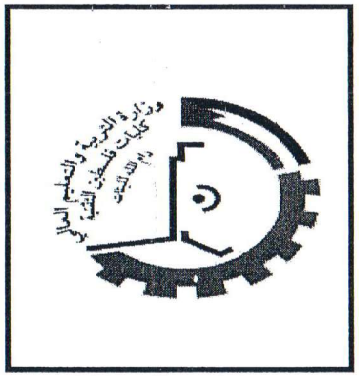
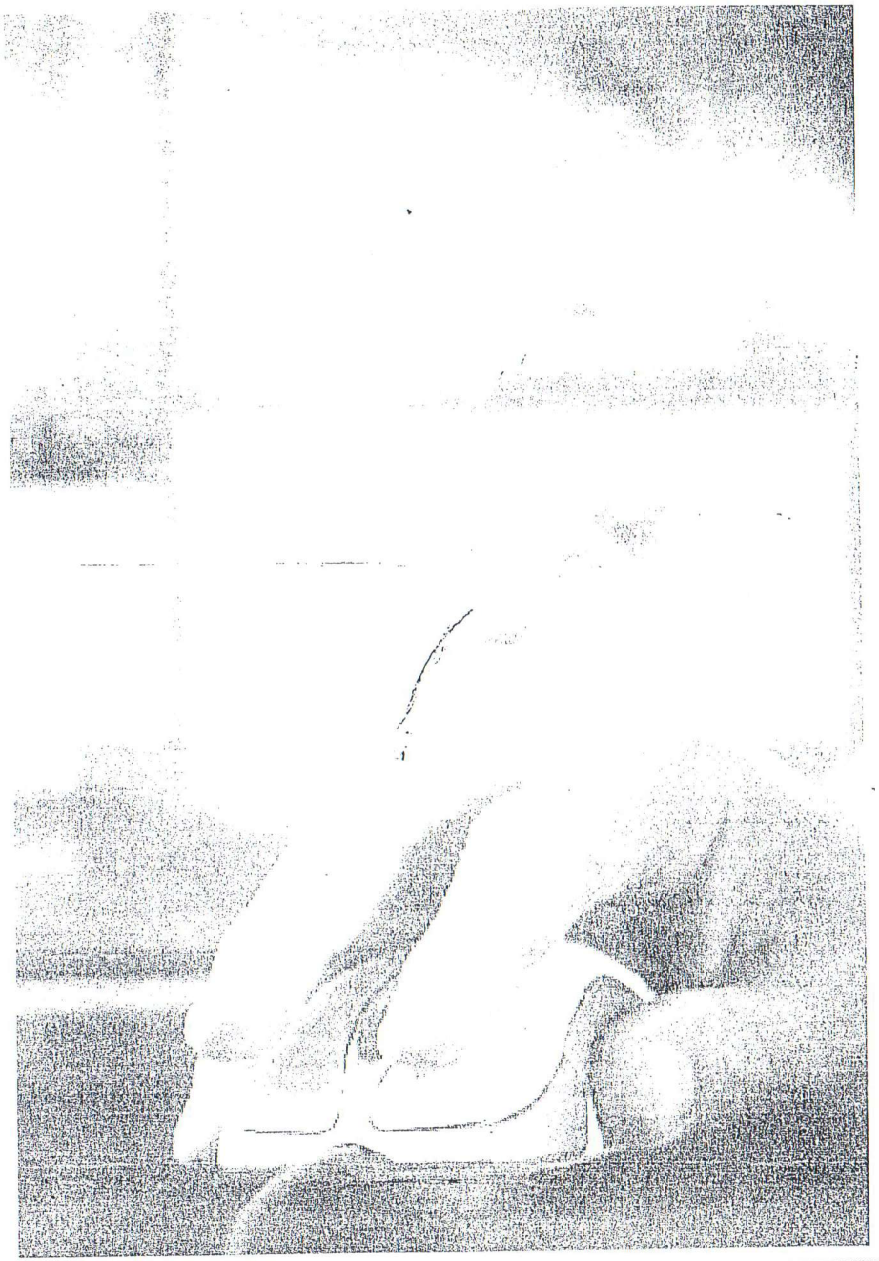
كليّات فلسطين التقنيّة



الوسائط المتعددة

مُدرّس المساق: أ.انس ابو حسان



المقدمة

يشتمل هذا الكتاب على مجموعة موضوعات حديثة في التطبيقات التكنولوجية. يمكّن هذا الكتاب القارئ من الاطلاع على المفاهيم النظرية للوسائط المتعددة المختلفة من صوتيات ومرئيات وأفلام ورسوم متحركة، بغرض استخدامها في التطبيقات الحاسوبية المختلفة. كما يتعرّف القارئ من خلال الكتاب على مجموعة من البرمجيات واسعة الانتشار التي تساعد في ترسيخ المفاهيم وإتقان المهارات العملية الأساسية.

يجد الباحث والدارس معاً صعوبة في تفسير مصطلح الوسائط المتعددة. فهذا الكتاب ليس بحثاً تفصيلياً في الطرق الرياضية التي تستخدم لمعالجة وتخزين الوسائط المتعددة. كما أنه ليس كتاباً تطبيقياً لكيفية استخدام بعض البرمجيات التي تعرض وتعالج الوسائط المتعددة. إنما هو مقدمة للدارس إلى الحقول العامة للوسائط المتعددة من صور وصوتيات ورسوم متحركة وغيرها.

يحاول هذا الكتاب أن يتطرق لما يستلزم الدارس المبتدئ في هذا المجال مع لمسات سريعة في موضوعات متقدمة، تساعد الدارس على إلقاء نظرة شمولية على هذا الحقل المتجدد والدائم التغير. فإذا كنت دارساً مبتدئاً، توقع أن تلم بالأساسيات لدى انتهائك من قراءة هذا الكتاب. كما يستطيع الدارس المتوسط الاطلاع على موضوعات خاصة والإفادة من الشرح الوافي لها في هذا الكتاب. إلا أننا نعتقد أن الكتاب لا يخص الدارس المتقدم في هذا المجال. وبتبسيط أكثر، يتوقع من القارئ لهذا الكتاب أن يكون ملماً بأساسيات الحاسوب النظرية والأساسيات الرياضية المرتبطة بعلم الحاسوب وهو ما يحصل عليه الدارس لحقل علم الحاسوب (أو ما يرتبط به) خلال السنة الأولى من الدراسة الجامعية. لقد أعد هذا الكتاب ليكون مقرراً للطلبة خلال السنتين الثانية والثالثة للدراسة الجامعية. إلا أنه يصلح أيضاً للدراسة الذاتية لمن يود.

يتناول الكتاب الموضوعات الرئيسة التالية: استخدامات الوسائط المتعددة وتصنيفاتها، الصوتيات واستخداماتها، والصور ومعالجتها، والبيئة اللازمة لتطبيقات الوسائط المتعددة، والرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الأبعاد،ووسائل ضغط البيانات العامة والخاصة،وعرض الوسائط المتعددة ودمجها، وأخيراً عرض مجموعة من التطبيقات الحديثة للوسائط المتعددة.

يقسم هذا الكتاب إلى سبع وحدات. تبدأ الوحدة الأولى بتعريف الوسائط المتعددة وتاريخها ومجالاتها. كذلك تعطي الوحدة القارئ لمحة عن النصوص والوسائط المتشعبة وعلاقتها بنظم الوسائط المتعددة. ومن ثم تدخل الوحدة لتستعرض المجالات المختلفة لاستخدام نظم الوسائط المتعددة في المدارس وأماكن العمل والمنازل.

وفي الوحدة الثانية يتعرف القارئ على ماهية الموجات الصوتية وخصائصها الرئيسية، وكيف ينتقل الصوت من مكان إلى آخر. كما يتعرف القارئ على تركيبة الأجهزة اللاقطة للموجات الصوتية والمصدّرة لها. وبعدها ينتقل القارئ إلى التعرف على أنواع التمثيل للموجات الصوتية والاستفادة التي يجنيها من كل نوع تمثيلي. كما تشرح الوحدة عملية تحويل الموجات الصوتية من النظام الخطي إلى النظام الرقمي ذاكراً الأخطاء التي قد تتسبب في تدني جودة الصوت عند المرور بمراحل الترقيم، وكيفية تجنبها. ويتعرف القارئ على الملفات الصوتية وعلى الأنواع المشهورة منها، مثل ملف الصوت WAV.

ينتقل بعدها القارئ في الكتاب إلى الوحدة التالية والتي تتحدث عن الصورة الرقمية. تهدف هذه الوحدة إلى تعريف القارئ بأساسيات الصورة وعناصرها وكيفية تخزينها. ولدراسة التمثيل الرقمي للألوان باستخدام معايير وفضاءات لونية مختلفة نصيب من هذه الوحدة، بالإضافة إلى التحويل من فضاء لوني لآخر. ومن ثم ينتقل القارئ في هذه الوحدة إلى التعرف على المسح الضوئي للصور لمعرفة كيفية استخدام أجهزة الإدخال

والإخراج للماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية في الحصول على الصور من البيئة المحيطة واستخدامها في عالم الحاسوب. أما الجزء الأخير من هذه الوحدة فإنه يعرض بعض الطرق الرياضية لمعالجة الصور وإحداث تغييرات في محتوى الصورة وتركيبها .

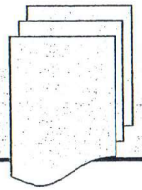
أما عن الوحدة الرابعة فإنها تبدأ بشرح أهمية طرق ضغط البيانات وأصنافه المختلفة. وتقسم هذه الوحدة إلى أقسام أربع. ففي أولّهما يعرض القسم طريقة RLE و Haffman واللتان لا تعتمدان على نوع مصدر البيانات المراد ضغطها. أما القسم الذي يليه فيتحدث عن MP3 و RA وهما طريقتان لضغط الصوت. ومن ثم تنتقل بعدها إلى الصورة فتعرض JPEG و GIF وهما طريقتان لضغط الصور. وأخيراً تعرض الوحدة في قسمها الأخير طريقة ضغط MPEG والتي نتحدث فيها عن شبيهتها H.261 واللتان تستخدمان لضغط الفيديو.

تتضمن الوحدة التالية (الخامسة) ثلاثة مواضيع ضمن بيئة الوسائط المتعددة. سيكون موضوع كرت الصوت الموضوع الأول لنتحدث فيه عن أنواعه وكذلك تطوره ومخارجه. وسيتعرف القارئ سريعاً على المكونات الأساسية لكرت الصوت، والتقنيات المختلفة للاتصال ما بين الكرت والحاسوب. وسيتميز هذا الموضوع بالتعرف على الصوت ثلاثي الأبعاد وعلى المقاييس المختلفة التي يتميز بها كرت صوت. كرت الشاشة سيكون الموضوع الثاني لهذه الوحدة لنتعرف بدوره على المكونات الأساسية والقدرات المختلفة لأنواع كروت الشاشة المختلفة. وكذلك على التقنيات المختلفة لوصل الكرت بالحاسوب. أما الموضوع الأخير فهو عن وسائط التخزين والأنواع أو التصنيفات المختلفة لها: من وسائط مغناطيسية إلى ضوئية إلى إلكترونية. فيتعرف القارئ فيها على عدة أنواع من الوسائط التخزينية وكيفية عملها وتركيبها والمزايا التي تميز كل منها عن غيره وسعاتها المختلفة.

الوحدة السادسة ستخصص لدراسة الرسوم المتحركة ليتعرف القارئ فيها على التطور التاريخي للرسوم المتحركة قبل وبعد الحوسبة. وسيدرس فيها عن كيفية

استخدام اللوح التصميمي في وضع أفكار الرسوم المتحركة بكفاءة. ومن ثم التعرف على استخدام الخط الزمني في تمثيل الرسوم المتحركة، وتطبيق رسومات اللوح التصميمي عليه. كما وسيتعرف القارئ لهذه الوحدة على الرسومات الثنائية الأبعاد ومن ثم على الأشكال ثلاثية الأبعاد وكيفية استخدام الإضاءة والنسيج لجعل الشكل ثلاثي الأبعاد أكثر واقعية . كما سيتطرق إلى تطبيق مفهوم الانتقال والدوران في هذه الأشكال .

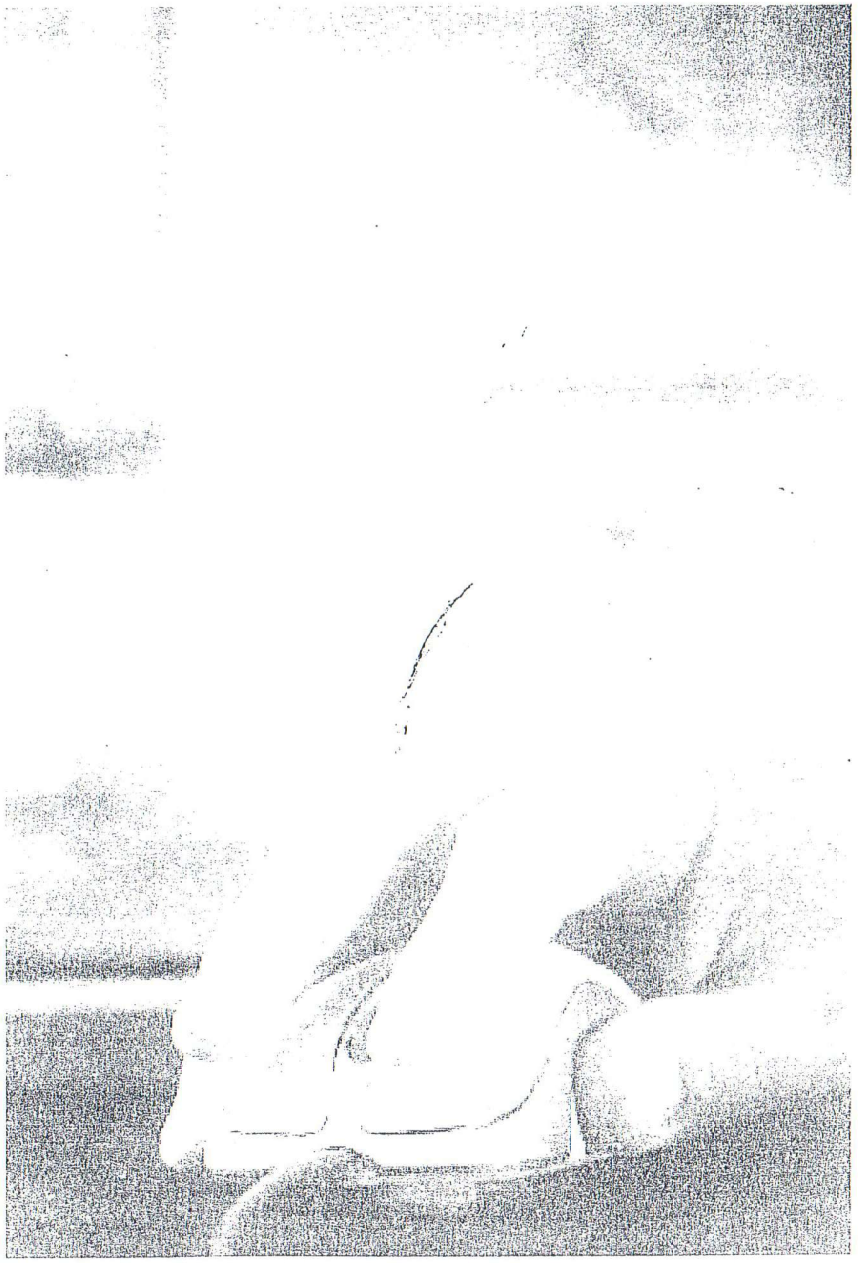
وأخيرا وليس آخرا فإن الوحدة السابعة والتي تتحدث عن التطبيقات المستقبلية للوسائط المتعددة يشرح فيها الكتاب الوضع الحالي لتطبيقات الوسائط المتعددة كمدخل لعرض الحاجة للتطبيقات المستقبلية مثل التلفاز التفاعلي والواقع الوهمي. يتعرف فيها القارئ على المتطلبات الأساسية للوصول إلى مثل هذه التطبيقات المستقبلية، ومن ثم يأخذ القارئ ليتصور تطبيقات مستقبلية أخرى يمكن أن تساهم في تطوير الحياة اليومية للأفراد على الصعيدين العملي والترفيهي.



الوحدة الأولى

ما هي الوسائط المتعددة

What is Multimedia?



لا بد لنا في بداية هذه الكتاب أن نفسر مصطلح "الوسائط المتعددة"، ولا يقصد بالتفسير إعطاء تعريف نظري، وإنما تفسير استخدامات الوسائط المتعددة وأهميتها في وقتنا الحاضر. تتكلم عن تاريخ الوسائط المتعددة، فتستعرض بعض ما ذكر في الأبحاث والكتب الأخرى، مقابل ما نعتقده من انطلاقة وتاريخ هذا العلم. وتليها ذكر الوحدة لأنواع البرمجيات التابعة لهذا المجال، وأمثله على كل نوع. يلي ذلك القسم بعض التفصيل على استخدام نظم الوسائط المتعددة في ثلاثة قطاعات مختلفة: وهي المنزل،العمل، المدرسة.

1 الوسائط المتعددة Multimedia

كلمة الوسائط Media هي جمع لكلمة وسيط Medium. والوسيط له معان كثيرة نستخاص منها ما يهمنا في هذا الكتاب، وهو كل شيء يستطيع إيصال المعلومة. فإذا أردت أن تنقل معلومة إلى شخص آخر، فقد تستخدم النص المكتوب Text كالرسائل المكتوبة أو الإلكترونية، فالنص عبارة عن أحرف وكلمات تتجمع لتحمل معلومة معينة يفهمها من يقرؤها إذا ما كان يعرف اللغة المستخدمة في الكتابة. أو أن تبلغه شخصياً بالصوت Sound، أو برسم بياني Image وقد تفسر له المعلومة بالصوت والصورة معاً Video.

أما الوسائط المتعددة Multi-Media فإن التعدد هنا يعني استخدام أكثر من وسيط، فهي المجموعة المكونة من نوعين أو أكثر من الوسائط المستخدمة لإيصال المعلومات.

هل هذه هي الوسائط المتعددة Multimedia؟!! لا بد أنك قد توقعت أنها أكثر من ذلك بكثير... بالرغم من بساطة التعريف، إلا أن استخدام كل من هذه الوسائط بكفاءة والتعبير عنها باستخدام جهاز الحاسوب أصبح علماً له قواعد وأسس تساعده على التطور السليم والسريع.

وقد نقسم الوسائط إلى نوعين على اعتبار اعتمادها على الزمن. هذان النوعان هما المنقطع Discrete والمتصلContinuous. فالوسيط المنقطع عبارة عن سلسلة من الأجزاء لا تتغير بتغير الزمن، مثل النصوص و الصور. فإذا أخذنا صورة في زمن س فإن الصورة تبقى كما هي في زمن س+1 . وكذلك الحال في الملفات التي تتكون من نصوص. أما الوسيط المتصل، فهو عبارة عن سلسة من الأجزاء التي تعتمد على الزمن مثل الصور المتحركة والصوت. فالمعلومات المحتواة في هذا النوع من الوسائط تتغير بتغير الزمن من وجهة نظر المشاهد أو المستمع.

إن أي نظام يحتوي على نوعين أو أكثر من الوسائط نطلق عليه نظام متعدد الوسائط، ولكن النظام الذي نستطيع القول بإنه متعدد الوسائط حقاً يجب أن يحتوي على الأقل على وسيط واحد من النوع المتصل. فعلى سبيل المثال، تحتوي المجلات على صور ونصوص يطلق عليها متعدد الوسائط، ولكنها ليست من النوع المدموجة الوسائط ، لذلك عندما نسمع بأن جهاز حاسوب معين يدعم نظم الوسائط المتعددة، يتسارع إلى ذهننا بأننا نستطيع أن نشاهد أفلاماً من خلال شاشته، أو نسمع أصواتاً من خلال سماعاته، أو كليهما معاً، أي نفكر بنظم الوسائط المتعددة الحقيقية أو بنظم مدموجة الوسائط.

- سؤال هل تعتبر الموسيقى وسيطاً منقطعاً أم متصلاً؟
- الحل تعتبر الموسيقى وسيطاً متصلاً لأنها تتغير بتغير الزمن.

كما قسمنا الوسائط إلى نوعين المنقطع والمتصل، فإن أنظمة الوسائط المتعددة والتي تحتوي على وسيطين فأكثر تنقسم إلى ثلاثة أنواع اعتماداً على أنواع الوسائط المحتواة وكيفية الربط بينهم. وهذه الأنواع هي:

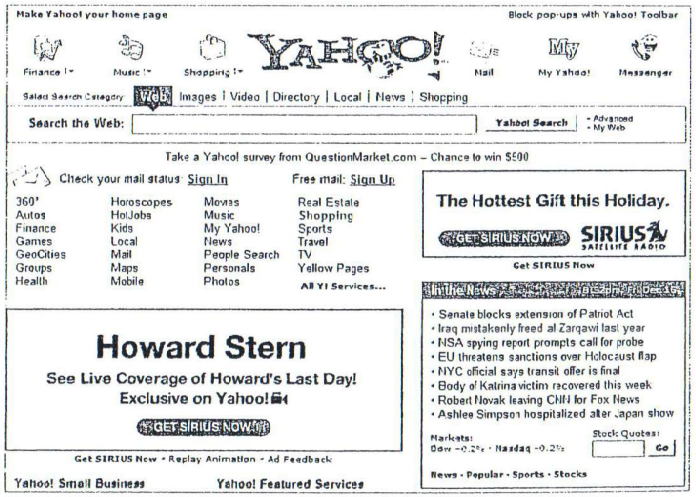
1- الاستقلالية في الوسائط Independence of Media: يكون فيه النظام ذو وسائط مستقلة عن بعضها البعض أو تتميز بضعف العلاقة في ما بينها وتكون من النوع المنقطع فقط. مثال على ذالك صفحات الإنترنت التي تحتوي على النص والصورة فقط.

2- دمج الوسائط Combination of media: يكون النظام مدموج الوسائط إذا ما احتوى على وسائط من النوعين المنقطعة والمتصلة معاً.

3- التكامل المدعوم حاسوبياً Computer Supported Integration: وهي الأنظمة التي لا نستطيع أن نقول بأنها مدموجة أو مستقلة الوسائط لأنها تارةً نجدها مكونة من وسائط منقطعة وتارةً متصلة ولكنها مرتبطه مع بعضها البعض بخاصية الربط التشعب.

2 النصوص والوسائط المتشعبة Hyper-Media & Hyper-Text

يشكل النص التشعبي HyperText الأساس العملي لشبكة الإنترنت. ويقوم النص التشعبي على مبدأ الضغط على النص للانتقال إلى تفاصيل أكثر حول الموضوع أو إلى صفحات ومواقع أخرى. وقد ساد استخدام مصطلح وصلة link بدلاً من مصطلح النص التشعبي.



شكل 1.1

بحيث يقوم المستخدم بالضغط على الكلمات في الشكل 1.1 للانتقال إلى موضوعات أكثر تفصيلاً. وقد أصبح مصطلح النص التشعبي هاماً جداً في عالم الوسائط المتعددة حيث أصبح أساساً لمصطلح HyperMedia.

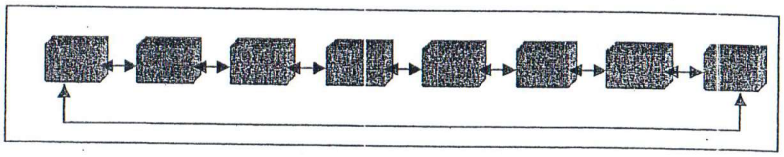
ذلك أن برمجيات الوسائط المتعددة Multimedia تتحول إلى برمجيات تفاعلية Interactive Multimedia عندما يصبح بإمكان المستخدم التحكم بسير البرمجية بإيقافها مثلاً أو الانتقال إلى القسم الذي يشاء منها وقتما يشاء. وكلما زادت إمكانيات التحكم بسير البرمجية، أصبحت البرمجية أكثر تفاعلية. كما تتحول برمجيات الوسائط التفاعلية Interactive Multimedia إلى برمجيات تشعبية Hypermedia عندما يوفر المصمم إمكانية استخدام مختلف مكونات الوسائط المتعددة كالصور أو النصوص مثلاً للانتقال من قسم داخل البرمجية إلى قسم آخر.

وبذلك لم تعد الشبكة العنكبوتية تقتصر على الضغط على النصوص للانتقال إلى موقع آخر على الشبكة وإنما أصبحت بقية مكونات الوسائط المتعددة تقوم بالغرض نفسه، حيث يمكن للمستخدم الضغط على صورة للانتقال إلى موقع جديد، كما في الصور في أعلى الشكل 1.1، حيث يكتفي المستخدم بالضغط على الصورة للانتقال إلى تفاصيل أكثر حول ذلك الإعلان.

وتسمح الشبكة العنكبوتية للمستخدم بالانتقال من جزء لآخر كما يشاء والرجوع كذلك إلى الصفحات السابقة باستخدام خيار Back. أما في برمجيات الوسائط المتعددة، فيترك الخيار للمصمم لتحديد طريقة الانتقال من قسم لآخر في البرمجية، حيث يقوم المصمم باختيار ما يسمح للمستخدم بالانتقال إليه، وما يمنعه عنه، حسب طبيعة البرمجية واستخدامها.

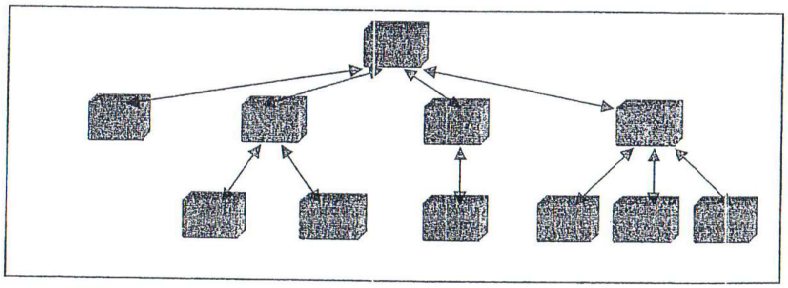
هناك عدة طرق للانتقال داخل البرمجية، فيما يلي أكثر هذه الطرق شيوعاً:

1) الانتقال الخطي Linear Navigation: بحيث ينتقل المستخدم من شاشة إلى أخرى بالانتقال إلى الشاشة التالية أو العودة إلى الشاشة السابقة فقط. كما في الشكل 2.1.



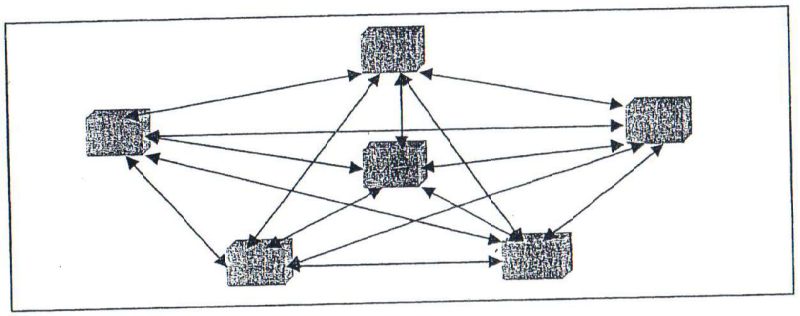
شكل 2.1 الانتقال الخطي

2) الانتقال الهرمي Hierarchical Navigation: وهو الانتقال داخل كل قسم من أقسام البرمجية على شكل شجرة متفرعة سواء باتجاه الفروع أو عوداً إلى الأصل، كما في الشكل 3.1. حيث توضح الخطوط إمكانية الانتقال، بحيث يسمح عبر هذه الطريقة بالانتقال داخل كل قسم إلى أجزائه أو العودة إلى القسم الأصل ليتمكن المستخدم بعد ذلك من الانتقال إلى قسم آخر.



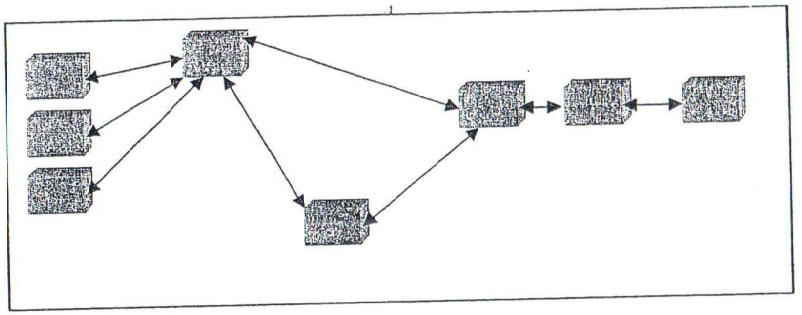
شكل 3.1 الانتقال الهرمي

3) الانتقال الحر Nonlinear Navigation: حيث يسمح بالانتقال بشكل حر من أي شاشة إلى أي شاشة أخرى، كما في الشكل 4.1.



شكل 4.1 الانتقال الحر

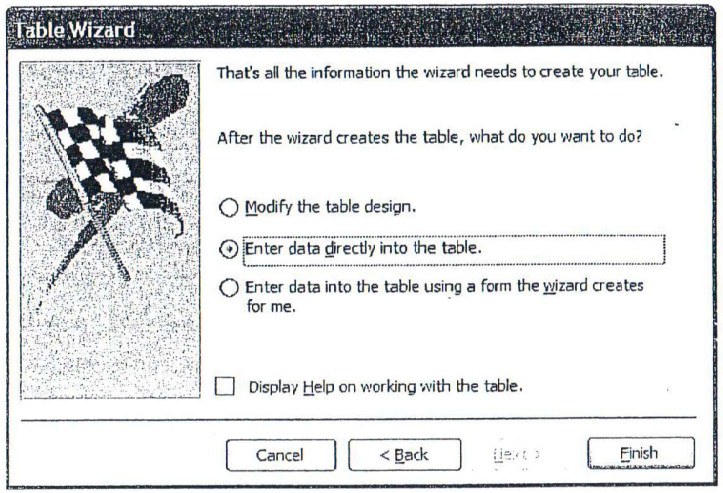
4) الانتقال المركب Composite Navigation: ويعتمد أساساً على الانتقال الحر في معظم الأقسام، إلا أنه يمكن أن يتغير إلى الانتقال الخطي أو الهرمي إذا استلزم الأمر مثل حالات الرسوم المتحركة مثلاً أو المعلومات المرتبطة ببعضها. ومن الأمثلة على ذلك الانتقال في الشكل 5.1.



شكل 5.1 الانتقال المركب

ويعتبر اختيار طريقة الانتقال Navigation للبرمجية أحد القرارات الأولية التي يجب على المصمم اتخاذها أثناء مرحلة التصميم، أي قبل البدء بتنفيذ البرمجية. ذلك أن الطرق المختلفة تستلزم أسساً تصميمية متغايرة.

مثال: ما هو نوع الانتقال في الشاشة التالية؟



الحل: هناك انتقال خطي بين Next و Back.

3 تدفق البيانات Data streaming

يعتمد تدفق بيانات الأنظمة ذات الوسائط المتعددة والتي لها صفات مختلفة على محتوى النظام والوسائط المستخدمة. وإن الأنظمة التي تحتوي على صور وأصوات لها صفات وشروط لتدفق بياناتها تختلف عن تلك التي تحتوي على نصوص وصور. ولنستعرض في هذا القسم أنواع الإرسالات المختلفة، لتفي كل منها بصفات معينة لتدفق البيانات فتحافظ عليها وتعرض بصورتها الأصلية. وهذه الأنواع الثلاثة هي:

أولا: الإرسال الغير متزامن Asynchronous

يحتاج تدفق البيانات في الإرسال الغير متزامن أن تصل البيانات إلى مستقبلها بأسرع وقت ممكن وبدون أي شروط أخرى. لذلك فإنه من الممكن أن تصل البيانات غير مرتبة، أو قد تتأخر مقدمة البيانات عن مؤخرتها إذا ما اتخذت طرقا مختلفة ما بين المرسل والمستقبل.

ثانيا: الإرسال المتزامن Synchronous.

يشترط في هذا الإرسال أن لا يتجاوز الزمن المستغرق للوصول إلى المستقبل فترة زمنية معينة. فلنأخذ على سبيل المثال إرسال سلسلة من الصور المتحركة ونقول بأن بيانات الصورة الواحدة يجب أن لا يتجاوز زمن وصولها عن 0.1 من الثانية منذ صدورها، فإن تجاوز ذلك فإن المعلومة تصبح ملغاة. علمنا أن معدل إرسال الصور من الفلم المتحرك هو 25 صورة في الثانية، فحتى لا يبدأ المشاهد بتحسس الوضع المتقطع، يتطلب إرسال بيانات الصور بطريقة التزامن وبواقع تأخير أقصى يساوي 0.1 ثانية. فإذا وصلت الصورة الخامسة مثلاً ومن ثم السابعة والثامنة، فإن النظام يعرض الخامسة وينتظر السابعة والثامنة وما يليها حتى وصول الصورة السادسة. فإن قارب زمن أو عمر الصورة السابعة منذ صدورها أي 0.1 ثانية، فإن على النظام أن يقطع السلسلة ويبدأ بسلسلة صور جديدة، فيبدأ بعرض الصورة السابعة وما يليها. فإن وصلت الصورة السادسة بعد ذلك فإنها تعد منتهية ويستغني عنها. والجدير بالذكر إن هذا النوع من الإرسال يحتاج إلى ذاكره ليحتفظ بالبيانات حتى يتسنى للنظام ترتيبها كترتيب المصدر وخصوصاً إذا ما وصلت بعض البيانات أسرع من سابقتها.

مثال

نحتاج إلى عرض فيديو ذو معدل إرسال يساوي 140 ميغا بايت لكل ثانية وأن البيانات ملتزمة بعمر أقصى يساوي 1 ثانية فكم في الذاكرة تحتاج للنظام؟

الحل:

بما أن أقصى انتظار للبيانات قد تتعرض له عند المستقبل هو 1 ثانية فإننا نحتاج إلى ذاكرة لتحتفظ بمقدار 1 ثانية من البيانات، وبما أن معدل إنتاج البيانات هو 140 ميغا بايت للثانية. فينتج عندنا

1×140 ميغا/ثانية = 140 ميغا بايت هو حجم الذاكرة

ثالثا: الإرسال المتزامن المحدد Isynchronous

يشبه هذا الصنف بالإرسال المتزامن ولكن يضاف عليه زمن أدنى تأخير. ونعني بأدنى تأخير أدنى عمر تكون فيه البيانات عند وصولها إلى المستقبل. ويساعد هذا على اختصار حجم الذاكرة التي يحتاجها النظام لإعادة ترتيب البيانات قبل عرضها.

مثال:

في المثال السابق لإرسال الفيديو، إذا علمنا أيضاً أن أدنى زمن تحتاجها البيانات للوصول إلى المستقبل هو 0 ,25 ثانية فكم من الذاكرة نحتاج؟

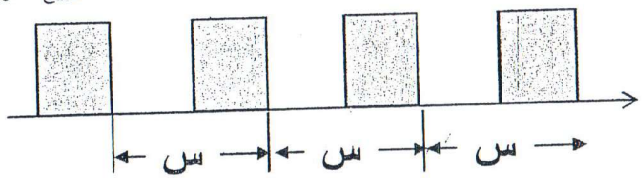
الحل:

بما أن أقصى زمن تحتاجه البيانات إلى الانتظار منذ ترك المصدر هو 1 ثانية وأن أدنى زمن يمر على البيانات عند وصولها الهدف هو 0,25 ثانية، فإن أقصى انتظار عند المستقبل يكون الفرق. وهذا يعني أننا بحاجة إلى ذاكرة تكفي لتحتفظ بالبيانات التي ستصل أثناء تلك الفترة في أسوأ الأحوال. (1- 0,25) × 140

1.6 التدفق مع الزمن

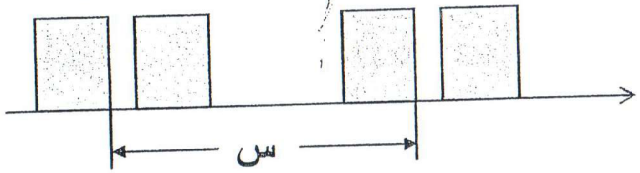
يختلف معدل إنتاج البيانات الزمني عند المصدر باختلاف ما تمثل البيانات من الوسائط. فمن البيانات ما تمثل النصوص ومنها ما تمثل الصوت ومنها ما تمثل خليطا من وسائط متعددة. لذلك نستطيع سرد ثلاثة أنواع من أشكال تدفق البيانات مع الزمن.

1- الدوري Periodic: يتميز هذا الشكل بفترات زمنية متساوية ما بين حزم البيانات. فمثلاً بيانات الصور المتحركة الغير مضغوطة يكون توزيع بياناتها على الشكل الدوري. فالفترة ما بين الصورتين تساوي 25/1 ثانية إذا كان معدل الإصدار 25 صورة بالثانية. يمثل الشكل 6.1 هذا التوزيع الدوري.



الشكل **6.1**. التدفق الدوري

2- شبه الدوري Weakly Periodic يتمثل هذا الشكل بحزم من البيانات نستطيع أن نستنتج منها أكثر من فترة زمنية ثابتة. أو بمعنى آخر تقسم البيانات إلى مجموعات تكون الفترة الزمنية بين المجموعات ثابتة ودورية والفترات داخل المجموعة ثابتة من مجموعة إلى أخرى كما في الشكل 7.1.



الشكل **7.1**. التدفق شبه الدوري

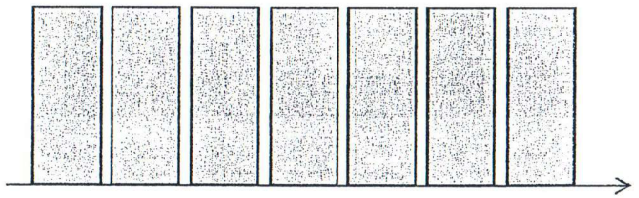
3- غير دوري Aperiodic: وفي هذا التوزيع لا نستطيع أن نستنتج أية مجموعات أو فترات دورية. فمثلاً تدفق الحروف عند الطباعة تكون بشكل غير دوري، فتارةً تكون الطباعة سريعة وتارةً تكون بطيئة ولا نستطيع تثبيت الفترات الزمنية بين الحرف والآخر، كما في الشكل 8.1.

الشكل **8.1** التدفق غير الدوري

2.6 توزيع الأحجام

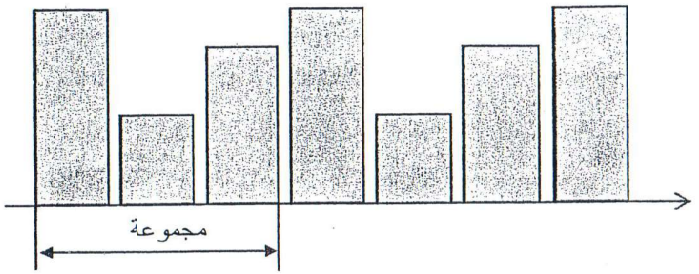
الأشكال الثلاثة التي ذكرناها تمثل تدفق البيانات مع الزمن. أما عن حجم البيانات فالحال متشابه. فحجم البيانات يختلف من وسيط إلى آخر، فمنها ما تكون أحجام الحزم متساوية فيه ومنها ما هي مختلفة. ومنها شبه متساوية. أي بمعنى آخر تنقسم توزيع أحجام الحزم البيانية إلى ثلاثة أقسام:

1. متساوي: وتطلق على البيانات التي تكون فيها جميع الحزم متساوية، كما هو الحال في بيانات الصور المتحركة الغير مضغوطة، الشكل 9.1 يمثل حزم بيانية متساوية.



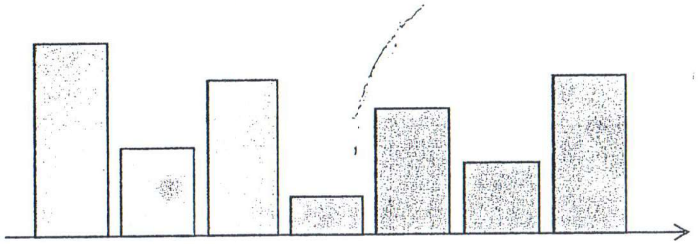
الشكل **9.1**. التوزيع متساوي الأحجام

2. شبه متساوية: ويطلق على الحال عندما نستطيع تقسيم الحزم إلى مجموعات متطابقة في الحجم للحزم المكونة للمجموعات. ومثالا على ذلك، سلسلة من الصور المتحركة المضغوطة بطريقة معينة، كما سيأتي معنا في الوحدة الخامسة. في الشكل 10.1 نستطيع استنتاج مجموعة تكرر من ناحية الحجم.



الشكل **10.1** التوزيع شبه متساوي الأحجام

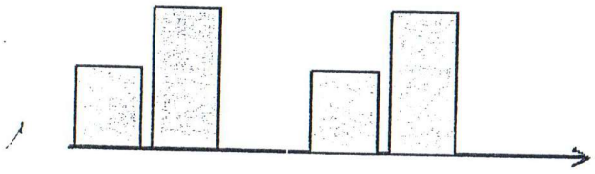
3. مختلفة: وفي هذه الحالة لا نستطيع استنتاج أية مجموعات أو أحجام متساوية ومنتظمة. مثال على هذا التوزيع، سلسة من الصور المتحركة المضغوطة باستخدام الفروقات ما بين الصورة والتي تليها، فتكون الفروقات تارة كبيرة الحجم وتارة صغيرة، وأحياناً لا توجد فروقات بين الصورة والتي تليها، كما في الشكل 11.1



الشكل **11.1** التوزيع مختلف الأحجام

سؤال

ما هو تدفق البيانات لنظام متعدد الوسائط في الشكل التالي من ناحية التوزيع مع الزمن والتوزيع للأحجام؟



الحل

يعد شبه متساوية غير دوري.

4 الوسائط المتعددة التفاعلية Interactive Multimedia

إن نظم الوسائط المتعددة يمكنها أن تطلق على أية دمج ما بين اثنين أو أكثر من الوسائط التمثيلية للمعلومات، مثل النصوص والصوت والصور والصور المتحركة والأفلام بمساعدة الحاسوب أو أي وسيلة أخرى.

وعندما يكون للمستخدم أو للمشاهد لنظام وسائط متعددة الدور في التحكم بمحتوى أو سيناريو العرض، فإن النظام يصبح نظام وسائط متعددة مقاد Interactive. فعلى سبيل المثال، لنفترض أننا بصدد مشاهدة عرض دعائي يحتوي على صور متحركة وموسيقى ونصوص على بضاعة معينة. أثناء العرض يدخل المشاهد بعض المعلومات عن نفسه كالعمر والجنس وطبيعة العمل. وبعد إدخال أي معلومة يتجه سيناريو العرض ليتناسب مع تفكير وطبيعة المشاهد. فإن كان المشاهد طفلا، مثلا، ستستبدل الصور المتحركة لتصبح رسومات متحركة بدلا من صور مسوقين أو ممثلين أو ما شابه. وغالباً ما يحتاج وضع نظام أو مشروع متعدد الوسائط إلى أكثر من قدرات ابتكاريه أو تكنولوجيا عالية، بل يحتاج إلى فنون إدارية وتنظيمية أيضاً وخصوصاً في النظام المقاد.

وسوف نأتي إلى أمثلة أخرى على الوسائط المتعددة التفاعلية في الوحدة السابعة من المقرر حول واقع الوسائط المتعددة ومستقبلها.

5 البرمجيات في معالجة الوسائط المتعددة

لسنا في هذا القسم بصدد الدعاية لبعض البرمجيات ولكننا بحاجة للتعرف على المجالات التي نستطيع تصنيف البرمجيات التي تتعامل وتعالج وسيطًا أو أكثر من خلالها، ذاكرين مثالاً أو مثالين لكل صنف منهم. نستطيع تصنيف هذه المجالات إلى ستة مجالات وهي:

1- الأصوات الرقمية: تحت هذا الصنف يندرج الكثير من البرمجيات التي تعالج الصوت رقمياً مثل Adobe Audition والذي سنستخدمه لمساعدتنا في فهم الأصوات في الوحدة الثانية.

2- الصور: من الأمثلة على البرمجيات التي تتعامل وتعالج الصور هي Adobe photoshop والذي أيضاً سنستخدمه في الوحدة الثالثة لمساعدتنا في فهم الصور رقمياً. فتعمل هذه البرمجيات على تحسين الصور وتعديلها حسب الحاجة.

3- معالجة الفيديو: هناك الكثير من البرمجيات التي تساعد على التعامل مع الفيديو كمركب للصور والصوت معاً. مثال على تلك البرمجيات Adobe premier.

4- الصور المتحركة: تعمل البرمجيات للصور المتحركة على إعطاء حيوية للصور من خلال جمع عدد من الصور مع بعضها البعض، تظهر كل منها لفترة معينة وتنتقل إلى الأخرى بطريقة معينة تلفت الانتباه أو تنقل فكرة معينة. مثال على هذه البرمجيات Gif Animator وفلاش Flash

5- الموسيقى: تختص هذه البرمجيات بوسائل التلحين الموسيقي والتأليف. وعادة ما تتعامل مع الآلات الموسيقية من خلال ربطها مع الحاسوب. ومن هذه البرمجيات Sound Edit وCake Walk.

6- تأليف نظم وسائط متعدد: يندرج تحت هذا الصنف البرمجيات التي تتكون من أقسام متعددة يندرج كل قسم منها تحت أحد الأصناف الأخرى، ولكن بدون تعمق كبير كالبرمجيات المتخصصة. من هذه البرمجيات Authorware. والتي تستطيع أن تعالج بعض الشيء الصوت والصورة ومن ثم دمجهم مع بعضهم البعض ومع وسائط أخرى مثل النصوص لتكوين مشروع كامل بوسائط متعددة.

6 استخدامات الوسائط المتعددة:

كما ذكرنا سابقاً، تجد الوسائط المتعددة القبول والرغبة في كثير من المجالات. في هذا القسم سوف ننظر إلى استخدام الوسائط المتعددة من زاوية الأماكن بدلاً من زاوية المجالات، ونفصل بعض الشئ في استخداماتها في أماكن ثلاثة. هذه الأماكن الثلاثة هي المدرسة والعمل و المنزل.

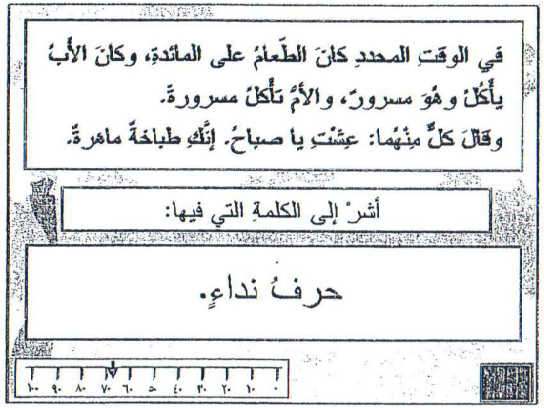
1.6 استخدام الوسائط المتعددة في المدرسة

تعتبر المدارس من أهم المؤسسات التي تحتاج إلى استخدام الوسائط المتعددة وذلك للمساعدة في توصيل المعلومات بدقة وبعمق أكبر، وبالتالي تؤدي الى رفع الكفاءة ومستوى الأداء. وبالمقابل فإن الوسائط المتعددة لا تجد حدوداً في مجالات التطبيق في المدرسة والأمر مفتوح على مصراعيه للإبداع والابتكار.

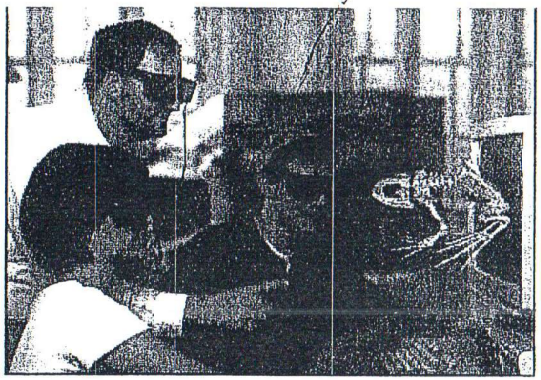
وباستخدام الوسائط المتعددة في الصف، ينتقل دور المدرس من العنصر الأساسي للتعليم إلى الإرشاد والإشراف على عملية العرض لنظم الوسائط المتعددة، بالإضافة إلى التعليق والترسيخ. ولا يفهم من هذا تهميش دور المدرس أو الاستغناء عنه، بل المدرس والتكنولوجيا مكملان لبعضهما في عملية التعليم.

ومن الأمثلة على استخدام الوسائط المتعددة في الصف، البرامج التي تعلم القراءة للصفوف الأساسية. عندما يسرد الحاسوب قصة ما، يعرض الصور والنصوص مع

الصوت مؤشراً على الكلمة المقروءة فيسمع الطالب الصوت ويشاهد الصور والنصوص فتترسخ بهذه العملية المتكاملة في ذهنه القصة وصور النصوص مع أصواتها.



الشكل 1 برنامج متعددة الوسائط تعليمي للعربية



الشكل 2 http://www.vrealities.com/human.html برنامج مختبر الإنسان يشتمل على الآلاف الصور للهياكل الداخلية للإنسان مثل الدموي والعظمي. ويحتوي البرنامج نظام محاضرات تساعد الطالب على الدراسة المستقلة كما يحتوي على اختبارات ومختبراً شبه حقيقي.

ومن الأمثلة أيضاً على استخدام الحاسوب ونظم الوسائط المتعددة هي دراسة الطب. ان بعض البرمجيات على الوسائط المتعددة تصور حالة مريض تظهر عليه أعراض المرض. فيقوم الدارس على تحليل ما يحتاجه من دم وغائط ودراسته للمريض من خلال الحاسوب ليصل في النهاية الى تشخيص المرض.

ومثال آخر على استخدام نظم الوسائط المتعددة في دراسة الجغرافية وتضاريس الأرض من خلال الزيارة الوهمية لأية بقعة على وجه الأرض. حيث يظهر الحاسوب تضاريس المنطقة أو حتى أبنيتها والمناطق المهمة فيها كدراسة تاريخية في سنة يختارها الدارس. كما بدأت في الآونة الأخيرة فكرة الدراسة عن بعد. وتحتاج هذه الفكرة إلى تطوير المواد التعليمية إلى أشكال جذابة وسهلة للفهم وكذلك الى الدخول في مجال الاجتماعات والمحاضرات عن بعد. فالمجالات غير محدودة في عالم المدرسة والتي تشمل أيضا تصميم الصفحات الخاصة للطلاب على الشبكة العالمية أو المجلّات أو الوظائف باستخدام برمجيات كمعالجة الصور أو الصور المتحركة وغيرها.

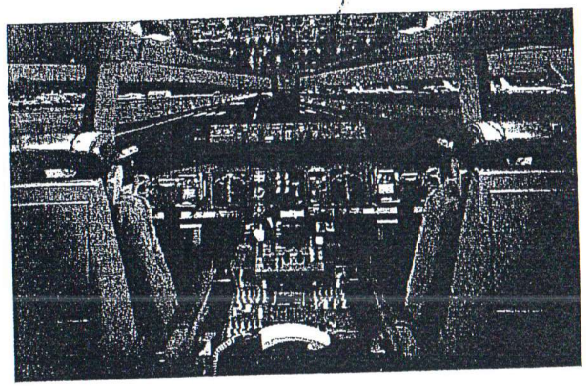
الشكل 3 استخدام الوسائط المتعددة في العمل

2.6 استخدام الوسائط المتعددة في العمل:

ساعدت الوسائط المتعددة الكثير من المجالات في قطاع العمل، فكانت لها حصص كبيرة في التسويق، وعرض البضائع للزبائن والمسوقين، وفي تدريب الموظفين على استخدامات الأجهزة المعقدة كالطائرات، وفي الدعاية والإعلام، وفي الاتصالات بين الموظفين، مثل البريد الإلكتروني والاجتماعات عن بعد، خصوصاً عند تواجدهم في أماكن يصعب السفر منها واليها في أزمنة مقبولة، وغيرها كثير.

فمن أنظمة الوسائط المتعددة التي تجد الحاجة اليها في قطاع العمل الأمثلة التالية:

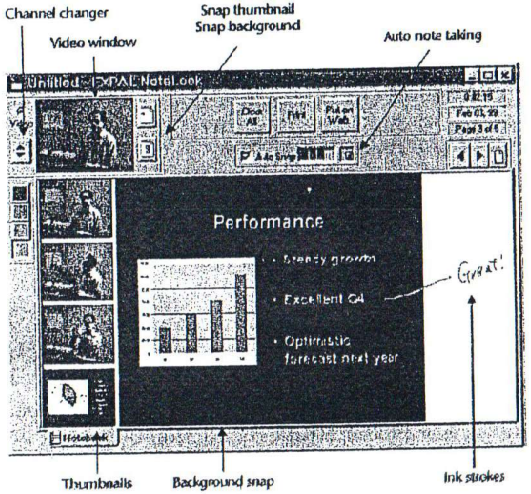
- برمجيات العرض التي تسمح لإضافة أصوات وصور وفيديو لبرمجيات العرض التقليدي.
- بريد إلكتروني وصوتي يسمح للمراسلات بإضافة وسائط متعددة للرسالة قد تشمل عرضا لبضاعة ترسل إلى زبون أو غيره.
- برامج حقيقة وهمية تساعد في تدريب الموظف مثل الطيّار من قيادة طائرة في قاعدة التدريب.



الشكل 4 طائرة بوينغ 777 صممت من خلال CATIA باستخدام برنامجCAD

- برامج الاجتماعات عن بعد حيث يسهل على الموظفين أو المجتمعين من أعداد الاجتماعات في أي وقت ومكان دون الحاجة إلى الانشغال بأمور السفر أو المواصلات، حيث ان هذه البرامج تسمح بعرض الوثائق وغيرها بالإضافة إلى صور وأصوت المجتمعين.

الشكل 5 نيت مينغ برنامج مايكروسوفت للاجتماعات

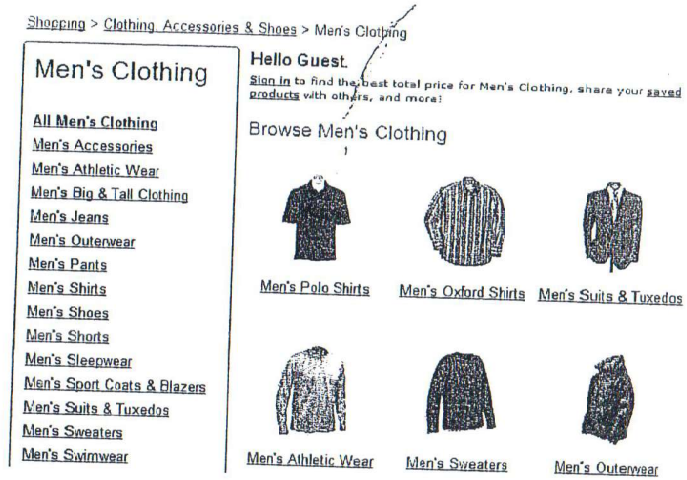


Patrick Chiu, Ashutosh Kapuskar,
Sarah Reitmeier, and Lynn Wilcox
FX Palo Alto Laboratory

الشكل 6 برنامج اجتماعات عن بعد يشترك فيه أكثر من محاضر أو مجتمع كما يسمح لعرض ملفات ورسومات يراها جميع المجتمعين. البرنامج إنتاج مختبر بالو التو

3.6 استخدام الوسائط المتعددة في البيت.

يختلف استخدام الوسائط المتعددة في البيوت باختلاف ساكنيها. فللأطفال هناك الألعاب الإلكترونية التي طالما كانت لهم جذابة بالصور المتحركة والموسيقى التي فيها. وللكبار تتنوع الاستخدامات من معرض بضائع للدعاية أو وثائق علمية. ويتجه استخدام الوسائط المتعددة في البيت إلى شاشات التلفاز أو شاشات عرض، يستطيع المشاهد التدخل في سيناريوهات بعض العروض، تتجه استخام الوسائط المتعددة في البيت إلى استخدام نموذج الدفع عند الطلب أو المشاهدة. واستطاعت نسبة كبيرة من المستخدمين إدخال هذه التكنولوجيا إلى منازلهم عندما أصبحت أسعار هذه الأجهزة الحاسوبية أو أجهزة العرض في متناول الجميع. فباستخدام الدفع عند المشاهد مثل الأفلام أو الألعاب، جعل العرض الجذّاب المدخل إلى جني الأرباح بدل من الربح عند بيع الأجهزة. لهذا بدأت أسعار الأجهزة بالتدني أكثر فأكثر في الأسواق.



الشكل 7 التسوق الإلكتروني http://shopping.yahoo.com

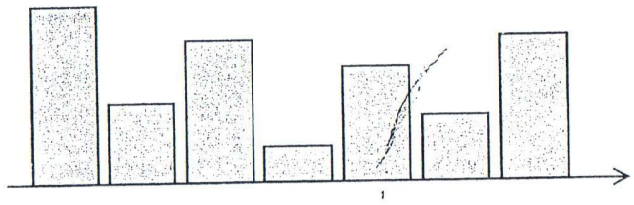
7 ما هي الوسائط المتعددة

استخدام الوسائط المتعددة ليس بالجديد، ولكن الجديد هو الاهتمامات التي صبت عليه في الآونة الأخيرة. نظم الوسائط المتعددة هو كل نظام يحتوي على اثنين أو أكثر من الوسائط مثل الصوت أو الصورة أو النص أو الصور المتحركة. فتطور المجالات الأخرى مثل التعليم أو الصناعة أو التسلية أدى إلى الحاجة إلى نظم الوسائط المتعددة. لذلك شرع العلماء والمبرمجين بتطوير هذا العلم ووضع أسس وبرامج وأدوات لتسهيل استخدامه والتعامل معه.

كانت الوحدة تعريفية بالوسائط المتعددة واستخداماتها وتاريخها. كما وقد استعرضت صفات تدفق بيانات نظم وسائط المتعددة تمهيداً للوحدات التالية، والتي سوف تستعرض بعض الوسائط كلّ على حدا للتعرف ودراسة أشكاله وبياناته وكيفية التعامل معه ومعالجته.

تمارين وتدريبات

1. ما نوع الرائحة إذا أعتبرت كوسيط من ناحية اعتمادها على الزمن؟
2. ما الفرق بين متشعب النصوص ومتشعب الوسائط؟
3. بماذا يصنف أسلاك الكهرباء وساعة اليد إذا أعتبر كل منها كوسيط؟
4. عدد ثلاث استخدامات لنظم الوسائط المتعددة في العمل؟
5. نحتاج إلى عرض صور متحركة ذو معدل إرسال يساوي 70 كيلو بايت لكل ثانية وأن البيانات ملتزمة بعمر أقصى يساوي 2 ثانية فكم في الذاكرة تحتاج للنظام؟
6. ماذا تقول على الشكل الذي يمثل تدفق بيانات لنظام متعدد الوسائط من ناحية التوزيع مع الزمن والتوزيع للأحجام؟



الشكل 8 تدفق بيانات

الوحدة الثانية

الصوتيات ومعالجتها

Audio and Audio Processing