public Kiosks، ويقصد بالأكشاك العامة تلك الحاسبات المتاحة للعامة فى الأماكن العامة (محلات وأسواق تجارية، فنادق.. إلخ) لتقدم معلومات عن الشركات والخدمات وغيرها...

ب ـ فى مجال التعليم: العروض داخل الفصل الدراسى، فالوسائط المتعددة تعزز عنصراً من العناصر المهمة الفريدة فى العملية التعليمية، وهو الفضول / حب الاستطلاع ـ دعم الدراسة فى المنازل (أو عن بعد).

ج ـ فى المنزل: ألعاب الفيديو ـ الاتصال بنظم المعلومات المرئية.

ويستعرض مارميون Marmion(٥٤) تطبيقات النص الفائق فى المكتبات، من خلال إلقاء الضوء على بعض المشروعات القائمة بالفعل، ونذكر منها:

ـ مشروع Jefferson الذى بدأ عام ١٩٨٧م بجامعة كاليفورنيا الجنوبية لإنشاء مكتب إلكترونى يساعد الطالب الجديد على تعلم المهارات اللازمة لكتابة الأبحاث. ويتضمن المكتب مذكرة note book لتجميع المعلومات ومفكرة notepad لأخذ وتدوين الملاحظات وبعض المصادر الجامعية حيث يمكن للطلاب تصفح المصادر ونسخ البيانات فى المذكرة كل ذلك من خلال وصلات النص الفائق. وفى عام ١٩٨٨م تم الربط بين هذا المشروع وقواعد البيانات التى تقتنيها المكتبة على الحاسب الضخم.

ـ مكتبة آبل للحاسبات: تم إنشاء جولة إلكترونية فى أنحاء مكتبة شركة آبل للحاسبات. تبدأ الجولة بعرض خريطة تحدد موقع المكتبة داخل المبنى وعلاقة المبنى بباقى مبانى شركة آبل. ثم تظهر بعد ذلك خريطة للدور الذى تقع فيه المكتبة. وهذا يقود إلى خريطة للمكتبة نفسها توضح التقسيم الداخلى للمكتبة. فعند اختيار منطقة الدوريات على سبيل المثال، تظهر على الشاشة بيانات تصف مجموعة الدوريات. ومن ذلك الموقع يمكن للمستفيد البحث عن عناوين معنية وطلب قائمة بالعناوين التى يرغب فيها وكذلك فهارس محتوياتها. ويتكامل مع هذا التطبيق مجموعات أخرى تشمل القواميس والمراجع التاريخية. ويؤكد «مارميون» نقلاً عن إرتل Ertel(٥٥) على أن هذا التطبيق قد تم اقتباسه فى عديد من المكتبات الأخرى منها: مكتبة سانت بول العامة، وفرع لمكتبة شيكاغو العامة. كما أن مكتبة هاملتون (أونتاريو العامة) تعد أول مكتبة كندية تقدم دليلاً مبنياً على النص الفائق للمكتبة ومجموعاتها. هذا بالإضافة إلى مكتبة كلية دارتموث التى طورت جولة ذاتية للمستفيد تتضمن توضيحاً للفهرس الآلى وملفات قواعد البيانات والبريد الإلكترونى وخدمات المراجع الإلكترونية باستخدام Hyper Card.

ـ مشروع Emperor- I بقيادة شينج ـ شى شين من كلية سيمونز. وهو يهدف إلى عرض الاكتشافات الأثرية خلال فترة الإمبراطور الأول للصين(٥٦).

ـ مستكشف المعارض Exhibits Navigator:

فوجيء زوار المعرض المصاحب لاجتماع منتصف شتاء عام ١٩٩٠م لجمعية المكتبات الأمريكية فى شيكاغو بمجموعة من أجهزة آبل ماكنتوش موزعة فى أنحاء صالة المعرض يعمل عليها تطبيق يسمى بـ«مستكشف المعارض» وهو نظام مبنى على Hyper Card يوفر للزائرين معلومات عن العارضين ومنتجاتهم.

- تستخدم مكتبة الكونجرس برنامج Hyper Card والأقراص الضوئية للإعلان عن مجموعاتها فى التاريخ والثقافة الأمريكية.

- أعدت المكتبة الوطنية للزراعة برنامجاً تعليمياً بمساعدة الحاسب للمفهرسين الجدد.

- قيام مكتبة وايتمان كونتى بواشنطن بإنشاء فهرس للأطفال للاستخدام على المكتبة المتنقلة، حيث لايعين مهنيين عليها.

- صممت OCLC موقع / محطة عمل Work-station للمفهرس يوفر له كافة تسجيلات فما MARC لمكتبة الكونجرس وكذلك جداول تصنيف ديوى العشرى للرياضيات وعلم الحاسب.

- أنشئت مكتبة كلية باروش بجامعة سيتى بنيويورك حزمة برامج للتعليم البيليوجرافى باستخدام Hypercard.

ويؤكد ويلش Welsch(٥٧) على التقدم والتوسع فى استخدام برنامج Hyper Card لدعم النظم الفائقة (سواء للنصوص أو للوسائط) المساندة للاحتياجات التعليمية والتدريبية للمكتبات فى أواخر الثمانينيات كوسائل لتحفيز الطلاب على تعلم مهارات المكتبة الأساسية، وكتكنولوجيا بديلة لعدم كفاية العاملين الواجب توافرهم لتقديم المعلومات، وأخيراً فهى تخدم كشكل تكنولوجى مختلف لأدلة المكتبات ومساعدة المستفيد على استكشاف المكتبة.

ويؤكد شو Shaw(٥٨) على أن التطبيقات الأولى للنص الفائق فى المكتبات كانت مرتبطة بفهرس المكتبة المترابط الفائق Hyper- linked li-brary Catalogue حيث يمكن دمج الفهارس البطاقية مع كشافات الاستشهادات لبناء قاعدة بيانات مترابطة بالوصلات الفائقة، مع إحالات تربط بين الأعمال والاستشهادات البيليوجرافية لتلك الأعمال. وهذا مايتناوله ميكو Micco(٥٩) فى مقاله المفصل.

ولايمكن أن نترك الفهارس الفائقة، دون الإشارة إلى ذلك المشروع المشترك الدولى المعروف بالفهرس الفائق Hyper Catalog، والذى يمثل أطرافه كل من مكتبة وقسم الحاسب وعلم المعلومات بجامعة لينكو بينج بالسويد وقسم المكتبات وعلم المعلومات بجامعة تمبرا بفنلندا وإدارة وهندسة المعلوماتية بانجلترا. وقد وقع الاختيار على المصطلح «فهرس فائق» ليعكس أمرين هما: إن الأمر يتعلق بالنصوص الفائقة وأن المشروع امتداد وتعزيز للفهارس التقليدية(٦٠) ويتوقع من الفهرس الفائق أن تكون لديه القدرة على تحقيق مايلى:

أ - دعم التصفح والتجول كوسائل أولية لاستخدام الفهرس.

ب - إتاحة البحث التقليدى.

ج - يوفر وسائل بديلة لتمثيل المعلومات والعلاقات والبنى.

د - توفير طرق لإنشاء علاقات وخطوط إرشادية.

هـ - السماح للمستفيدين بحفظ تجارب شخصية مع المكتبة.

و - تقديم معلومات عن المجموعات والأعمال الفردية.

ويمكن تصنيف وظائف الفهرس الفائق ضمن أربع مجموعات، هى:

١ - استرجاع قاعدة البيانات: التجول navigate والتصفح browse والبحث Search.

٢ - الاستعراض Viewing: على مستوى الحقول وعناصر الحقل المتصلة ببعضها.

٣ - التحرير editing: لكل من النص والوصلات.

٤ - الدعم: للتشغيل والإغلاق وتوفير المساعدة للتعليم والطباعة وتوجيه الرسائل.

وتتكون قاعدة بيانات الفهرس الفائق من الوصف الببليوجرافى للمفردات مع قوائم المراجع بها، والعروض، وأية معلومات متصلة بالمفردات نفسها. ويتم الربط بين المفردات من خلال الاستشهادات والأنواع الأخرى من الوصلات فى الشبكة. يمكن تحديد الأعمال أو فى الدورية نفسها أو استشهادات بعمل أو مؤلف معين من خلال الوصلات، بينما يمكن عرض وتقديم الأشكال الأخرى من العرض مثل صفحات محتويات الدوريات وقوائم الناشرين من خلال العقد nodes.

كما أن الدراسة المسحية التى قام بها فورنر Furner(٦١) بتمويل من إدارة البحث والتطوير بالمكتبة البريطانية عام ١٩٩٤م للاستخدام الفعلى لنظم المعلومات المبنية على النص الفائق فى المكتبات الأكاديمية والعامة والمتخصصة بالمملكة المتحدة، قد أظهرت أن هناك تطبيقين قد أثبتا وجودهما فى مكتبات المملكة المتحدة، هما: نظم الإرشاد بالمعلومات Point- of- information Systems (POI) مثل جولات المكتبة والكتيبات الإرشادية للجمهور العام. أما التطبيق الثانى فهو يتعلق بإنشاء نظم استرجاع الشبكات على نطاق واسع بملامح النص الفائق، ويدخل ضمنها شبكة World- Wide Web. أما التطبيقات التى لم تحظ باهتمام المكتبات البريطانية فهى نظم التعليم المبنية على الحاسب مثل تدريب العاملين بالمكتبة أو التدريب على الفهرسة، وفهارس الاسترجاع العام على الخط المباشر بسمات النص الفائق؛ وقواعد البيانات؛ واستخدام حزم برامج تأليف النص الفائق مثل (Hyper Card وGuide وSmartext)؛ حزم برامج استرجاع النصوص بملامح النص الفائق (مثل Folio Views وPersonal librarian وTOPIC). ومن النماذج الفعلية لتطبيقات نظم الإرشاد بالمعلومات (POI) المبنية على النص الفائق فى المكتبات البريطانية مايلى:

- الدليل الإلكترونى بالمكتبة الرئيسية بجامعة برمنجهام وأنشئ باستخدام Tool Book.

- دليل مكتبة جامعة ساوث بانك، والذى تم تطويره باستخدام Hyper Card.

- دليل مكتبة كلية نينى Nene، والذى تم تطويره باستخدام Hyper Writer.

- دليل مكتبة متحف منزل ديكينز Dickens باستخدام Guide.

- قاعدة البيانات متعددة الوسائط للمعلومات السياحية باستخدام Hyper Card بجهد من المكتبة العامة لجيتشيد Gateshead.

ويتضح لنا من العرض السابق أن تطبيقات النص الفائق والوسائط المتعددة يمكن حصرها فى قطاعات: الإرشاد والتوجيه للمكتبة وكيفية استخدامها - إنشاء فهارس غير تقليدية فائقة -

دعم العملية التعليمية وبرامج التعليم الببليوجرافى. وها نحن نقترب إلى قطاع آخر هو أكبر من تلك القطاعات السابقة وأوسع فى مجاله وأكثر شيوعاً منها، وهو قطاع أوعية المعلومات. ويمكن تبرير ذلك بالمنافسة التجارية لشركات الحاسبات والناشرين فى هذا المجال ومحاولة المكتبات ومراكز المعلومات دعم مجموعاتها بكل ماهو جديد، وهذا هو الجديد.

يصف ماكنايت Mcknight(٦٢) تطبيقاً فعليا قامت به إحدى المكتبات لإنشاء قاعدة بيانات نص فائق لمجموعة الدوريات التى تقتنيها وتحويلها من الشكل التقليدى المطبوع إلى الشكل الإلكترونى الشامل للنصوص كاملة والرسوم وذلك لكافة المقالات.

ويستعرض ديلورمى Delorme(٦٣) مشروعات اختزان وثائق براءات الاختراع على وسائط إلكترونية، ودور المكتب الأوروبى لبراءات الاختراع واشتراكه فى مشروع: DA-TIMTEX ويعنى باختزان تطبيقات براءات الاختراع الأوروبية واسترجاعها على الخط المباشر، ومشروع BACON الذى يغطى كافة معلومات براءات الاختراع.

ويناقش كل من ماكنايت Mcknight(٦٤) ومارميون Marmion(٦٥) على حدة قضية القصص الفائقة Hyper Fiction. فقد بدأت دور النشر بالفعل فى توزيع القصص القصيرة فى شكل نص فائق. والكل يتوقع أن نرى المزيد فى المستقبل وخصوصاً الكتاب الفائق Hyper book. وأنه على المكتبات أن توفر محطات/ مواقع عمل Workstations فى قاعات الإطلاع التصفح لهذا الثوب الجديد للمعلومات.

ونصل إلى محطة/ الأعمال المرجعية وتطبيقات النصوص الفائقة والوسائط المتعددة. ويناقش كينل Kinnell(٦٦) الدعم الذى يمكن أن تقدمه النصوص الفائقة للأعمال المرجعية فى ظل بيئة الحاسبات الحديثة التى تتمتع بإمكانات هائلة فى اختزان واسترجاع الصوت والفيديو والصورة والنصوص بمرونة فائقة وسرعة فى الاسترجاع. ويمكن للمستخدم التجول فى أنحاء العمل المرجعى باختيار الوصلات. عندما ظهرت ميكروسوفت إنكارتا فى عام ١٩٩٣م مخزنة على أقراص مدمجة، كان يصل ثمن النسخة الواحدة فى ذلك الوقت حوالى ٣٠٠ جنيه أسترلينى، وكانت تمثل الموسوعة الأولى التى توظف إمكانيات تكنولوجيا الوسائط المتعددة بكل أبعادها من صوت وصورة وعروض فيديو متحركة.

وفى منتصف عام ١٩٩٦م طرحت ميكروسوفت إصداراً جديداً لهذه الموسوعة هى «انكارتا ٩٦» ويبلغ ثمن النسخة الواحدة ٥٠ جنيهاً أسترلينياً(٦٧).

٨ ـ مشروعان فعليان وإيضاحياتهما:

٨/١ ـ مشروع Domesday (المملكة المتحدة ١٩٨٠ ـ ١٩٨٦م):

هو قاعدة بيانات على قرص مرئى مليزر ذى وجهين حجم ١٢ بوصة، ويتم تشغيله على مشغل أقراص بصرية مليزر من صناعة فيليبس مع برنامج للتحكم وجهاز حاسب شخصى من أكورن Acorn، وشاشة ١٤ بوصة وفأرة. وقد تم تقديمه عام ١٩٨٦ بعد جهد تعاونى استمر أقل من

سنتين[٦٨] اشترك فيه هيئة الإذاعة البريطانية BBC وقسم الجغرافيا بجامعة نيوكاسل، وحوالى ١٤,٠٠٠ مدرسة موزعة فى أنحاء المملكة المتحدة[٦٩].

ويقع المشروع فى قرصين هما: القرص الوطنى - يغطى معلومات ثقافية واقتصادية واجتماعية وبيئية، ويتضمن ١٥٠٠ مقال وبيانات سكانية وإحصائيات والمنتزهات مدعمة بعدد ٢٠,٠٠٠ صورة فوتوغرافية للمنازل والمزارع والريف... إلخ. وفيلم متحرك مدته ساعة مصحوب بالصوت، يحتوى على سبيل المثال على أبرز الأخبار والأحداث التى وقعت خلال الفترة من ١٩٨٠ إلى ١٩٨٦م. أما القرص الثانى فهو قرص المجتمع - ويحتوى على خرائط وصور ونصوص ولوحات فنية للمملكة المتحدة بمقاييس رسم مختلفة. فهناك حوالى ٢٤,٠٠٠ خريطة. ويتم تحديد موقع الاهتمام على الخريطة لتستدعى مصحوبة بالنصوص والصور المتعلقة بها. إن المعلومات المحلية التى تدعم النصوص والصور متاحة لمعظم أجزاء المملكة.

٨/٢ - مشروع جلاسجو Glasgow Online :

من أشهر تطبيقات الاسترجاع للبطاقات الفائقة Hyper Cards. فقد تم تنفيذ وتشغيل المشروع من جانب العاملين فى قسم علم المعلومات بجامعة ستراثكلايد ليعمل مصدراً للمعلومات عن مجتمع مدينة جلاسجو يمكن استخدامه من جانب المقيمين والسياح والباحثين. وتتكون قاعدة البيانات من ١٦ قطاعاً موضوعياً.

إن اختيار أى قطاع موضوعى من القائمة باستخدام الفأرة سيصل بالمستخدم إلى القسم المناسب من قاعدة البيانات أو ما يسمى بالمجموعة Stack أو وحدة البطاقات الموضوعية. وداخل كل وحدة تم تنظيم البطاقات فى بنى طبقية غير ثابتة.

وقد كان المقصود من مشروع جلاسجو على الخط المباشر أن يكون نظاماً للوسائط الفائقة hypermedia أكثر منه نظاماً أو تطبيقاً للنصوص الفائقة، فقد كان القصد هو تكامل النصوص مع الرسوم مع المعلومات السمعية والبصرية، وربط قاعدة البيانات للنصوص الفائقة بنظام قرص مرئى تفاعلى[٧٠].

المصادر :

(1) World Information Technology manual (1991). Amesterdam: ELsevier.

(2) World Information teclnology manual (1991) p. 674.

(3) Barrett, Edward (editor) (1991). The sociaty of text: Hypertext Hypermedia, and the social construction of information.- London: MIT press. Index.

(4) Begoray, John A. (1990) An introduction to hypermedia issues systems, and application areas.- Inernational Journal of Man- Machine Studies, 33. pp 121-147.

(5) ELLIS, David (1990). New horizons in information retrieval London: LA.- p.104.

(6) Mcknight, Clif and John Richardson (1992) Hypermedia in: Encyclopedia of Library and information Seience. Vol 50, Supplement 13.- N.Y: Marcel Dekker, 1992. p.232.

(7) Marmion, Dan (1991) Hypertext/ Hyper-

media for libraries.- Advances in Library Automation and Networking, Vol 4, p.127, p136.

(8) Macmarrow, Noreen (1993) Hypertext and Hypermedia.- Perspective in information Management, Vol. 3, No. 1, March. 50-70.

(9) Welsch, Erwin K. (1992) Hypertext, Hypermedia and the Humanities - Library Trends, Vol. 40 (4) Spring. 615.

(10) Holsinger. Erik (1994) How Multimedia Works- Emeryirlle, California: Ziff- Davis press P. 163.

(١١) أحمد حميض (١٩٩٥) كيف تنتقى جهازاً للوسائط المتعددة: . ـ بايت الشرق الأوسط.- س١، ع٣ يناير. ص ١١٤.

(١٢) أحمد الكسيبى (١٩٩٥) تطور تكنولوجيا المعلومات وواقع تدريس علوم المعلومات في تونس ـ الاتجاهات الحديثة في المكتبات والمعلومات، ع٣، مج ٢، يناير، ص١٦٩.

(13) Kinkoph, Sherry. Jennifer Fulton and Kelly Oliver (1994). Hyper Card, In: Computers: Avisual Encyclopedia Indiana: alph books. p. 148.

(14) World Information teclnology manual.. (1991) p. 689

(15) Anon. (1989) PC Multimedia to be a 17 Billion $ market in 1994. Advanced Information report 11, 13 - 14, Augeit.

(16) Gale. John (1990) Multimedia: how we get from here to there, in: Proceedings of the 14th international on- line information Meeting - London, December 1990.- Oxford: Learned information.

(17) Mc Knight, Cliff.. et al. (1992) pp. 226-255

(18) World Information Technology manual.. (1991) pp. 684-689.

(19) Bolt, Richard A. (1977) Spatial Data Management.- Interim report.- Architecture Machine Group MIT, November 1977, DARPA contract, MDA 903- 77- C- 0037.

(20) Maekawa, Mamoru, and Ken Sakamura.. et al (1983) Multimedia machine, In: Mason R.E.A (editor) Proceedings Of IFIP 9th World Computer Conference on Information Processing 83.- Paris September 1983.- Amsterdam.

(21) Dahmke, Mark (1984) An ideal Video peripheral.- Byte, 9 (7), July. pp 166-167.

(22) Holsinger. Erik (1994) p.25.

(23) World Information Technology Manual.. (1991) pp. 692-706.

(24) Coghlan, Andy (1991) Magazine on Screen.- New Scientist, 23rd February, p.31.

(25) World Information Technology Manual.. (1991) p.705.

(26) Desmarais, Norman (1992) CD-ROM in Libraries, In: Encyclopedia of Library and Information Scinece/ Edited by Allen Kent.- N.Y.: Marcel Dekker. Inc. p.121.

(27) Desmarais, Norman (1992) p.98.

(٢٨) عارف رشاد (سبتمبر ١٩٩٦) دليلك إلى عالم الوسائط المتعددة: تصميم محتويات عروض الوسائط المتعددة ـ الجزء السادس ـ عالم الكمبيوتر، س٩، ع١٠٥، سبتمبر. ص٤٢.

(٢٩) عارف رشاد (سبتمبر ١٩٩٦) ص٤٣.

(30) Holsinger, Erik (1994) p.14.

(31) Nubila, B. Di and Gagliardi, I... et al.

Concept- based indexing and retrieval of multmedia documents.- Journal of Information Science, Vol. 20 (3). pp. 185-196.
(32) Holsinger, Erik (1994) p. 43.
(٣٣) عارف رشاد (أغسطس ١٩٩٦) دليلك إلى عالم الوسائط المتعددة: أجهزة ومعدات الوسائط المتعددة .- عالم الكمبيوتر، س٩، ع١٠٤، أغسطس. ص ص ٤٨ - ٥١.
(٣٤) سمر نجم (١٩٩٦) شروحات مستفيضة حول فهم فيديو الكمبيوتر الشخصي .- الكمبيوتر والاتصالات والإلكترونيات، مج١٢، ع١٢، فبراير ١٩٩٦. ص ص ١٠٠ - ١٠٤.
(٣٥) الفيديو الرقمي يتألق في معرض لاس فيجاس للإلكترونيات .- PC Magazine: الطبعة العربية، س٢، ع٤، أبريل ١٩٩٦. ص١٨.
(٣٦) رمزي ناصر (١٩٩٦) التقنية الرقمية تغزو القطاعات الإلكترونية كافة وتزيد قدرات الكمبيوتر والتليفزيون وخصوصاً آلات التصوير .- الكمبيوتر والاتصالات والإلكترونيات، مج١٣، ع٦، أغسطس. ص ص ٨١ - ٨٣.
(٣٧) كوداك DC-50: سهولة «صوب وصور» للكمبيوتر الشخصي .- PC Magazine: الطبعة العربية، س٢، ع٤، أبريل ١٩٩٦، ص ص ٣٠-٣١.
(٣٨) عارف رشاد (أغسطس ١٩٩٦). ص ٥٠.
(٣٩) ثلاثة أجهزة لإضافة الموثرات ثلاثية الأبعاد إلى صوت كمبيوترك .- PC Magazine: الطبعة العربية، س٢، ع٤، أبريل ١٩٩٦. ص ٣٢-٣٣.
(٤٠) عارف رشاد (أغسطس ١٩٩٦). ص ٥٠.
(٤١) خالد وجدى (١٩٩٦) حزم تأليف الوسائط المتعددة .- عالم الكمبيوتر، س٩، ع١٠٥، سبتمبر. ص ص ١٢ - ١٦.
(٤٢) ماكروميديا دايركتور 5.0 للوسائط المتعددة .- الكمبيوتر والاتصالات والإلكترونيات، مج١٣، ع٦، أغسطس ١٩٩٦. ص٦.
(43) Macmorrow, Noreen (1993) p.52.
(44) Marmion, Dan (1991) p.130.
(45) Holsinger, Erik (1994) p.49-54.
(46) Holsinger, Erik (1994) p.148.
(47) Holsinger, Erik (1994) p.49.
(48) Conklin, J. (1987) p. 19.
(49) World Information Technology Manual... (1991) p. 678.
(50) Shneiderman, Ben (1991) Reflections on Authoring, Editing, and Managing hypertext. In: the Sovaty of text/ edited by Edward Barrett.- Cambridge, Massachusetts: MIT. p.115.
(51) Welsch, Erwin K. (1992) pp.622-632.
(52) Macmorrow, Noreen (1992) p.57.
(53) Holsinger, Erik (1994) pp. 6-10.
(54) Marmion, Dan (1991) pp. 141-144.
(55) Ertel, Monica and Jane Oros (1989) A tour of the Stacks: Hypercard for libraries.- Online, January.
(56) Chen- Ching- Chih, S. Miranda, and S. Seidel (1988) the New Concept of hyper base and Its experimentation on the "Firs Emperor of China" Video disc.- Micro computers for Information Management.- 5:4 (December).
(57) Welsh, Erwin K. (1992) p.631.
(58) Shaw, Debora, (1994) Libraries of the future: Glimpses of a Networked, Distribut-

ed, Collabratine, Hyper, Virtual World. Libri, Vol. 44, No. 3. pp. 206-223.

(59) Micco, H. Mary (1991) The Next generation of Online Public Access Catalogs: New Look at subject Access Using hypermedia.- Cataloguing & Classification Quarterly, 13, No. 3-4 pp. 103-132.

(60) ELLIS, David (1990) pp.115-117.

(61) Furner, Jonathan and Peter Willett (1995) A survey of Hypertext- based Public-access Point- of- information systems in UK Libraries.- Journal of Information sciense, 21 (4). p. 243-255.

(62) Mc Knight Cliff... (1991) pp. 861-869.

(63) Delorme, Jacques (1987) The Changing Face of Patent Information Systems in Europe and World Wide, In: Electronic Publishing the New Way to communicate...- London: Kogan page Ltd., pp. 131-138.

(64) Mcknight. Cliff... et al. (1992) p.233.

(65) Marmion. Dan (1991) P. 146.

(66) Kinnell, Susan K., and Carl Franklin (1992) Hyper and Hypertext: A new technology for 1990 S, In: Incyclopedia of Library and information Science.- N.Y.: Marcel Dekker, 1992. p. 279.

(٦٧) الموسوعة العلمية ميكروسوفت إنكارتا ٩٦ ـ الكمبيوتر والتكنولوجيا، ع٥٦، يوليو ١٩٩٦. ص٣٤.

(68) Tibbetts. M. (1987) The BBC Domesday Project, In: Electronic Publishing: the New way to communicate... London: Kogan Page ltd., p. 155.

(69) World Information Technology manual... (1991) p. 688.

(70) Macmorrow, N. and Baird. P. (1988) Moving into hypermedia: hypertext and interactive video. proceedings of the 12th International On-line Information Meeting. Oxford: Learned Information. pp. 227-237.

obeikandl.com