عصر الكمبيوتر:

التكنولوجيا الرقمية والمرئية

عصر الكمبيوتر:

التكنولوجيا الرقمية والمرئية

أبحاث ودراسات

المؤتمر العلمى السابع لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات

القاهرة: ١٥-١٧ فبراير ٢٠٠٠

الذى نظمته

الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات

بالاشتراك مع

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء

تحرير

أ. د. محمد محمد الهادى

رئيس الجمعية

الناشر

المكتبة الأكاديمية

شركة مساهمة مصرية

٢٠٠٢

حقوق النشر

الطبعة الأولى ٢٠٠٢م - ١٤٢٢هـ

حقوق الطبع والنشر © جميع الحقوق محفوظة للناشر :

المكتبة الاكاديمية

شركة مساهمة مصرية

رأس المال المصدر والمدفوع ٩,٩٧٣,٨٠٠ جنيه مصرى

١٢١ شارع التحرير - الدقى - الجيزة

القاهرة - جمهورية مصر العربية

تليفون : ٧٤٨٥٢٨٢ - ٣٣٦٨٢٨٨ (٢٠٢)

فاكس : ٧٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)

لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى طريقة
كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناشر .

رقم الإيداع : ٢٠٠١/٨٩٣٨

ISBN : 977-281-173-1

قائمة المحتويات

الصفحة

وقائع المؤتمر وتوصياته ---------- ٩

- ملخص أعمال المؤتمر ---------- ٩
- أهداف المؤتمر ومحاوره ---------- ١١
- برنامج المؤتمر ---------- ١٣
- توصيات المؤتمر ---------- ١٨

كلمة الافتتاح الرئيسية ---------- ٢٢

ا.د. محمد محمد الهادى

الفصل الأول: التخزين والاسترجاع فى نظم قواعد البيانات متعددة الوسائط (مستخلص) ---------- ٣٣

- د. جيهان الحسينى توفيق، ا. د. مختار بشرى رياض

الفصل الثانى: دراسة فى التحويل المرئى للصورة وتطبيقاتها (مستخلص) ---------- ٣٥

د. أبو العلا عطيفى حسنين، نهلة الحجار

الفصل الثالث: نظرية وتجارب على قدرة الإنسان الآلى على تحديد مكانه بدقة (مستخلص) ---------- ٣٧

- د. محمود عبد الحميد وهدان

الفصل الرابع: مشروعات اليونسكو فى التعليم عن بعد (مستخلص) ---------- ٣٩

- د. طارق جلال شوقى

الفصل الخامس: التكنولوجيا الرقمية والتعليم الافتراضي --------- ٤١

- ا. د. محمد محمد الهادى

الفصل السادس: حلول آى بى إم للتجارة الإلكترونية (مستخلص) ----- ٧١

- م. عمرو معبد

الفصل السابع: مشاكل عقود التجارة الإلكترونية ----------٧٣

- ا. د. أحمد شرف الدين

الفصل الثامن: هيكل ومعايير التجارة الإلكترونية: من البنية التحتية التكنولوجية إلى الأسواق العالمية الإلكترونية (مستخلص) ----------٧٩

- ا. د. محمد محمد الهادى، د. صفاء سيد محمود

وقائع أعمال المؤتمر
وتوصياته

ملخص أعمال المؤتمر

تم عقد المؤتمر العلمى السابع لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، الذى نظمته الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، بالاشتراك مع مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء، تحت موضوع "عصر الكمبيوتر: التكنولوجيا الرقمية والمرئية Computer Era: Digitalization and Visualization" فى الفترة من ١٥-١٧ فبراير عام ٢٠٠٠، تحت رعاية أ.د. عاطف محمد عبيد، رئيس مجلس الوزراء، وأ.د. أحمد محمود نظيف، وزير الاتصالات والمعلومات.

وقد قام بافتتاح المؤتمر أ. د. أحمد محمود نظيف، وزير الاتصالات والمعلومات، وشارك فى حفل الافتتاح أ. د. محمد محمد الهادى، رئيس المؤتمر ورئيس مجلس إدارة الجمعية، وأ. د. مصطفى محمد كامل، مدير قطاع التعاون التكنولوجى والدولى نائبا عن المهندس/ رأفت رضوان، رئيس مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء، بالإضافة إلى د. علاء الدين محمد فهمى، مقرر المؤتمر.

وقد حقق المؤتمر أهدافه التى حددت مسبقا وهى: تعزيز الوعى القومى بعصر الكمبيوتر المعاصر وتكنولوجياته الرقمية والمرئية، إلقاء الضوء على معالم إستراتيجية وسياسة التكنولوجيا الرقمية والمرئية للمجتمع المصرى

المتصلة بالخطة القومية للاتصالات والمعلومات، التعرف على طرق وأساليب وتطبيقات التكنولوجيا الرقمية فى مجالات مستودعات البيانات الضخمة، الوسائل/ الوسائط المتعددة، الذكاء الاصطناعى، التعليم عن بعد، التجارة الإلكترونية، النشر الإلكترونى،... الخ.

وقد غطى المؤتمر عدة محاور ارتبطت بتحقيق الأهداف السابقة، ونظمت هذه المحاور فى سبعة جلسات عمل، عرض فيها مجموعة من الدراسات والعروض التى تم مناقشاتها من قبل المشتركين. وقد تعرضت هذه الجلسات للموضوعات التالية: ندوة عن استراتيجيات وسياسات التكنولوجيا الرقمية والمرئية للمجتمع المصرى، مفاهيم وأدوات تكنولوجيا مستودعات المعلومات الضخمة والتكنولوجيا المرئية، طرق وأساليب التكنولوجيا الرقمية والمرئية، مفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى، التعليم عن بعد، التجارة الإلكترونية، والنشر الإلكترونى.

وقد حضر المؤتمر واشترك فيه عدد كبير من أساتذة الجامعات والخبراء والمتخصصين وطلاب الجامعات المهتمين بمجالات التكنولوجيا الرقمية والمرئية. ووصل عدد المشتركين فى المؤتمر إلى مائة وثمانين مشتركا. كما أدار جلسات المؤتمر واشترك فيها كبار الأساتذة والباحثين المتخصصين.

واختتم المؤتمر بمجموعة من التوصيات التى تهم المسئولين والمتخصصين المرتبطين والمتعاملين مع مشروعات الخطة القومية للاتصالات والمعلومات.

أهداف المؤتمر ومحاوره

يهدف المؤتمر إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تعزيز الوعى القومى بعصر الكمبيوتر المعاصر المتصل بالتقنيات الرقمية والمرئية.
- التعرف على المعايير القائمة التى تهدف لخلق البيانات والبيئات الرقمية والمرئية والافتراضية.
- إلقاء الضوء على معالم إستراتيجيات وسياسات المعلومات فى الدول المتقدمة.
- تشجيع التعاون والتنسيق القومى الخاص بصناعة المعرفة القومية، وما يرتبط بها من بنيات تحتية حاكمة.
- تطوير منتجات وخدمات معلومات الوسائل المتعددة الرقمية والمرئية ذات الجودة العالية.
- تسهيل تطوير صناعة المحتوى العربى الرقمى والمرئى للمعلومات العربية.
- تعظيم مساهمة خدمات المعلومات الرقمية والمرئية فى زيادة المزايا التنافسية للمنتجات والقوى العاملة المصرية.

يغطى المؤتمر عدة محاور، منها:

- الإستراتيجيات والسياسات الدولية لعصر الكمبيوتر الخاصة بالتكنولوجيا الرقمية والمرئية والافتراضية المتقدمة.
- المعايير والمواصفات الدولية المدعمة لصناعة المعلومات الرقمية والمرئية الحديثة.

- دور الاستثمارات العامة والخاصة المرتبطة بالمنتجات والخدمات الرقمية والمرئية.
- الطرق والأساليب الفنية المتطورة المتعلقة بالمنتجات والخدمات الرقمية والمرئية.
- القطاعات والمجالات المتأثرة بالتطورات الحديثة فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل: التعليم عن بعد، التجارة الإلكترونية، الأعمال والإدارة الافتراضية، النشر الإلكترونى،... الخ.

برنامج المؤتمر

اليوم الأول: الثلاثاء ١٥ فبراير ٢٠٠٠

التسجيل : الساعة ٩,٠٠ – ١٠,٠٠ صباحا

حفل الافتتاح : الساعة ١٠,٠٠ – ١١,٠٠ صباحا

- كلمة الافتتاح (أ.د. محمد محمد الهادى، رئيس الجمعية)
- كلمة مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار
(أ.د. مصطفى محمد كامل، مدير قطاع التعاون التكنولوجى والدولى)
- كلمة وزير الاتصالات والمعلومات (أ.د. أحمد محمود نظيف)
- كلمة مقرر المؤتمر (د. علاء الدين محمد فهمى)

استراحة : الساعة ١١,٠٠ – ١١,٣٠ صباحا

الجلسة الأولى : الساعة ١١,٣٠ – ١,٣٠ ظهرا

"ندوة عن استراتيجيات وسياسات التكنولوجيا الرقمية والمرئية للمجتمع المصرى"

- **رئيس الجلسة:** أ.د. فتح الباب عبد الحليم سيد، رئيس الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.
- **المشتركون:**

- أ.د. محمد إسماعيل يوسف، رئيس مجلس إدارة مؤسسة تيم – مصر.

- محمد صلاح الدين بدوى نصير، رئيس مركـــز رادات للبحـث والتطوير.
- أ.د. محمد فهمى طلبة، عميد كلية الحاسبات والمعلومات، جامعـة عين شمس.
- أ.د. مصطفى بهجت عبد المتعال، رئيس جامعة المنوفية الأسبق.
- أ.د. مصطفى محمد كامل، مدير قطـــاع التعـاون التكنولوجـى والدولى، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.

اليوم الثانى : الأربعاء ١٦ فبراير ٢٠٠٠

الجلسة الثانية : الساعة ٩,٠٠ – ١٠,٣٠ صباحاً

"Data Warehousing and Visualization: Concepts and Tools"

- **رئيس الجلسة:** أ.د. مختار بشرى رياض، أستاذ بكلية الحاسـبات والمعلومات، جامعة القاهرة
- **المتحدثون:**

- أسامة محمد الهادى، مدير دعم المنتج بشركة ليج تكنولوجى

Data Warehousing: Concepts and Tools

- د. أبو العلا الحسينى، أستاذ محمد عبد المجيد

Visualization Large Astronomy Data Sets Using Wavelets

استراحة : الساعة ١٠,٣٠ – ١١,٠٠ صباحاً

الجلسة الثالثة : الساعة ١١,٠٠ – ١,٠٠ ظهراً

"Methods and Techniques of Digitalization and Visualization"

- **رئيس الجلسة:** أ.د. طه العريف، أسـتاذ ورئيـس قسـم علـوم الحاسب، كلية الحاسبات والمعلومات، جامعة عين شمس.

- **المتحدثون:**

- أ.د. مختار بشرى رياض، د. جيهان الحسينى توفيق.

Storage and Retrieval in Multimedia Database Systems

- د. أبو العلا حسنين، أستاذة، نهلة الحجار.

Speed-up and Recover the Storage Effects of Feature Based Metamorphosis Algorithm

- أ.د. محمود خيرت، د. سامح داود، أستاذ/ حازم بهيج.

Barallel Integer Sorting of Digitalized Information

استراحة : الساعة ١,٠٠ – ١,٣٠ ظهراً

الجلسة الرابعة : الساعة ١,٣٠ – ٣,٠٠ بعد الظهر

Artificial Intelligence Technology: Concepts and Applications

- **المتحدثان:**

- أ.د. عبد البديع محمد سالم، أستاذ ووكيل كلية الحاسبات والمعلومات، جامعة عين شمس.

AI: Concepts and Recent Trends

- د. محمود عبد الحميد وهدان، القوات المسلحة.

Theory and Experiments on Utonomous Mobile Robots with Real Time Odometry Error Correction

اليوم الثالث: الخميس ١٧ فبراير ٢٠٠٠

الجلسة الخامسة: الساعة ٩,٠٠ – ١٠,٣٠ صباحاً

"التعليم عن بعد والتكنولوجيا الرقمية"

- **رئيس الجلسة:** أ.د. محمد عبد الحميد أحمد، أستاذ ووكيل كلية التربية، جامعة حلوان

- **المتحدثون:**

- أ.د. محمد سامح سعيد، أستاذ الإلكترونيات بكلية الهندسة، جامعة القاهرة
- "التعليم عن بعد" د. طارق جلال شوقى، المستشار الإقليمى للمعلوماتية، مكتب اليونسكو القاهرة "مشروعات اليونسكو فى التعليم عن بعد"
- أ.د. محمد محمد الهادى، "التكنولوجيا الرقمية والتعليم الإفتراضى"

استراحة : الساعة ١٠,٣٠ – ١١,٠٠ صباحا

الجلسة السادسة: الساعة ١١,٠٠ – ١٢,٣٠ ظهرا

"التجارة الإلكترونية"

- رئيس الجلسة: م. رأفت رضوان، رئيس مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء
- المتحدثون:

-م. عمرو معبد، شركة IBM.

"IBM Solutions for E-Commerce"

- أ.د. أحمد شرف الدين، أستاذ ورئيس قسم القانون المدنى، كلية الحقوق جامعة عين شمس، ومستشار رئيس مجلس الشعب.

"الجوانب القانونية للتجارة الإلكترونية"

- د. علاء الدين محمد فهمى، المدير التنفيذى لشركة دلتا كمبيوتر.

"التجارة عن بعد"

- أ.د. محمد محمد الهادى، د. صفاء سيد محمود.

Structure and Criteria of Electronic Commerce: From Technological Infrastructure to Electronic Marketplace

استراحة: الساعة ١٢,٣٠ – ١,٠٠ ظهراً

الجلسة السابعة: الساعة ١,٠٠ – ٢,٣٠ بعد الظهر

"النشر الإلكتروني"

- رئيس الجلسة: أ.د. محمد صلاح الدين بدوى نصير، رئيس مركز رادات
- المتحدثان:

-م. محمود الشجيع، مركز الأهرام للتنظيم وتكنولوجيا المعلومات.

"قواعد البيانات الميكروفيلمية وتحويلها إلى وسائط مدمجة وإمكانية تحميلها على شبكات المعلومات"

- أستاذ/ محمد محمد عليوة، مدير المجموعة المتحـــدة للبرمجيـــات ونظم المعلومات.

"إشكالات توفر المحتوى العربى على شبكة الإنترنت، مع دراسة حالة قناة المعلومات العربية – محيط"

استراحة : الساعة ٢,٣٠ – ٣,٠٠ بعد الظهر

الجلسة الثامنة : الساعة ٣,٠٠ – ٣,٣٠ عصراً

"الختام والتوصيات"

- أ.د. محمد محمد الهادى.
- أ.د. محمد صلاح الدين بدوى نصير.
- د. علاء الدين محمد فهمى.

توصيات المؤتمر

أشاد أعضاء المؤتمر بالمشروع القومى العملاق للنهضة التكنولوجية والمعلوماتية التى دعى إليه الرئيس محمد حسنى مبارك، رئيس الجمهورية، مما سوف ينقل مصر نقلة حضارية للدخول فى عصر المعلومات، كما رحب الأعضاء بالجهد التخطيطى والتنفيذى الذى اضطلع به رئيس مجلس الوزراء، ووزير الاتصالات والمعلومات فى وضع الخطة القومية للاتصالات والمعلومات، التى نوقشت فى اللجنة الوزارية المختصة بذلك برئاسة السيد رئيس الجمهورية وتم اعتمادها بالفعل وجارى تنفيذها.

وإسهاما من المشتركين فى المؤتمر، دعماً للجهد الضخم الذى تضطلع به الوزارة الحالية فى إطار البرنامج القومى للمعلوماتية، تم تقديم مجموعة من التوصيات النابعة من مناقشات ومداولات المؤتمر بهدف دعم الجهد الرسمى فى هذا الإطار. وتتمثل هذه التوصيات فى التالى:

(١) ضرورة تركيز مشروعات الخطة القومية وخاصة المرتبطة ببناء وتطوير صناعة البرمجيات على البحث والتطوير، حتى يمكننا إنتاج منتجات وخدمات معلوماتية عالية الجودة تعكس إبداعات وتجديدات الإنسان المصرى المبتكر، بدلا من الحصول على براءات اختراع الغير أو تقليد ما هو متواجد بالفعل، مما قد يكلفنا الكثير ويجعلنا تابعين لا نملك مقدراتنا الوطنية المشروعة.

(٢) يجب أن يكون إعداد وتأهيل القوى العاملة المهنية والمتخصصة التى تمثل أحد محاور الخطة القومية، فى رحاب الجامعات ومؤسسات التعليم العالى

والبحث العلمى المتواجدة بالفعل، مع دعمها بالموارد اللازمة، وذلك تأكيدا للجودة الأكاديمية والمهنية التى يجب أن تضطلع بها المؤسسات التعليمية الوطنية القائمة.

(٣) إن بناء المجتمع المعرفى المصرى يرتبط بضرورة تكثيف الجهود فى إعداد برامج توعية لكل فئات وأعمار المواطنين للقضاء على الأمية المعلوماتية الحديثة، بدءا بتطوير مقررات دراسية إجبارية تدرس فى كل مراحل التعليم المصرى بدلا من جعلها إختيارية كما هو حادث حاليا.

(٤) ضرورة تذليل الصعاب التى تواجه التوسع فى إنتشار التجارة الإلكترونية، مثل المحاسبة الجمركية والضريبية للسلع والصفات المبرمجة إلكترونيا من خلال تطوير مجموعة من التشريعات المنظمة للمعاملات المالية عبر الإنترنت وشبكات المعلومات.

(٥) ضرورة تطوير قواعد القانون المصرى الخاصة بشروط إنعقاد العقود ووسائل البيانات الإلكترونية حجية قانونية فى الإثبات متى إرتبطت باحتياجات أمن تتضمن سلامتها.

(٦) زيادة قدرة شبكة المعلومات فائقة السرعة المصرية المقترحة لاستيعاب الطلب المتزايد والمتوقع على تطبيقات التكنولوجيا الرقمية والمرئية مع تطوير:

- شبكة معلومات الخدمات الحكومية لتسهيل التعامل بين المواطنين أو الجهات والهيئات الخاصة والجمعيات الأهلية مع الخدمات الحكومية المختلفة.
- نظم معلومات المستشفيات والخدمات الصحية لتتعامل بكفاءة مع المواطنين وشبكات المعلومات الطبية، ليتمكن المواطن العادى من التعرف على الجديد والخدمات الصحية فى مصر والخارج.

- إنشاء المكتبة الإلكترونية القومية مع إتاحة إمكانية الوصول إليها والتصفح والتجوال خلالها لكل المواطنين.
- تطوير تطبيقات الواقع الإفتراضى خاصة فى التعليم، عن طريق محاكاة التجارب العلمية الحديثة.

(٧) تعميم شبكة "الفيديو كونفرس" التابعة لوزارة التربية والتعليم لاستيعاب كل أنشطة التعلم والتدريب على كافة المستويات والتوجهات والأعمار للإنسان المصرى تأكيدا للتعلم مدى الحياة ودعما لتنمية القدرات والخبرات الوطنية.

(٨) تدعيم صناعة المحتوى الثقافى والعلمى لخلق ملكات الإبداع والتميز المصرية للمشاركة الفعالة فى الحضارة البشرية، من خلال:

- إستحداث آليات لتفريخ ولتوطين النهج الإبداعى والتألق الفكرى والسبق فى توظيف المخرجات الإبداعية فيما ينفع الوطن والمجتمع.
- إستحداث وتنظيم مناخ إيجابى للبحوث والتطوير مع التأكد من إرتباط هذا المناخ بقيمنا وجذورنا الثقافية.

(٩) تشجيع القطاع الخاص للإستثمار فى تطوير صناعة المعلومات والمساهمة فيها من خلال إرساء دعائم البنية الأساسية اللازمة وخاصة ما يرتبط بمنح الامتيازات المشجعة لذلك.

(١٠) التوسع فى برامج التهيئة الاجتماعية للتفاعل مع مستحدثات التكنولوجيا الرقمية والمرئية فى المجالات المتعددة، مع الدعوة إلى تطوير النظم الإجتماعية لمسايرة التطور فى هذه المستحدثات.

(١١) ضرورة تأكيد التعاون والتنسيق بين كل الجهات والهيئات الحكومية والخاصة والأهلية من خلال تطوير معايير ومواصفات مصرية موحدة فى مجالات التكنولوجيا الرقمية والمرئية تساير المعايير الدولية، ونشر هذه المعايير والمواصفات والتوعية بها على كافة المستويات.

(١٢) ضرورة تجميع كل الدراسات والتقارير والرسائل الجامعيـــة المنشـــورة وغير المنشورة والجارية فى مجالات الاتصالات والمعلومات والتعريف بها للإستفادة القصوى منها، ولعدم تكرار ما أنجز منها بالفعل.

كلمة الافتتاح الرئيسية

أ.د. محمد محمد الهادى

الأستاذ الدكتور/ أحمد محمود نظيف، وزير الاتصالات والمعلومات، نائبا عن الدكتور عاطف محمد عبيد، رئيس مجلس الوزراء، سعادة الدكتور مصطفى كامل، نائبا عن المهندس/ رأفت رضوان، رئيس مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء،

الأخوة والأخوات، شكرا لكم جميعا على حضوركم ومشاركتكم فى وقائع المؤتمر العلمى السابع لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات الذى يعقد هذا العام تحت موضوع "عصر الكمبيوتر: التكنولوجيا الرقمية والمرئى" بمشاركة وتعاون مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء. وقد تفضل الأخ الأستاذ الدكتور/ عاطف محمد عبيد، رئيس مجلس الوزراء، والأستاذ الدكتور/ أحمد محمود نظيف، وزير الاتصالات والمعلومات بالتكرم فى وضع المؤتمر تحت رعايتهما الكريمة، كما لم يتردد الأخ المهندس/ رأفت رضوان، رئيس مركز المعلومات برئاسة مجلس الوزراء على دعم المؤتمر فنيا وماديا إسهاما فى نجاحه. فشكرا لهم جميعا فى التجسيد الفعلى لمشروع النهضة التكنولوجية والمعلوماتية عن طريق التفاعل مع الجمعيات الأهلية التطوعية بجانب المنظمات الحكومية والمنشآت الخاصة.

حضرات السادة والسيدات الحضور، منذ إعلان الرئيس محمد حسنى مبارك، رئيس الجمهورية عن المشروع القومى للتنمية التكنولوجية والمعلوماتية فى خطابه أمام المؤتمر القومى الأول لنهضة المعلومات فى مصر، صباح يوم

الاثنين الموافق ١٣ سبتمبر فى العام الماضى (١٩٩٩)، والخطى السياسية والتخطيطية والتنفيذية تتسارع نحو التنفيذ الفعلى لهذا المشروع الحضارى العملاق الذى سوف يؤهل مصر لتتبوء مكانتها الحضارية فى عالم اليوم وتتاح لها فرصة تنافسية متقدمة فى سوق التكنولوجيا الفائقة التقدم. بل إن هذا التوجه، كان من ضمن التكليفات الرئيسية لوزارة الأستاذ الدكتور/ عاطف محمد عبيد، حيث إستحدثت وزارة جديدة للاتصالات والمعلومات التى أنيط بها وضع الخطة القومية لهذا المشروع والتى عرضت بالفعل فى نهاية الشهر الماضى (يناير ٢٠٠٠) فى إجتماع اللجنة الوزارية للمعلومات والتكنولوجيا مع السيد رئيس الجمهورية، حيث تم الإتفاق على عدة توصيات ترتبط بمحاور الخطة القومية الست المتمثلة فى:

١- تنمية الطلب الوطنى على المعلومات واستخداماتها.

٢- التوجه إلى الأسواق العالمية سعيا وراء الحصول على نصيب من الطلب والدخول فى مجال التجارة الإلكترونية.

٣- التنمية البشرية.

٤- إقامة التحالفات مع الصناعة العالمية.

٥- تحديث البنية الأساسية للاتصالات.

٦- تهيئة المناخ التشريعى لانطلاق الصناعة.

ومن خلال عدد كبير من المشروعات يربوا على أكثر من ٢٤ مشروعا طموحا فى مجالات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، منها على سبيل المثال لا الحصر:

- إقامة شبكة فائقة السرعة للمعلومات.
- إعداد وعرض القانون الموحد للإتصالات.

- إضافة الأنشطة الخاصة بصناعة الاتصالات والمعلومات ضمن قانون حوافز الاستثمار.
- إعفاء برامج الحاسبات وأنشطة تطوير نظم قواعد المعلومات.
- إدراج المشروعات القطاعية بالوزارات والهيئات لتطوير وقواعد البيانات بها ضمن خطة الاستثمار القومية.
- إقامة أول موقع للمناطق التكنولوجية المتقدمة فى مدينة السادس من أكتوبر على مساحة ٣٠٠ فدان يطلق عليها "القرية الذكية Smart Village" على أن تعمم لقرى أخرى مماثلة فى باقى محافظات الجمهورية.

هذا قليل من كثير فى إطار توجه مصر نحو التكنولوجيا الرقمية والمرئية النابعة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة، فشكراً لتوجه وزارة الدكتور عاطف محمد عبيد، وشكراً للدكتور/ أحمد نظيف، أول وزير للاتصالات والمعلومات فى تاريخ مصر على هذا الجهد الخارق فى المدة القليلة الماضية، ولا ننسى الأنشطة الحيوية التى اضطلع بها مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار منذ إنشائه فى عام ١٩٨٤ لتمهيد البنية المعلوماتية المشروع الحالى.

سعادة الأستاذ الدكتور/ أحمد نظيف، وزير الاتصالات والمعلومات، سعادة الأستاذ الدكتور/ مصطفى كامل، نائباً عن رئيس مركز المعلومات، شكراً لكم على جهودكم لتهيئة المناخ لبنية معلوماتية فى مصر، مما سوف ينقلها نقلة حضارية لمواجهة تحديات عصر العولمة العاتية.

الأخوة الزملاء والزميلات، إن عقد هذا المؤتمر فى بداية الألفية السابعة من تاريخ مصر يواكب الانطلاقة الجديدة فى طرق التعامل مع التكنولوجيا الرقمية والمرئية، والوصول إليها، ودرجة الاعتماد عليها، والتداخل والتلاحم بين تكنولوجيات المعلومات والاتصالات فيما يعرف بموجة التلاحم والدمج

Convergence بين التكنولوجيات التى تغزو العالم حاليا. بل إن مؤتمر القاهرة الدولى الرابع للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، المنعقد فى الفترة من ١٧-٢٠ يناير الماضى، اقتصر على تحديد مدى التلاحم Convergence بين التكنولوجيات، أى أن تكنولوجيا عصر الكمبيوتر المعاصر المتمثلة فى التكنولوجيا الرقمية والمرئية، ما هى إلا التقاء للتكنولوجيات المختلفة معا وانصهارها فى تكنولوجيا رقمية ومرئية منفردة تماما فى صفاتها.

إن معدل التغيير المتسارع المتواجد بالفعل بدأ يأخذ أبعادا مذهلة، وتطوير التكنولوجيا والمنتجات والخدمات المعلوماتية أصبح يتسم بسرعات كبيرة نتيجة لهذه التكنولوجيا الرقمية والمرئية التى صارت تغير معالم الاقتصاد والمجتمعات المعاصرة بشكل جذرى غير مسبوق. فقد دخل العالم منذ التسعينيات من القرن الماضى عصر "الاقتصاد الرقمى Digital Economy" أو "الاقتصاد الشبكى Network Economy" وهو اقتصاد يعتمد على تلاحم تكنولوجيات الاتصال والمعلومات والإلكترونيات الاستهلاكية التى صارت أكبر الصناعات العالمية الآن ويقدر رأس مالها بأكثر من ثلاثة تريليون دولار، كما صارت شبكات المعلومات التى تربط البشر ومؤسساتهم لا تعرف الحدود المكانية والزمانية، وتمثل ركيزة التوجه الجديد لعصر العولمة الحادث اليوم.

إن ما تحدثه هذه التكنولوجيا الرقمية والمرئية المرتبطة حاليا بشبكة الإنترنت من تحويلات اقتصادية خطيرة، يؤدى إلى أن نؤمن بأن ما ترسخ فى الصناعة بمفهومها القديم، أصبح يتضاءل فى عالم اليوم، حيث أن ما يحيط بنا من شواهد يؤكد تماما أن الأعمال التجارية القائمة على المعلومات سحبت البساط من عمليات التصنيع التقليدى، لتصبح هى المحرك الرئيسى فى مستقبل التقدم الاقتصادى العالمى. والأعمال التجارية الجديدة القائمة على التكنولوجيا الرقمية والمرئية، مثل برامج الكمبيوتر وبناء مواقع على شبكة الإنترنت والخدمات المالية الرقمية سوف تحل محل التصنيع الذى احتل موقع الصدارة

والرواج وأزاح الزراعة فى الماضى. وبذلك يصبح عصر التكنولوجيا المرئية الحالى أعظم انطلاقة وأضخم تعزيزا على مدار التاريخ للاقتصاد الدولى، ولن تستطيع المؤسسات والشركات والأفراد على مقاومة هذه التكنولوجيا النامية.

الزميلات والزملاء، سوف تتلاحم صناعات الحاسبات، والاتصالات، والبث الإذاعى والتليفزيونى، والإعلامى من خلال التكنولوجيا الرقمية والمرئية لبناء طريق المعلومات فائق السرعة The Information Superhighway، حيث تتدافع، الآن، الشركات الناقلة للاتصالات Carriers لتوصيل المنازل والمؤسسات بشبكاتها الجديدة ذات الكابلات المحورية أو المعتمدة على الألياف الضوئية أو من خلال البث اللاسلكى عبر الميكروويف والأقمار الصناعية لنقل المعلومات الرقمية والمرئية على كافة أنواعها وأشكالها من أصوات وسمعيات ومرئيات ونصوص، وذلك من خلال التليفونات العادية والمحمولة وأجهزة التليفزيون والحاسبات الشخصية والمحمولة... الخ. أى أن طريق المعلومات فائق السرعة، أصبح يستخدم حاليا ليشير إلى التكنولوجيا الرقمية والمرئية بدءا من التليفزيون التفاعلى Interactive TV حتى الحاسبات المنزلية والتليفونات المعززة والمحمولة، للتعلم عن بعد، والتشغيل أو العمل عن بعد، ومستخدمات شبكة الإنترنت العالمية.

وقد جعل بناء الألياف الضوئية التى أصبحت موجودة فى معظم المواقع طريق المعلومات فائق السرعة حقيقة واقعية لأداء خدمات جديدة لا حصر لها، مثل: الدفع لقاء المشاهدة Pay per view، والدفع لقاء اللعب Pay per game، والتسويق وإنهاء الأعمال المصرفية من المنازل Shop-and-bank-at-home،...الخ. وفى هذا الصدد كان أحد المشروعات الرائدة فى الخطة القومية السابق الإشارة إليها، هو بناء طريق المعلومات فائق السرعة كبنية أساسية للانطلاقة المصرية فى مجال التكنولوجيا الرقمية والمرئية.

حيث سوف يؤدى هذا المشروع الذى سوف يوصل بأجهزة ذكية Smart داخل المنازل ومواقع العمل إلى وفرة فى الخدمات والفرص الرقمية الجديدة.

الأخوات والأخوة، بفضل التكنولوجيا الرقمية والمرئية، سوف تصبح وسائل الإعلام والترفيه مثل الراديو والتليفزيون والسينما وغيرها أدوات متفاعلة ثنائية الاتجاه، بدلا من المشاهدة والاستماع بطريقة سلبية جامدة كما هو حادث اليوم، أى أنه سوف يتوفر للأفراد والمؤسسات قواعد بيانات عملاقة لأفلام السينما الرقمية Digital Movies، والعروض التليفزيونية، والكتب، والمجلات، والموسوعات، والموسيقى مما يشكل معالم النشر الإلكترونى للمحتوى الثقافى والفنى والأدبى.

كما أنه بدلا من الاقتصار على توقيتات محددة لبرنامج تليفزيونى معين مثلا، سوف يصبح فى الإمكان السيطرة عليه، مما سوف يخلق اتجاها جديدا من الخدمات التفاعلية لقطاع الأعمال التى ستتاح من داخل المنازل مما يؤدى إلى أن يصبح التسوق والقيام بالخدمات المصرفية الإلكترونية من الأمور العادية كما لو كنا نذهب إلى سوبر ماركت قريب منا.

ومما لاشك فيه أن التكنولوجيا الرقمية والمرئية، سوف تؤثر على كل مشروع وكل صناعة وأى خدمة، فقد احتلت الحاسبات الآلية وشبكات المعلومات موقعا رئيسيا وسط العمليات اليومية لكل مشروع أو مؤسسة أو حتى لكل فرد، وبذلك يمكن القول أن هذه التكنولوجيا المتقدمة صارت أداة تنافسية رئيسية لفتح أسواق جديدة والحصول على مزايا تنافسية فى عالم مفتوح بدون جدران.

أى أن التكنولوجيا الرقمية والمرئية سوف تغير من أسلوب تفاعل قطاعات المال والأعمال مع المستهلكين فى منازلهم، مما يحتم أن تعيد كثير من القطاعات الحالية كالسياحة والتأمين والبناء والتعليم... الخ التفكير فى احتياجاتها

لعاملين ووكلاء من نوع جديد للعمل كخبراء أو وكلاء من البرامجيات الجاهزة Software agents لإنفتاح الأسواق من المنازل مما يدعم تجارة التجزئة للمستهلكين مباشرة.

أما القيام بالأعمال المصرفية من المنازل وتوفير خدمات الإدارة المالية، فقد صارت تمثل تحديا أمام البنوك ومؤسسات السمسرة المالية التى أصبحت أيضا تعيد التفكير فى الاستفادة القصوى من هذه التكنولوجيا. وبذلك فتح الدخول التفاعلى إلى المنازل، فرصا جديدة أمام الإنسانية لم تكن متاحة من قبل.

الأخوة والأخوات، إن الأجيال الشابة من المجتمع سوف تتاح لها الفرصة فى التعامل مع هذه التكنولوجيا الرقمية والمرئية، دون اعتبار لعامل الوقت، حيث سوف يتداولون الحاسبات والأجهزة ذات التوقيت الرقمى Digital time مما يجعل المعيار أمامهم هو العدادات الرقمية Digital Readouts وهو جزء من كل جهاز أمامهم. كما سوف يسمعون الموسيقى عالية الجودة من الاسطوانة الضوئية المدمجة CDs، ويدخلون العالم المرئى من خلال الكاميرات الرقمية Digital Camera، على مواقع شبكة الإنترنت.

إن هذه التكنولوجيا الرقمية والمرئية سوف تصير جزءا لايتجزأ من حياة البشر وخاصة للأجيال الشابة الصاعدة. لأن الجميع سوف يتجول فى المراكز التجارية الإلكترونية Digital Malls لشراء ما يحلو لهم بنقود إلكترونية، كما سيلتحقون بالمحاضرات عن بعد، ويستذكرون دروسهم مع زملائهم من خلال هذه التكنولوجيا.

الزملاء والزميلات، فى إطار عصر الكمبيوتر: التكنولوجيا الرقمية والمرئية، توجد عدة توقعات سوف تؤدى إلى إنتشار هذه التكنولوجيا والتوسع فيها، ومن هذه التوقعات ما يلى:

أولا: اتجاه أسعار الكاميرات الرقمية إلى الإنخفاض، وارتفاع قدراتها التخزينية، واعتمادها على البرمجيات المختلفة القادرة على إتاحة الصور بشكل يسمح بالمشاركة عبر مواقع شبكة الويب بسهولة أكبر مما هو متاح حاليا، كما سوف ترتبط الحاسبات الشخصية PCs والحاسبات المحمولة معا، وسوف تصبح درجة الوضوح فى هذه الكاميرات الرقمية أكثر من واحد ميجا بكسل Megabixel.

ثانيا: ظهور نوع جديد من الأجهزة التى تختص بإدارة وتشغيل الوسائل/الوسائط المتعددة التى يتم الحصول عليها من شبكة الإنترنت، وتسمح بالتخزين والوصول إلى المحتوى العلمى والثقافى والفنى والتعليمى بمختلف أشكاله من أغان وأفلام وموسيقى ورسومات وفيديو بشكل يفهمه الكمبيوتر ويتعامل معه بنفس السهولة التى يتعامل بها مع البيانات والمعلومات العادية.

ثالثا: إنتشار الأجهزة والتقنيات الحديثة التى تسمح بإستخدام التليفون كحاسب شخصى يتم من خلاله تلقى خدمات الإنترنت والإبحار عليها، مما سوف يؤدى إلى إضافة تكنولوجيا التليفزيون والفيديو التفاعلية عند الاستخدام، حيث سيتكامل الحاسب الشخصى والبث التليفزيونى الرقمى عبر الإنترنت أو من خلال كابلات الاتصالات المتوفرة. ويعنى ذلك تلاحم وتكامل بين أجهزة التليفزيون والفيديو والكمبيوتر والإنترنت بحيث يحصل المستخدم على مزيج من وظائفها جميعا فى وقت واحد.

رابعا: سوف تشهد التليفونات العادية زيادة كبيرة فى تحولها نحو نقل البيانات والمعلومات الرقمية وليس الأصوات فقط، كما سوف تزداد كثافة استخدام التليفونات المنزلية المجهزة مسبقا للتعامل مع الإنترنت مباشرة وتلقى وإرسال رسائل البريد الإلكترونى E-Mail. ويعتبر ذلك الأساس فيما يتصل بالتطورات الجديدة الخاصة بشبكات المعلومات المنزلية التى سوف تعمل

على سرعات عالية تصل إلى ١٠ ميجابت فى الثانية الواحدة، مما سوف يربط جميع الحاسبات والأجهزة المنزلية التى تعمل كهربائيا وتحتوى على وحدات إلكترونية فى شبكة المعلومات المنزلية.

خامسا: من خلال التوسع فى استخدامات بروتوكول تطبيقات الاتصالات اللاسلكية WAP، سوف تتاح ممارسة التجارة الإلكترونية والأعمال الإلكترونية بشتى صورها من خلال استخدام التليفون المحمول، وفى هذا الصدد نجد فى مصر أن الشركة المصرية لخدمات التليفون المحمول (موبينيل) عقدت أخيرا إتفاقا مع شركة لينك إيجيبت (Link Egypt) التى تقدم خدمات الإنترنت للمشاركة فى تطوير مجموعة من البرامج والتطبيقات التى تتيح الوصول إلى الإنترنت عبر شبكة موبينيل للتليفون المحمول لخدمة رجال الأعمال والأفراد والمؤسسات فى التجارة الإلكترونية عبر التليفون المحمول وممارسة بعض الأعمال المصرفية والحصول على الأخبار...الخ.

سادسا: بدأ إندماج الشركات العملاقة فى مجالات التكنولوجيا الرقمية والمرئية مع الشركات المقدمة للمحتوى الفنى والإعلامى، كما فى حالة إندماج كل من شركة America on line الرائدة فى خدمات الإنترنت، مع شركة Time Warner التى تعمل فى قطاع الإعلام والمنتجات الترفيهية (فى الولايات المتحدة الأمريكية)، مما أنتج بالفعل ثورة ثانية للإنترنت سوف تتلاشى فيها الفواصل الكامنة بين عالم الإعلام التقليدى من صحف وأفلام سينمائية والتليفزيون مع البيانات الرقمية المحمولة على مواقع الإنترنت، لكى تصبح جميعها فى متناول المستهلك العادى الذى سوف يتمكن من خلال استخدام الكمبيوتر الشخصى والاتصال بشبكة الإنترنت أن يقرأ مقالة، أو يشاهد فيلما، أو يستمع إلى أغنية، أو يتابع شريطا من الصور المتحركة دون أن يترك مكانه فى أى وقت يشاء. أى أنه من خلال التكنولوجيا الرقمية

والمرئية، سوف يظهر عصر جديد تسقط فيه جميع القنوات الإعلامية فى متناول شركات عملاقة ترتبط بالإنترنت والإعلام والاتصالات. ويعتبر اتفاق الاندماج هذا صفقة العصر حيث يقدر رأس مالها المتداول بحوالى ٣٥٠ مليار دولار، أو ما يعادل الإنتاج المحلى لكثير من دول القارة الأفريقية مثلاً.

كما أنه على الصعيد الأوروبى، إندمجت بالفعل شركة (فودافون) البريطانية الكبيرة فى مجال الاتصالات والتى ينتشر مستخدموا تليفوناتها فى حوالى ٢٤ دولة، مع شركة (فيفندى) الفرنسية التى تمتلك ٨٠ شركة عاملة فى الكمبيوتر، فى مؤسسة عملاقة جديدة سوف تخدم ٧٠ مليون عميل يمكنهم الاتصال بالانترنت عبر التليفون المحمول.

إن هذا التطور فى عالم العمالقة يدعونا إلى النظرة المتعمقة نحو إقامة الشركات الكبرى لإحتضان المشروعات الصغيرة فى تطوير البرمجيات التى تدعمها ماديا وفنيا وتسويقياً للتواجد فى أسواق المنافسة الدولية لهذه الصناعة الواعدة كسباً لهذه الأسواق الدولية بدلاً من التفرق للشركات الصغيرة فى عالم متغير لا يرضى إلا بالجودة المتناهية.

أيضاً فى إطار مشروعات الخطة القومية للاتصالات والمعلومات، توجد ضرورة ملحة للتركيز على البحث والتطوير المتعمق، حتى يمكننا إنتاج منتجات وخدمات عالية المستوى تعكس إبداعات وتجديدات الإنسان المصرى المبتكر، بدلا من الحصول على حقوق براءات إختراع الغير مما قد يكلفنا الكثير ويجعلنا تابعين للقوى المتقدمة وبذلك لانملك مقدراتنا الوطنية المشروعة.

كما نأمل أن يكون إعداد وتأهيل القوى العاملة المهنية المتخصصة التى تمثل أحد محاور الخطة القومية، فى رحاب الجامعات ومؤسسات التعليم العالى والبحث العلمى المتواجدة بالفعل على نطاق واسع، وذلك تأكيداً للجودة الأكاديمية

والعلمية والمهنية التى تضطلع بها الجامعات والمؤسسات التعليمية والبحثية فى عالم اليوم.

إن تنمية الطلب الوطنى على المعلومات واستخداماتها، وبناء المجتمع المعرفى المصرى الذى يستطيع ملاحقة واستيعاب التدفق الهائل فى المعلومات والمعرفة المتطورة، يمثل الأساس الذى نضمن للأجيال الصاعدة من أبناء مصر المعرفة والكفاءة والخبرة التى تمكنها من أن تكون أكثر تواصلا مع عصر جديد تعتمد إنجازاته العلمية والتكنولوجية على الثروات الذهنية التى تملكها الأمم والعقول المفكرة القادرة على الابتكار والإبداع وذلك تأكيد لتوجيهات السيد رئيس الجمهورية لحكومة الأخ الأستاذ الدكتور عاطف محمد عبيد.

الأخوة والأخوات، آسف على الإطالة لأن الموضوع الذى يتعرض له هذا المؤتمر متشعب الأبعاد وذا شجون كثيرة، كما أشكر لكم الصبر والاستماع، وأخيراً شكراً لكم على المشاركة، وشكراً وامتناناً للأخ الدكتور عاطف محمد عبيد رئيس مجلس الوزراء على الموافقة بوضع مؤتمرنا المتواضع تحت رعايته الكريمة، وشكراً للدكتور أحمد نظيف على رعايته أيضاً للمؤتمر وحضوره معنا فى حفل الافتتاح هذا، وشكراً للأخ المهندس رأفت رضوان لمشاركته الإيجابية فى دعم المؤتمر.

شكراً لكم جميعاً، وتمنياتنا لكم بمناقشات ومداولات مجدية وصولاً لتوصيات فى صالح الوطن.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

الفصل الأول:

التخزين والاسترجاع في نظم قواعد البيانات متعددة الوسائط(*)

د. جيهان الحسيني توفيق ، أ.د. مختار بشرى رياض

المستخلص

نظم قواعد البيانات متعددة الوسائط هى أحدث صورة لقواعد البيانات. وبداية هذه النظم كانت عندما أمكن تمثيل البيانات الصوتية والمرئية بالصورة الرقمية مما كان سببا فى ظهور نظم المعلومات متعددة الوسائط وبالتالى استفادت قواعد البيانات من هذه التكنولوجيا الحديثة. والهدف الرئيسى من نظم المعلومات متعددة الوسائط هو أن يستطيع المستخدم التعامل مع المعلومات بطريقة طبيعية وهذه المعلومات يمكن أن تتضمن صور وبيانات صوتية وفيديو ورسوم بيانية بالإضافة إلى البيانات الحرفية والرقمية. وقواعد البيانات متعددة الوسائط مجال جديد ينمو بسرعة فالمتخصصين فى علوم الحاسب الآلى يعملون على حل المشاكل التى تواجه هذا النوع من قواعد البيانات كالتخزين والفهرسة والاسترجاع ومعالجة الاستعلامات. أيضاً التطور فى تكنولوجيا صناعة الحاسب الآلى يتبعه تطور مقابل فى تكنولوجيا البرمجيات ومنها قواعد البيانات متعددة الوسائط. ونحن نعتقد أنه فى خلال بضعة سنين من الآن ستكون قواعد البيانات متعددة الوسائط هى السائدة والمعنية بقواعد البيانات.

(*) الأصل مكتوب باللغة الإنجليزية

والبحث الذى قمنا به يناقش النقاط الرئيسية التى تحكم تصميم ومعالجة قواعد البيانات متعددة الوسائط ومنها تمثيل البيانات ونمذجتها وهيكلتها وطرق التخزين والفهرسة واسترجاع البيانات ومعالجة الاستفسارات. أيضا تم تطوير نموذج لنظام قاعدة بيانات متعددة الوسائط لتوضيح إمكانية تطويرها باستخدام لغة برمجة حديثة وسهلة (البيزيك المرئى) وأيضا لتوضيح مزايا هذا النوع من قواعد البيانات.

الفصل الثانى:

دراسة فى التحويل المرئى للصورة وتطبيقاتها(*)

د. أبو العلا عطيفى حسنين
كلية الحسابات والمعلومات
جامعة القاهرة

أستاذة/ نهلة الحجار
المعهد القومى للبحوث الفلكية
حلوان

المستخلص

إن التغير المرئى للصورة بإستخدام صور وسيطة تتعامل مع صفات بسيطة مما يجعلها أكثر مرونة وأسهل فى التحكم والتأثير المرئى من الموضوعات التى تطرح نفسها فى تطبيقات الرسم بالحاسب. حيث أن الصفات الحالية التى تعتمد على التغيير المرئى للصور تواجه مشاكل عديدة منها السرعة وحدوث ظواهر غير مرغوب فيها وظهرت هذه المشاكل فى الخوارزم المقترح والمنشور بواسطة Beire.

فى هذا البحث نقدم حلول جديدة للتغلب على تلك المشاكل وذلك على أساس تقسيم موضعى للصورة المتغيرة إلى قطع صغيرة متشابهة ثم بعد ذلك يتم تطبيق أسلوب Beire لتوليد مجموعة من الصور الوسيطة بطريقة سريعة ونتغلب على تلك الظواهر الغير طبيعية.

(*) الأصل مكتوب باللغة الإنجليزية

الفصل الثالث:

نظرية وتجارب على قدرة الإنسان الآلى على تحديد مكانه بدقة (مستخلص)(*)

د. محمود عبد الحميد وهدان

المستخلص

هذا البحث يقدم نتائج تجريبية على التحريك الدقيق للإنسان الآلى ذو القدرة على تحديد مكانه بدقة. واللوغاريتم المستخدم فى هـذا البحث يعتمد على مجموعة التحويل (٢د). وباستخدام هذا اللوغاريتم لايمكن لهذه الآلة أن تفقد إمكانيتها على تحديد مكانها. ويتم استخدام يامابيكو ١١ ذاتية الحركة لإجراء التجربة عليها. وقد اشتمل البحث على مقدمة، الأهداف، الطرق، النتائج التجريبية والاستنتاج. وفى هذا الإطار وصفت طريقة تصحيح خطأ العد فى الوقت الحقيقى. وتمثل هذه الطريقة تطبيق بسيط لنظرية المجموعة التى تتطلب قليل من الأعباء الحسابية.

وقد تبين أن خطأ العد يمكن أن يحتفظ به فى قيمة نسبية وثابتة صغيرة على الرغم من حركة الآلة المكررة واستخدام الألجوريتم النشط كما وضح بواسطة تصحيح العد المستمر على الرغم من إغفال العوامل الأساسية بطريقة عرضية.

(*) الأصل مكتوب باللغة الإنجليزية

الفصل الرابع:

مشروعات اليونسكو فى التعليم عن بعد(*)

د. طارق جلال شوقى

المستخلص

يشتمل هذا العرض على مجموعة من اللوحات المرتبطة بمشروعات اليونسكو فى التعليم عن بعد فى التعليم العالى. وتشتمل على لوحات عن: ثورة الإتصالات، ثورة المعلوماتية، أهداف وخلفية برنامج اليونسكو لتحديث التعليم فى العلوم الهندسية؛ المنهجية المتبعة، الإنجازات المحققة فى عام ١٩٩٦/١٩٩٧، اطراف المشروع، طريق المعلومات، أصل برنامج من عام ١٩٩٦-١٩٩٩، التغطية الإقليمية للبرنامج، مايجب تدريسه لهيئة التدريس؛ كيفية تسهيل برامج التأليف؛ كيفية الوصول إلى كل أعضاء هيئة التدريس؛ كيفية حل مشكلة البنية الأساسية، طريق تطوير برامج المواد الدراسية، المسار المحورى لتطوير برامج المواد الدراسية، التغطية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات، خادم مورد الويب، المحتويات الخاصة بخادم الويب؛... الخ.

(*) الأصل مكتوب باللغة الإنجليزية

الفصل الخامس:

التكنولوجيا الرقمية والتعليم الإفتراضى

أ.د. محمد محمد الهادى

المستخلص

معظم الحلول المنهجية والفنية الضرورية لتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة ذات ارتباط وثيق بالتكنولوجيا الرقمية والمرئية والتفاعلية كالإنترنت، لها خلفية وجذور عميقة فى المجتمع التعليمى والعلمى. وعلى الرغم من ذلك، يعتبر قطاع التعليم والبحث العلمى أقل المجالات استفادة من هذه التكنولوجيات الجديدة وما استحدثته من أساليب رقمية ومرئية. ويلاحظ أن بيئة المعلومات المعاصرة تتسم بالتقدم المذهل فى الحلول الرقمية والمرئية التى غيرت أوضاع النظم التقليدية المستخدمة إلى حد كبير. لذلك صار من الضرورى على منظمات ومؤسسات المجتمع المعاصر أن تكرس فكرها وجهدها للتفاعل والتعامل مع استخدامات وتطبيقات التكنولوجيا الرقمية والمرئية الحديثة واقتحامها للاستفادة القصوى منها فى تطوير التعليم المصرى.

وقد بزغ حديثاً مفهوم تصنيع التعليم الذى مر بتحول كبير ويرتبط بالتساؤلات التالية:

- هل المبانى وقاعات الدراسة والمعامل والمكتبات بشكلها التقليدى الحالى عرضة بأن يحل محلها مواقع رقمية ومرئية على شبكات المعلومات، مما يمثل بيئة افتراضية جديدة للتعليم؟

- هل التجسيدات الرقمية الحديثة سوف تحل محل المعلمين بأدوارهم التقليدية الراهنة، وأنهم سوف يتفاعلون معها حتى يلحقوا بالمتغيرات التى يشهدها عالم اليوم؟
- هل فى مقدرة التربويين والمعلمين إعادة تفسير أدوارهم فى نطاق العملية التعليمية، أم أنهم سوف يتعرضون وسوف يفاجأون بالمتغيرات المحيطة بهم والتى سوف تفرض عليهم من خلال تيار العولمة الذى يشهده العالم؟

وفى هذا الصدد، يلاحظ أن التكنولوجيا الرقمية والمرئية النابعة من تلاحم وتزاوج كل من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة، قد أحدثت ثورة حقيقية فى مجالات التعليم وعلى الأخص فى التعليم المفتوح والتعليم عن بعد مما جعل التعليم صناعة عالمية. وقد أدى ذلك إلى الإنتشار الواسع لمفاهيم مثل "التعليم التعاونى"، "التعليم غير المتزامن" و"التعليم الإفتراضى"... الخ. من هذه المفاهيم المستحدثة التى تعكس حاجات ومتطلبات المجتمع الحديث. ويتضمن التغير الحادث فى أنماط العمل والسلوك البشرى المعاصر ثورة تعليمية حقيقية فى مرحلة النمو التى سوف تحطم القوالب الهرمية التقليدية المرتبطة بسكون الوقت والمسافة.

وفى الوقت الحاضر، أصبح مفهوم التعليم الإفتراضى النابع من التكنولوجيا الرقمية والمرئية الحديثة عاملا مساعدا فى مواجهة وتلبية التحديات التى يشهدها التعليم المعاصر وخاصة فى الدول النامية التى من بينها مصر والعالم العربى. وآجلا أو عاجلا، سوف يستخدم التعليم الإفتراضى المبنى على التكنولوجيا الرقمية والمرئية فى خلق نوعا ونمطا جديداً من التعليم المبنى على الإستخدام المكثف لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة. كما أن الأدوات التكنولوجية العديدة والحديثة المطبقة سوف تغير من معادلة تكلفة العملية التعليمية المرتفعة حاليا نتيجة وجود القوالب الجامدة من مكان ثابت ووقت

محدد. بل إن الطرق التعليمية الجديدة المرتبطة مع الواقع التكنولوجى الحديث سوف تسمح بتجسيد رؤية تعليم تعاونى ومشترك بواسطة دعم التعليم غير المتزامن مما يؤدى إلى تواجد علاقة جديدة متداخلة للتعليم مدى الحياة Long Life Education.

وقد ينظر إلى التعليم الإفتراضى نظرة تتعدى ما وراء التعليم – Meta Education التى تتمثل فى توفير الدعم والمساندة المستمرة للتعليم فيما يتصل بالتالى:

- توفير البنية التحتية أو الأساسية للتعليم عن بعد Distance Education.
- تقديم النصح والمساعدة اللازمة والدائمة فى إعادة هيكلة الأنماط التعليمية الحالية وتحديثها وإنشاء التنظيمات الجديدة التى تستوعب التعليم الإفتراضى المطلوب إستحداثه.
- تحديد صيغ المشاركة الإيجابية على كافة المستويات الأهلية والرسمية الوطنية والدولية فى إنتاج المواد التعليمية وبرمجياتها المطلوبة للتعليم الإفتراضى.
- توفير الوسائل الفنية والموارد البشرية التى تسهل إعداد المواد التعليمية وتحميلها على الخط Online من خلال شبكات المعلومات.

بتحقيق ما تقدم، سوف يظهر التقدم المتوقع المرتبط بالتكنولوجيا الرقمية والمرئية التفاعلية التى يتوقع لها السيادة فى القرن الحادى والعشرين، والتى سوف تشكل مدى وكيفية تعامل مهنة التربية والتعليم مع هذه الثورة القادمة آجلا أو عاجلا. وقد يتم تفاعل المعلمين معها عن طريق تعليمهم إتقان التعامل مع هذه التكنولوجيات الواعدة، والاستعداد ذهنياً وعقلياً لمجابهة المتغيرات القادمة بتغيير أدوارهم التقليدية مع التزود بالمعرفة الموضوعية والتكنولوجية الحديثة التى يحتاجون إليها على الدوام فى عالم متغير بسرعات فائقة.

وفى الحقبة المعاصرة، أصبحت المعلومات تتسم بالتداخل والترابط على مستوى العولمة وابتعدت عن المحلية إلى حد كبير، كما صارت المعلومات سوقاً رائجة، ونمت الحاجة إلى توفير برامج عمل تحمى حرية الوصول إلى مصادر المعلومات فى نطاق خدمات ونظم وقواعد بيانات عالمية تستهدف شحذ قدرات المتعلمين وتهيئتهم للتعامل مع ثقافة السلام والتقدم التى تدعو لهما كل المنظمات العالمية.

وتوجد بعض المخاطر التى قد تواجهها بعض المجتمعات التى قد تتقاعس أو تبطئ من إستيعاب التكنولوجيا الرقمية والمرئية المشكلة للتعليم الإفتراضى الحديث. ومن هذه المخاطر ما يلى:

- الفقر المعلوماتى مما يمثل خطرا على السلام العالمى وابتعادا عن حقوق الإنسان فى المعرفة.
- عدم التوازن الإقتصادى بين المجتمعات المتقدمة وتلك النامية أو فى سبيل التقدم، مما يجعل الأخيرة غير قادرة على اللحاق بالتقدم المذهل الذى يشهده العالم، ويزيد من الفجوة الحضارية الموجودة بالفعل بين الشمال الغنى المتقدم والجنوب الفقير والمتأخر.
- نقص المعلومات والمعرفة الحديثة المرتبطة بالتعليم يؤدى إلى عرقلة أى جهد فى التنمية الشاملة وانخفاض مستوى معيشة المواطنين.

لذلك يصبح من الضرورى والحتمى أن يكون قطاع التعليم والبحث العلمى المصدر الرئيسى لتدفق المعرفة الحديثة الرقمية والمرئية ويستفيد منها، فى نفس الوقت، لإحداث الذكاء البشرى الجماعى المشترك.

المقدمة

عندما أعلن نائب الرئيس الأمريكى آل جور Al-Gore افتتاح الطريق السريع للمعلومات Information Superhighway فى عام ١٩٩٣، هل كنا نتوقع ونتخيل أننا سوف نشهد ثورة تكنولوجية تؤثر على كل قطاع من قطاعات المجتمع؟ وقد ساهم قطاع التعليم والبحث العلمى وخاصة فى الدول المتقدمة فى بزوغ تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وما انبثق فيها من تكنولوجيا رقمية ومرئية وتفاعلية منذ اختراع بروتوكول الإنترنت IP بواسطة فينست سيرف Vincent Cerf فى عام ١٩٧٤ أى ما يقرب من ربع قرن مضى، انبثق ما يطلق عليه الذكاء التجميعى Collective Intelligence. وإرتكزت جهود التعليم وعلى الأخص التعليم العالى على البحث عن أدوات وأساليب جديدة وتجريبها وتطويرها كما كرست جهوداً خاصة لتطبيقاتها فى مجالات الحياة المعاصرة. وكان مجال التعليم والتدريب وهو يمثل أحد الأنشطة الرئيسية للمجتمع المعاصر الأقل إفادة من مساهمات تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة.

ويمثل قطاع التعليم والتدريب القطاع المعتمد على التوجه المتأثر بالمتغيرات المعاصرة النابعة من العولمة والمنافسة الدولية. ويقاس ذلك بواسطة التطورات المرتبطة بالمحتوى والموارد والطرق والأدوات التى يجب استخدامها. وفى الفترة من عام ١٩٨٥ - ١٩٩٥، تزايد دور برمجيات التعليم التى حلت تدريبجيا محل التعليم المبرمج المرتكز على مراقبة المتعلم أو المتدرب واستخدام وسائل التعليم التقليدية غير الرقمية.

ويشهد العصر الحالى تحولات واسعة ترتبط بالتالى:-

- إعادة تخصيص أدوار المتعلمين والمعلمين.
- إعادة هيكلة أسس التقدم الطبيعى من خلال الوسائل المتعددة على سبيل المثال.

- توجه المواد الملائمة الموثوقة والمتسمة بالثراء عبر شبكات المعلومات.
- ربط المحاضرات والشروح الدراسية بتوثيقاتها.
- مساعدة المعلمين والباحثين والمتعلمين فى تبادل المعلومات عبر خدمات البريد والندوات الإلكترونية.

ويرتبط محتوى المعلومات الحالى بالتقدم المذهل بالحلول الرقمية التى تغير الواقع الحالى المسلم به فى التعددية اللغوية والثقافية إلى سيطرة لغة واحدة وثقافة واحدة، وعلى وجه الخصوص خلال التطور المذهل السريع لشبكة الإنترنت. ومعظم الحلول الفنية والمنهجية الضرورية لدوران المعلومات كما فى حالة الإنترنت والمعايير المتعددة المرتبطة بها، تستمد أصولها من واقع المجتمع العلمى الذى يكرس الفكر الخلاق ويتغلل إلى حد كبير فى التعليم والبحث، أى أن خبرة الماضى يجب أن تحلل فى ضوء الثورة الرقمية المرتبطة بدوران المعرفة وبثها.

ويعتبر البعض أن تطور الاستخدام الرقمى والمرئى يؤدى إلى التوصل لمفهوم تصنيع التعليم الذى يتجه نحو تحويلات جذرية تتصل بالإجابة على الأسئلة التالية:-

- هل المبانى وقاعات الدراسة والمعامل والمكتبات معرضة للإحلال بواسطة مواقع رقمية ومقاعد تعلم افتراضية؟
- هل التجسيدات الرقمية سوف تحل محل المعلمين أو أنهم سوف يلحقون برياح المتغيرات العاتية التى يشهدها عالم اليوم؟
- هل سوف يمتلك المعلمون القدرة على إعادة تفسير أدوارهم، أم إنهم سوف يتعرضون لمتغيرات تعرض عليهم بواسطة العولمة الحادثة اليوم.

التعليم عن بعد

للتعليم عن بعد أو عبر المسافات Distance Education تاريخ طويل من البحث والإنجازات العديدة التى تتراوح من التعليم بالمراسلة إلى النظم المساندة بواسطة الوسائل السمعية والبصرية الرقمية والمرئية والتفاعلية عبر المسافات التى تبث فى الغالب عبر الأقمار الصناعية. وبذلك أدت تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة وما انبثق منها من تكنولوجيا رقمية إلى الثورة التى تأثر بها هذا المجال التعليمى وساعدت فى الظهور من الجدل النظرى وشكوك التربويين، إلى أن أصبح هذا النوع من التعليم صناعة ذات طابع عالمى إلى حد كبير. وبينما ما زال التساؤل عن الجودة المقصودة للتعليم عن بعد موضوعاً مثيراً للجدل الكثير لدى بعض الخبراء، فقد بدأت تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة إدخال كل العوامل التى تشكل ثورة تعليمية سوف تتغير فيها العلاقات بين المتعلم والمعلم، وبين المتعلم وزميله المتعلم أيضاً بطريقة مذهلة. وبزغت مفاهيم مثل "التعليم التعاونى"، "التعليم المشترك"، و"التعليم غير المتزامن Asynchronous Education" التى نشأت تدريجيا حيث تعكس الضروريات التى يحتاج إليها لتطوير المجتمع أكثر من العوامل التعليمية التقليدية. ويتضمن هذا التغيير ثورة تعليمية ممكنة، لأن الهياكل أو القوالب الهرمية المعتمدة على كل من المسافة والوقت الجامد سوف تتلاشى إلى حد مذهل. والجدل الرئيسى المصاحب لهذا التغير ذات تأثير اقتصادى فى واقعة. وعلى الرغم من أن تكلفة التعليم عن بعد مازالت مرتفعة إلى حد كبير مقارنة بأسعار التعليم التقليدى السائد، إلا أن الاقتصاديات الإجمالية التى سوف تغير الوضع الحالى تعتبر أعلى من تلك المتضمنة فى التعليم التقليدى الراهن. وبذلك فان الوضع التعليمى القائم سوف يتغير بطريقة مذهلة، حيث أن التطبيق الشامل والمتوسع للتكنولوجيا الرقمية الجديدة قد بدأ بالفعل والتى سوف تسود بعد فترة انتقالية تمتد لعدة سنوات مقبلة.

وبالطبع ما زالت توجد تحديات لمواجهة تحولات التعليم التقليدى إلى التعليم الافتراضى المبنى على التكنولوجيا الرقمية والمرئية. ومن هذه التحديات:-

- استخدام التكنولوجيات الحديثة الرقمية بنسب وتطبيقات ملائمة.
- تقويم المعلمين لاستخدامات وتطبيقات التكنولوجيا الرقمية فى العملية التعليمية.
- الملكية الفكرية فيما يرتبط بالمواد التعليمية.
- الاستخدام المتقن والكفء لتطبيقات التكنولوجيا الرقمية من خلال الدورات التدريبية.

وقد انبثق فى الأعوام الأخيرة عدد كبير من المفاهيم والمصطلحات المختلفة والمتنوعة المرتبطة بمضمون التعليم عن بعد والتعليم الافتراضى.. ومن هذه المفاهيم والمصطلحات ما يلى:-

- التعليم بالمراسلة Correspondence Education يختص بالتطبيقات الأولى المطبقة على التعليم غير الرسمى من خلال استخدام الخدمات البريدية للتغلب على بعد المسافات.
- التعليم عن بعد أو عبر المسافات Distance Education المستخدم بصفة رئيسية من خلال تطبيق تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة ويرتبط بمدى تفاعل خبراء التعليم بالمجالات التكنولوجية المتقدمة فى نقل المواد التعليمية الملائمة.
- التدريس والتعلم عن بعد أو عبر المسافات Distance Teaching or Learning أو جامعة التدريس عن بعد Distance Teaching University تعتبر كلها مصطلحات ترتبط باستخدام التليفزيون فى التعليم وتواجه منافسة كبيرة من استخدام التكنولوجيات الرقمية والمرئية والتفاعلية المنبثقة من تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة.

- التعليم المفتوح Open Education الذى يتاح من خلال قنوات محـــددة ويرتكـــز على التعاون والتنسيق بين الجهة المقدمة والمشتركين فى هذا النـــوع مـــن التعليم.
- التعليم المشترك أو التعاونى Collaborative or cooperative Education الذى يرتكز على المشاركة التعليمية بين أخصائى التكنولوجيات المتقدمة والمعلمين والمتعلمين فى خلق بيئة قابلة للتعلم.
- التعليم غير المتزامن Asynchronous Education الذى يركـــز علـــى أحـــد التوجيهات الأساسية فى النمط الجديد مـــن التعليـــم الـــذى وفرتـــه وخلقتـــه التكنولوجيا المتقدمة، وتقدم فيه برامج الدراسة حسب قبول المتعلـــم ومـــدى تقدمه بدون أى قيود كما فى حالة المسافة أو الوقت.
- التعليم الكونى Global Education المرتكز على رؤية وحدة التعليـــم علـــى مستوى العالم بغية التقدم الحضارى المشترك للبشرية.
- التعليم الافتراضى Virtual Education ويعبر عن مدخل متكامل للتكنولوجيـــا المتقدمة كالإنترنت، ويمثل مفهوما نموذجيا جديدا تختصـــــر فيـــه المســـافة الطبيعية والحاجة للتزامن، ويؤثر فى هذا النموذج الجديـــد تقليـــل الحـــدود والتباين بين أنواع نظم التعليم فى المراحل الابتدائية والإعداديـــة والثانويـــة والفنية والعالية.
- المدرسة الافتراضية Virtuel School وتمثل نوعاً من المفاهيم السابقة ويعتبر هذا المفهوم الأكثر إنتشاراً فى الوقت الحالى حيث يلبى احتياجات المدرســـة التقليدية فى تقديم خدمات تعليمية جديدة ويوفر صيغ تعليـــم متقـــدم يرتبـــط بالمتعلمين.

مقومات التعليم الإفتراضى

ترتبط مقومات التعليم الإفتراضى بما يلى:-

- استخدام تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة، وتجميع الأدوات التكنولوجية العديدة التى ترتبط بمعادلة تكلفة العملية التعليمية فى الأساس.
- التعليم المرتبط بمثالية التكنولوجيا الرقمية والتفاعلية الجديدة الذى يجعل فى الإمكان:

- التعليم غير المتزامن.
- تعظيم التكنولوجيا المستخدمة.
- تحديث وشمولية المحتوى التدريس.

ومن خلال التعليم الإفتراضى يمكن التمييز بين ديمقراطية التعليم وجعله ممكنا لكافة الطبقات والمستويات، والميل إلى إلغاء قيود التعليم بين المراحل التعليمية المختلفة.

وفى إطار المجال التكنولوجى، توضع التكنولوجيا الرقمية والمرئية والتفاعلية على قمة التسلسل الهرمى فى تطوير التعليم، فإن لم تطبق هذه التكنولوجيا المتقدمة مع طرق التدريس الملائمة، فلن تضيف أى شئ للتعليم، ولكن يحدث ارتباكا وجمودا فى التعليم. ومن جهة أخرى، عند التمكن من التكنولوجيا الرقمية وإتقانها فأنها سوف تغير من النموذج التقليدى الراهن، وبذلك سوف تؤدى إلى تحديث التعليم وتطويره عن طريق التخلص من نمط التعليم الهرمى ونقل التكنولوجيا تصاعديا. وتنتقل التكنولوجيا فى شكل حلقى بحيث يصبح المعلم مرشداً ومسهلاً لعملية التعليم التى ترتكز على المتعلم وعلى قدرته الذاتية فى اكتشاف المعرفة والمشاركة مع المتعلمين الأخرين والمتعلمين الأخرين بأدوارهم الجديدة.

وكنتيجة للتعليم غير المتزامن فان العملية التعليمية سوف تبسط وتسهل التدريس بغض النظر عن بعد المسافة أو اختلاف الوقت. وبالتخلص من هوية التعليم، يصبح التعلم عملية تعاون ومشاركة بين مجموعات عديدة. ويمثل مجال التدريس تغييرات حالية ذات أثار كبيرة. فقد تختفى بعض المدخلات التعليمية الحالية بواسطة التغير التكنولوجى، وتراجع المفاهيم من وجهة نظر الأهداف والطرق الجديدة. ويرتبط التحدى الرئيسى بتصميم جديد للتدريس الذى يبنى على الوسائل التكنولوجيا ويتجاوزها، بدون التكيف مع اتجاه أخصائى التكنولوجيا أو التكنولوجيا المعقدة، وبذلك يتضح التحدى الذى يكون أقل تعارضا عندما تصاحب الأوجه الاجتماعية الثورة التكنولوجية ويؤثر فيها.

وبعد سنوات عديدة من التطوير والتقدم الصعب، دخل هذا المجال مرحلة التكنولوجيا الناتجة والجاهزة التى سوف تنتشر وتسوق فى الفترة القادمة ويمكن أن تعتبر منقذة للسوق الدولية المرتبطة بها، حيث أن مشاركة السوق سوف تنمو إلى حد كبير جداً فى السنوات القادمة. ونحن الان فى موقف شبيه بما كان عليه موقف شبكة الإنترنت فى عام ١٩٩٢ وهو العام الذى بدأ فيه انتشارها المذهل، كما أننا سوف نمر بفترة تحول سريعة التى سوف تتبع بفترة توسع هائلة.

ويمكن تحديد ثلاث عوامل أساسية فى التكنولوجيا الجاهزة، وهى:-

(١) التغيير الضرورى فى طرق التدريس، وفى علاقة المتعلم مع المعلم، وعلاقة المتعلمين مع بعضهم بصفة خاصة.

(٢) المقومات الرئيسية للتغيير فى طرق التدريس تتمثل فى ملاحقة التفاعلية وتنشيط التعاون والمشاركة.

(٣) تقرير النسبة السليمة الموضوعية غير المتميزة للتسهيلات التكنولوجية.

وبناء على العوامل الثلاث السابقة، سوف يبدأ السوق التعليمية الجديدة فى توجيه خيارات التكنولوجيا الجاهزة المتاحة فى اتجاهات عديدة متماسكة بالضرورة.

مشروعات التعليم الإفتراضى

حتى الآن، لا يوجد أى مشروع أثبت أنه الأحسن فى أوجه الجامعة المفتوحة مثلا فيما يتصل بكل من: المستوى التكنولوجى، مدى الوسائل التكنولوجية المرتبطة بتناسب التدريس والمستوى، الرؤية الاجتماعية والثقافية، الرؤية الاقتصادية، الرؤية الجغرافية السياسية، الرؤية الاستراتيجية. وتوصلت بعض المشروعات إلى مستوى عالى فى بعض من هذه الأوجه. ولكن بصفة عامة تظهر بعض العيوب فى الأبعاد الضرورية الأخرى من التكنولوجيا الرقمية الجديدة المبنى عليها التعليم عن بعد، والمشروعات التى قد تعتبر أكثر نجاحا هى المبنية على بنية أساسية وتطور تاريخى ونجحت فى التعرف المستمر على التطورات التكنولوجية كما فى مثال الجامعة المفتوحة بالمملكة المتحدة، وبعض المشروعات الكندية... الخ.

لذلك يجب، أولاً التمييز بين مشروعات الجامعة المفتوحة، والمشروعات الأخرى التى تختص بخدماتها والتى تمثل ما يطلق عليه ما وراء المشروعات Meta – Project المتواجدة فى كثير من المجالات المختلفة، مثل:-

- إنشاء البنية الأساسية فى الاتصالات عن بعد والبرمجيات المتقدمة كما فى مثال الإنترنت ومشروعات التجارة الإلكترونية.
- إنتاج المواد التعليمية الرقمية الممكن نقلها.
- إنتاج هياكل التعاون فى تبادل البيانات.

وقد قدم كل من معهد تدريب الاتصالات عن بعد العالمى Global Telecommunication Training Institute وجامعة الإتصالات عن بعد الدولية Telecommunication University مشروعاً مشتركاً إلى الاتحاد الدولى للإتصالات ITU عن مركز تدريب إفتراضى VTC يقدم مواد دراسية قصيرة

الأجل. كما أنشأت منظمة اليونسكو العالمية مقرر دراسى فى التعليم المفتوح عن بعد فى مدينة لومى Lome بجمهورية توجو بأفريقيا أطلقت عليه UNITWIN.

ويلاحظ أن وكالة العلوم الأمريكية NSF التى ساندت هيكل الاتصالات الدولية المرتبط بشبكة الإنترنت لسنوات عديدة، أوقفت جهودها فى هذا المجال منذ عام ١٩٩٣ وتركت للجهود الخاصة ذات الطابع التجارى مما أدى إلى التوسع فى شبكة الإنترنت ذات الطابع التجارى. وبعد عدة سنوات من الجدال حول السماح للسوق بأن تقوم بالبحث والتطوير، ظهرت الإنترنت فى شكل جديد أطلق عليه إنترنت/٢ وارتبط ذلك بالعودة إلى مبادرة الجامعة المفتوحة عن بعد. ويمثل ذلك سؤالاً عن تنظيم مدى الإرسال لكى يجعل التعليم عن بعد أو عبر المسافات ممكنا. وفى هذا الصدد، أقام الأوربيون مشروعات رائدة مثل مشروع DANTE على وجه الخصوص. إلا أن هذه المشروعات أقل توجها لبناء بنية أساسية للتعليم عبر المسافات.

كما ظهر مشروع يطلق عليه Worldspace الذى ينبثق من شبكة أقمار صناعية ترتبط بالمحطات الأرضية الجغرافية للراديو الرقمى وهو تحت الإنشاء. ويغطى هذا المشروع كل دول العالم. وقد حدد أن ١٠% من قنوات المشروع سوف تكرس للتعليم والتدريب مما سوف يجعلها الأداة الأكثر قوة فى خدمة دول العالم النامية. وتحتاج هذه التكنولوجيا المتقدمة إلى بناء برمجيات ملائمة تساعد فى تطوير التعليم والتدريب فى الدول النامية.

وحالياً، تنجز عدة تجارب فى أمريكا اللاتينية التى يمكن إدراجها فى أربع مجموعات أساسية هى:-

١) مشروعات وطنية أو إقليمية، تعتبر ذات طابع تعليمى ولكنها تتضمن عدة صعاب ترتبط بالتعرف على تطبيق الإنجازات التكنولوجية الحديثة، ومن هذه المشروعات، مشروع UNA، ومشروع CREAD... الخ.

٢) مشروعات تتضمن استثمارات كبيرة فى التكنولوجيا وقدرة إستراتيجية مميزة على المستوى الإقليمى إلا أنها تشتمل على قصور فى البحث والتطوير، والرؤية الاجتماعية والثقافية، وتعقيد التكامل الإقليمى كما حدث فى مشروعات دولة شيلى ومشروع UV/ITESM.

٣) ظهور مبادرات عديدة كما فى الأرجنتين على وجه خاص تتضمن رؤية اقتصادية سياسية مميزة، إلا أنه ينقصها توفر وسائل التأثير على المستوى الإقليمى كما فى مشروعات POSTA, LUND, CEDIPROAR... الخ.

٤) مشروع مونترى MONTERY للجامعة الافتراضية فى المكسيك الذى على الرغم من اشتماله على كثير من جوانب القصور المرتبطة بالأوجه الاجتماعية الثقافية والجغرافية والسياسية، إلا أنه يوضح الإنجازات فى التدريب التمهيدى والرقابة التكنولوجية التى برهنت إقليمية أسواق التعليم وعالميتها فى نفس الوقت.

وقد أحتضن البنك الدولى مشروع الجامعة الافتراضية الأفريقية AVU الذى يمثل سلسلة من مواد التعليم فى المجالات العلمية التى تقدم فى شكل مواد أو مقررات دراسية تؤدى إلى الحصول على درجات البكالوريوس والماجستير. وقد أصبح التعليم المفتوح أو المستثمر شائعاً فى كثير من الدول. وقصد من هذا المشروع أن يكون فى متناول كثير من الدول الأفريقية. ويستخدم المشروع تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الحديثة وعلى وجه الخصوص بث المعلومات من القمر الصناعى فى الولايات المتحدة من خلال شبكة INTELSATSIS. ويقسم المشروع المواد الدراسية فى ثلاث مجموعات فرعية طبقاً لثلاث لغات هى الإنجليزية، الفرنسية، والبرتغالية. وقد طلب البنك الدولى المعونة من كل من فرنسا، بلجيكا، وسويسرا.

وفى أوربا يوجد مثالان هما:-

١) معهد تكنولوجيا المعلومات فى التعليم Institute for Information Technology in Education الذى أنشئ فى موسكو بواسطة منظمة اليونسكو والحكومة الروسية فى فبراير ١٩٩٧ كنتيجة لتوصيات المؤتمر الدولى عن المعلوماتية التعليمية International Congress on Education Informatics الذى يهدف إلى التوسع فى إمداد نموذج التعليم المستمر الدولى للجميع.

٢) المشروع السويسرى SWISS الذى يهدف إلى دعم وسيلة نقل المعلومات إلى المجتمع. وقد افترضت مجموعة FU.NT إنشاء حرم جامعى افتراضى Swiss Virtual Campus. وفى إطار هذا المشروع، يجب تشجيع معاهد ومؤسسات التعليم العالى على إعادة تصميم بعض مناهجها الدراسية وتوفيرها فى شكل رقمى إلكترونى. كما تسمح للطلاب المستفيدين منها فى الحصول على ساعات دراسية معتمدة Credits فى المواد الدراسية المحصلة مما يؤدى إلى معادلة الشهادات. وسوف يصبح فى الإمكان فى الفترة من عام ٢٠٠٠ - ٢٠٠٣ تحقيق عدة أهداف مهمة من خلال العمل المشترك لمعاهدة التعليم العالى، مثل العمل على تحسين جودة العملية التعليمية المقدمة للطلاب التى تحول التعليم الجامعى وتقدم فرص نجاح جديدة له بطريقة مستقلة عن قيود الوقت والمكان، كما تقدم إمدادا أحسن للتعليم المستمر والتعليم مدى الحياة.

وفى أمريكا الشمالية، ظهرت عدة تجارب رائدة فى التعليم الإفتراضى منها:-

١) جامعة ولاية بنسلفانيا Penn State University.

٢) الحرم الإفتراضى لجامعة ستانفورد بولاية كاليفورنيا.

٣) جامعة سيمون فرايز Simmen Fraser University فى مقاطعة كولومبيا البريطانية بكندا.

كما أنشئت فى كندا شبكة تعليم جامعة وطنية عبر شبكة الإنترنت، بالإضافة إلى مؤتمرات الفيديو التفاعلية، مما يساعد فى ربط اثنى عشر منشأة تعليمية فى كندا بحيث تجمع كل برامجها بطريقة مشتركة معا وتقدم للشباب المتحدث باللغة الفرنسية دراسات عديدة باللغة الفرنسية. وفى هذا النطاق تعتبر جامعة أتوا Ottawa هى الجامعة المسئولة عن هذا المشروع والتى تديره. بالإضافة إلى ذلك توجد مشروعات افتراضية للتعليم المتعدد للغات كما فى ولاية أونتاريو Ontario بكندا التى تقدم برامج متسمة بالثراء للمستخدمين.

التغيرات فى التعليم

توجد بعض الإشارات التى يمكن اكتشافها فيما يتصل بالتحول الكبير الوشيك للتعليم الذى يتطور من خلال ثلاث نماذج متعاقبة، كما فى الجدول التالى:-

النموذج	التركيز على	دور المتعلم	التكنولوجيا
(١) التقليدى	المعلم	سلبى Passive	السبورة / التليفزيون / الراديو
(٢) المعلومات	المتعلم (الطالب)	نشط Active	الحاسب الشخصى PC
(٣) المعرفة	المجموعة	مهيأ Adaptive	الحاسب الشخصى + شبكة المعلومات

وعلى ذلك، تصبح الأوضاع الحالية التى يشهدها العالم المعاصر مهيأة لتبنى النموذج المبنى على المعرفة. وتلعب التكنولوجيا المتقدمة وعلى وجه الخصوص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دوراً رئيسياً فى هذا التحول التعليمى، وتتمثل العوامل الأساسية لهذا التحول التعليمى النموذجى فى التالى:

١) **الوقت Time**: لن يكون عامل الوقت معوقاً فى المستقبل، حيث أن التعليم غير المتزامن Asynchronous سوف يحرر المتعلم أو الطالب من الالتزام الكامل بمتطلب الوقت.

٢) **المساحة Space**: لن يكون عامل المسافة أو المكان معوقاً لعملية التعلم. ويمكن أن يشترك الطالب فى العملية التعليمية بدون الحاجة إلى التواجد بنفسه فى المؤسسة التعليمية المعنية.

٣) **التكلفة Cost**: يعتبر الاستثمار التربوى فى العملية التعليمية التى تقدم عن بعد، أعظم من نموذج التعليم التقليدى بصفة خاصة، سواء كان ذلك متصلاً بالأنفاق المبدئى أو الاستثمار المرتبط بإمداد التعليم. وعلى أى حال، يمكن تحديد عاملين لتقليل التكلفة الإجمالية هما:-

أ- تقليل الحاجات المرتبطة بالمدى والأصول.

ب- الزيادة الممكن اعتبارها فى حجم الفصل الدراسى الإفتراضى.

٤) **العلاقات Relationships**: سوف تتغير علاقة المعلم والمتعلم الهرمية التقليدية نحو نموذج العلاقة الأفقية التى يصبح فيها المعلم مرشدا، مسهلاً، خبيراً أو زميلاً، ويصبح المتعلم أو الطالب نشطاً فى العملية التعليمية بصفة طبيعية. وفى هذا التطور فى الأدوار سوف تكتسب المجموعة أهمية كبيرة فيما يتصل بالتعاون والمشاركة الإيجابية فى الحوار وتبادل الأفكار. ومن خلال هذه الآلية، يعتبر التعليم المتوفر للفرد بطريقة تفاعلية بالمشاركة مع زملائه فى مجموعة الحوار يمثل المعلم فيه أحد العناصر فقط. وبذلك، يعاد تعريف الأدوار بالكامل فى العملية التعليمية ويتطلب ذلك ديناميكية الأدوار الجديدة للطلاب.

٥) **المعلومات/المعرفة Information / Knowledge**: لن يصبح نقل المعرفة الغرض الرئيسى للتعليم فقط، بل يجب أن يتعلم الطالب كيفية التزود بالمعلومات عندما تستدعى الحاجة لذلك، كما يجب عليه تقويم المعلومات وتحويلها إلى معرفة خلال التفكير العلمى الخلاق.

٦) **السوق Market**: سوف ينفتح التعليم ويمتد إلى سوق عالمية من خلال التغلب على قيود الوقت والمكان. وفى هذا الصدد قد تصبح اللغة الطبيعية أحد المعوقات الرئيسية فى هذا السياق.

٧) **التنافس / التعاون Competitiveness / Collaboration:** تقع عولمة سوق التعليم وبزوغ كيانات جديدة فى النطاق التجارى بطريقة متعمدة، مما سوف يعظم ويقوى التنافس بين المؤسسات التعليمية. وبطريقة متوازية، سوف يؤدى ذلك إلى زيادة التعاون والتنسيق الإستراتيجى بين المؤسسات التعليمية كأمر ملح وأساسى فى مواجهة المتغيرات العالمية.

٨) **التقدير Assessment:** تكيف المفاهيم التقليدية فى تقدير تقويم الطلاب التى تبنى على نتائج الامتحانات بطرق جديدة يصبح فيها تقويم العملية التعليمية مكتسبا أهمية أكبر. وعلى ذلك فان قياس المعرفة المتراكمة ممكن أن يصبح متكاملاً فى إطار: القدرة على أداء البحث والتكيف والتعاون والتواصل مع الآخرين.

٩) **النوع Type:** سوف تصبح التمييزات والاختلافات بين أنواع التعليم العديدة (الابتدائى، الإعدادى، الثانوى، الفنى، المهنى، الجامعى... الخ) أقل أهمية، وسوف ينصب التركيز على التعليم المستمر أو التعليم مدى الحياة.

وبتطور التعلم نحو التكنولوجيا الرقمية الممثلة للتعليم الافتراضى، سوف يصبح التمييز بين كل من الالتحاق الفعلى والحضور الى المؤسسات التعليمية المعتمدة على المكان والوقت، والتعليم عن بعد غير واضح المعالم الى حد كبير.

كما أن بزوغ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة التى سوف يزداد استخدامها وتطويرها فى الحقبة القادمة من القرن الحادى والعشرين، يعمل على إثارة التساؤل عن كيفية إعداد مهنة التعليم والتربية لكى تواجه هذه التطورات والتغييرات الجذرية. كما سوف يعتبر التعليم عن بعد أكثر انتشارا وطلبا من المتعلمين على كافة مستوياتهم وتوجهاتهم وأعمارهم. وسوف يفرض ذلك تحديات جديدة على المعلمين ورجال التربية الذين يجب عليهم التعامل الجدى مع بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة، ويحتم ذلك ضرورة إعداد

المعلمين وتأهيلهم فكريا ومهنياً حتى يمكنهم مجابهة التغير الجذرى المرتبط بدورهم التعليمى والتربوى بتحديث معارفهم الموضوعية والمهنية عن مدى استخدام وتطبيق هذه التكنولوجية الرقمية فى العملية التعليمية والإضافة إليها فى نفس الوقت. وقد تم ذلك من خلال عقد دورات تدريبية مكثفة عن هذه التكنولوجيا، أو تدريسها بطريقة ملائمة فى كليات ومعاهد إعداد المعلمين التى تركز على ثقافة المعلومات وتكنولوجياتها كعامل أساسى فى إرساء دعائم التعلم لدى البشر خلال دورة حياتهم.

وسوف يؤدى هذا التغير فى دور المعلم إلى انبثاق دوره الجديد المعتمد على القدرة فى تنسيق المعرفة واستخدامها والإضافة إليها وإنتاج وسائل عرضها التى ترتبط بالوسائل المتعددة وتحميلها على شبكة الويب Web العالمية بالاعتماد على التكنولوجيا الرقمية والمرئية. وسوف يحقق ذلك نتائج مرتبطة بانتشار التعليم المتسم بالجودة العالمية، كما يمكن المعلمين من التركيز على جودة المحتوى الخاص بالمواد التعليمية.

أى أن إدراك رجال التعليم ومسؤليتهم فى الحاجة إلى توفير معلمين مُعَدين إعدادا معاصراً ليواكب التكنولوجيا الرقمية والتعليم الإفتراضى عن بعد سوف يمثل المدخل الرئيسى فى إعادة تشكيل دور المعلم فى الحقبة القادمة. وبذلك ينبثق الفصل أو قائمة الدراسة الافتراضية المعتمدة على التكنولوجيا الرقمية والتى قد تخلق مركز يتسم بالابتكار والتجديد والخلق فى إدارة المجتمعات الافتراضية الجديدة حيث يربط كل من المعلمين والمتعلمين معاً. وقد اتضح من التجارب التى أنجزت، أن هذا التوجه الجديد لدور المعلم فى التعليم الإفتراضى المستقبلى لم يقدر التقدير المناسب والكافى. كما أن العملية التعليمية أصبحت تتسم بالجمود وعدم مسايرة المعدلات الحديثة فى تطبيقات التكنولوجيا الرقمية فى قطاعات الحياة الأخرى كما فى التجارة الإلكترونية والأعمال الإلكترونية وغيرها. وبالطبع سوف ينعكس ذلك على المعادلة الاقتصادية فى التعليم والتنمية

الشاملة. ولذلك يجب توجيه أهمية كبرى لتطوير الطـــرق والبرمجيـــات التـــى توضح اتصال أفراد المجموعة الدراسية معا عبر شبكة الاتصالات الدولية، ممـــا يمثل عنصراً معنوياً لديناميكية الفصل الإفتراضى الناجح كـــأحد الاســـتثمارات المجدية فى تطوير التعليم فى مصر.

ويتضح أن إنتاج الوسائل المتعددة التفاعلية كأدوات تعلم شـــخصية ســـوف يكمل الأدوات المبنية على الشبكة، كما أنه سوف يكون من مســـئولية التطويـــر الصناعى للتعليم ضخ الاستثمارات العامة والخاصة فيـــه حيـــث أن مؤسســـات التعليم التقليدية القائمة بطيئة إلى حد كبير فى تطوير نفسها فى هذا الاتجـــاه، أى أنه لا يوجد فى الأساس سبباً اقتصادياً يحد من هذا التوجه نحو التعليم المعتمـــد على التكنولوجيا الرقمية أو التعليم الإفتراضى. كما يجب ملاحظة أن كثيراً مـــن المواقع التعليمية المبنية على شبكة الويب تشتمل على نمـــاذج رســـومية جيـــدة الإنتاج، ولكن سرعة الاستجابة إليها تعتبر بطيئة لكى تشكل مادة وأداة تعليميـــة، ويمثل ذلك حقيقة تثير كثيراً من الجدل فى صالح إنتاج الأقراص المدمجـــة CD-ROMs ذات الصيغة التفاعلية التى يمكن تنفيذها على الشبكات المعلوماتية التـــى تقيمها المؤسسات التعليمية ذاتها وتوفر للمســـتخدمين مـــن خدماتـــها التعليميـــة بسرعة.

إضافة إلى ذلك، ساهمت التكنولوجيا الرقمية فى بـــزوغ البـــث الإذاعـــى الرقمى الذى أصبح ممكناً وبعث أمالا جديدة فى بث المعرفة المتزايدة بتكـــاليف قليلة وفى أوضاع مقبولة، مما جعل هذه التكنولوجيا ملائمـــة إلـــى حـــد كبـــير لاستخدامات البشر فى الدول النامية ومن بينها مصر.

مما تقدم يصبح من الضرورى، التوجيـــه نحـــو إنشـــاء نمـــاذج تصميـــم للبرمجيات التعليمية حتى يمكنها توفير البرامج اللازمة لتعليم المواد الدراســـية المختلفة باللغة العربية بغض النظر عن المنطقة الجغرافية فى الوطن العربـــى أو فى أرجاء العالم. وفى هذا النطاق، سوف يمد كل منتج بديل أمثلة للأداء الجيـــد

فى استخدام البرمجيات التى ترتبط بالمادة التعليمية. وسوف يسهم هذا الأداء فى تمكين الدول النامية ومن بينها مصر فى تطوير التعليم الافتراضى أو التعليم عن بعد الذى يتسم بالجودة والكفاءة العالية.

المعلومات، مكتبات المراجع الافتراضية والمكتبات الرقمية

فى عصر الكمبيوتر المعاصر، أصبحت المعلومات تتسم بالعولمة، كما صارت سوقاً عالمية مستنبطة بواسطة قوانين محددة لا مفر منها. وبذلك نمت الحاجة الماسة إلى توفير مقاييس تحمى الوصول إلى المعلومات فى شكل خدمات عامة موجهة إلى قطاع التعليم والبحث العلمى بصفة خاصة. وقد عظمت الجهود المختلفة لوضع الأداب والمطبوعات المنشورة، والتقارير أو الرسائل غير الرسمية على الخط المباشر وأصبح لها الأولوية المطلقة. ويطبق ذلك أيضاً على البرمجيات الحرة المصممة طبقاً لأفكار مجموعات المنتجين. وفى هذا الصدد، يمكن الإشارة إلى كل من نظام التشغيل L2NUX، وحزم برمجيات المعالجة الوثائقية مثل حزمة CDS/ISIS، وحزمة MINSIS، ... الخ.

ويعتبر التعدد اللغوى نقطة أساسية فى الدفاع عن التعددية الثقافية فى مواجهة أحادية لغة المعلومات، مما يحتم ضرورة تطوير أدوات الترجمة الآلية وتطبيقها بسرعة.

ويتمثل الغرض من المكتبات المرجعية الإفتراضية أو المكتبات الإلكترونية التى توفر للعلماء والباحثين والمعلمين والطلاب بتقديم مواقع إلكترونية للمعلومات الإفتراضية، حتى يستطيع هؤلاء المستخدمين من الوصول خلالها إلى المنتجات الضرورية للتعليم والتدريب والبحث العلمى. وبذلك يبنى مفهوم هذه الأدوات الرقمية إلى إمداد سلسلة من الخدمات الإلكترونية التى لاتتقيد بواسطة الموقع أو الوقت. وفيما يلى استعراض لمصادر المحتوى الإلكترونى الرقمى والمرئى:

١- قواعد البيانات والأدلة Databases and Directories

يوجد عدد كبير من الأدلة الإلكترونية المتاحة عن المعلمين والباحثين والمنشآت التعليمية والبرامج التدريبية التى تكمل بواسطة قواعد البيانات والكشافات والرسائل الجامعية وغيرها. وكل هذه الأدلة وقواعد البيانات الإلكترونية تغطى كل مجالات العلوم والاقتصاد والصحافة والتكنولوجيا... الخ.

٢- قواعد المعرفة Knowledge Bases

قد تم تطوير وهيكلة كثير من قواعد المعرفة، إلا أنها متفرقة إلى حد كبير ويستدعى ذلك ضرورة تعريفها وتحديد أماكنها لكى توفر للباحثين والمهتمين.

٣- توزيع البيانات المختارة Selective Data Diffusion (SDD)

ويمكن أن يستفيد المتعلمين على كافة مستوياتهم وتوجهاتهم من برامج توزيع البيانات المختارة، التى من خلالها يمكن توفير ملامح توزيع البيانات المحدثة أو القديمة المتصلة بتساؤلاتهم بمجرد تحليل احتياجات كل مستخدمة أو طالب.

٤- نصوص الكتب والمجلات الكاملة Full Texts of Books and Journals

يوجد عدد كبير من الكتب والمجلات التى أصبحت منتشرة إلكترونياً وتحمل على شبكة الإنترنت لكى توفر لطلاب التعليم والمتدربين المهتمين بمجالات التعليم والتدريب الإفتراضى.

٥- ملاحظات البحوث والمحاضرات والأوراق الفنية Research Notes, Lecture Notes and Technical Data Sheets

يتوفر عدد كبير من الوثائق فى أشكال ملاحظات على البحوث ومحاضرات وأوراق فنية متنوعة ممثلة أداباً غير رسمية، إلا أنها تعتبر ذات فائدة كبيرة وضرورية فى تحديث المعرفة والاضطلاع بالبحث والتطوير. وعلى الرغم من

أن هذه الأنواع غير مكشفة. إلا أنه بمجرد تحديد تواجدها واكتشاف صحتها ومصداقيتها يجب أن يقدم تجميعها وسيلة لتداولها فى نطاق التعليم والتدريب الإفتراضى.

٦- الرسائل والأطروحات الجامعية Theses and Dissertation

تمثل الرسائل والأطروحات الجامعية المعرفة المتقدمة وتبثها إلى المتعلمين على إختلاف توجهاتهم، وخاصة الباحثين منهم، علماً بأنه يندر نشر الكتب منها. ومن خلال قواعد البيانات أو بنود البيانات عن الرسائل والأطروحات الجامعية يمكن التعرف على الموجود منها بطريقة جزئية، مما يساعد فى الحصول على تقاريرها بالكامل أو جزئيا.

٧- البرمجيات وواجهات التفاعل Software and Interfaces

توجد حالياً وفرة كبيرة فى البرمجيات، البرامج الحرة Freeware، والبرامج المشتركة Shareware التى تنتج فى الغالب بواسطة المعاهد التعليمية ومراكز البحوث وتتاح على شبكات المعلومات كالانترنت وفقاً لقواعد التزويد الخاصة بهذا النوع من الأدوات الرقمية والمرئية. وفى هذا الصدد، يجب تطوير سجل كامل بما هو مخزون ومتاح من هذا النوع من البرامج حتى يمكن تحليله والاستفادة منه.

٨- البرمجيات التعليمية Educational Software

تشتمل هذه البرمجيات على وظائف عديدة منها وظيفة مساعدة التعلم، وظيفة المحاكاة، وظيفة التقييم... الخ.

كل أنواع الوثائق الإكترونية السابقة التى أصبحت تنشر الكترونيا وتتاح عبر شبكة الإنترنت سوف يصبح فى الإمكان تحريرها عن بعد مما يعتبر وسيلة من وسائل بث الوثائق عند طلبها بدون تكاليف المستخدم تكاليف الطباعة والإمداد.

التدريب على التكنولوجيا الرقمية والمرئية

يعتبر العامل البشرى أحد العوامل الرئيسية الحاكمة التى تضبط مدى إنتشار التكنولوجيا الحديثة وتغلغلها فى التعليم بصفة عامة والتعليم العالى بصفة خاصة. وقبل إتخاذ أى قرار أو إجراء يرتبط بالتكنولوجيا، يجب تعريف مدى الحاجة إلى برامج التدريب التى يجب أن تزود لكافة المستويات المختلفة من المستخدمين.

وفى تخطيط التدريب على التكنولوجيا الرقمية والمرئية تعد خطط متقدمة لتدريب المهنيين والفنيين لكى يساندوا هذه التكنولوجيا، وتقدم هذه الخطط فى نطاق المعاهد والكليات المتخصصة التى تدرس هذه التخصصات المتقدمة. وعند تطبيق تكنولوجيا المعلومات والإتصالات الحديثة وإدخالها فى مؤسسات البحث العلمى والتعليم يجب إقناع السلطات السياسية والمعهدية بأهمية هذه التكنولوجيا التى تبرز كعامل أساسى وجوهرى فى إطار جهود التنمية المعاصرة.

ويتمثل أحد مداخل تنمية القوى البشرية فى مجالات تكنولوجيا المعلومات الحديثة فى تدريب المعلمين أنفسهم على إستخدامها. ويتصور فى هذا الصدد وجود ثلاث أهداف رئيسية لتدريب الأخصائيين، كما يلى:-

(١) عرض إمكانيات التكنولوجيا الرقمية والمرئية وتحديد قدراتها ومدى مساندتها فى جهود التنمية العامة والتوعية بها.

(٢) تحقيق توفير الأخصائيين الفنيين فى أى قطاع من قطاعات التنمية القومية.

(٣) زيادة قدرات المعلمين عن طريق زيادة مساهماتهم فى المنهج الدراسى، وتوفير الخدمات والأدوات التعليمية المختلفة التى يمكن إعادة استخدامها

بواسطة المتدربين أو المتعلمين الذين قد يطلب منهم فيما بعد بأن يكونوا أنفسهم مدربين.

مما تقدم، يتضح أن المبدأ الأساسى فى تنمية القوى العاملة هو تدريب الفنيين فى إطار تطبيق هذه التكنولوجيا الحديثة، مما يؤدى إلى تأكيد القيمة المضافة للتدريب. حيث أن الأطر الفنية المدربة سوف تمد معارفها وخبراتها إلى المتدربين المعنيين.

وفى إطار تدريب المعلمين المستهدفين من التعليم والذين سوف يكونوا فنيين سوف يستفيدون بتكامل تكنولوجيات المعلومات والإتصالات الحديثة التى تؤدى إلى تمكنهم وإتقان تطبيقاتها والإستفادة منهم فى عملهم التعليمى والتربوى. ولذلك يجب عليهم:-

- تعدى المضمون الفنى للبحث على الرغم من أهميته القصوى.
- الإرتباط بالفحوى الموضوعى فيما يتصل بالشكل.
- تفسير دور ورسالة المتدربين من المحاضرات ودراسات حالية على أشكال التدريب الموجه نحو العمل والأداء التطبيقى.

لذلك يجب مراعاة عوامل كثيرة عند إدخال التكنولوجيا الرقمية والمرئية أو الافتراضية فى التعليم مما قد يمثل نوعا من الأداء المتضمن على بعض المخاطر. كما أن عدم التوازن التكنولوجى والإقتصادى بين دول العالم المتقدمة والنامية قد يحد الدول النامية ومن ضمنها مصر ولا يؤهلها فى استخدام هذه التكنولوجيا المتقدمة والاستفادة منها.

ومن العوامل التى قد تؤدى إلى عدم التوازن التكنولوجى بين المؤسسات التعليمية ما يلى:-

- لا تتضمن المؤسسات التعليمية ارتباطات متساوية لكل منها، حيث تختلف وتتفاوت بين البيانات والمجتمعات المتقدمة والفقيرة أو النائية التى مازالت

فيها تكاليف الاتصالات باهظة، كما أن الحاسبات والبرمجيات تعتبر مكلفة وتخضع لضرائب عالية كما فى كثير من الدول النامية على الرغم من أن بعضها صار يطبق بعض السياسات التى تشجع وتحفز التزود بتكنولوجيا المعلومات.

- ما زالت سياسات كثير من المؤسسات التعليمية وبرامجها غامضة وغير واضحة إلى حد كبير مما يتطلب إعادة هيكلة وتنظيم هذه المؤسسات.
- تتواجد بعض المخاطر المرتبطة بمدى التوحد الثقافى أو التركيز على ثقافة واحدة مهيمنة كما فى حالة استخدامات شبكة الإنترنت التى لاتؤكد التنوع الثقافى وما يتضمن من قيم وأعراف مختلفة.
- إتساع الفجوة بين التوجه الأكاديمى والبحث والمزاولة التطبيقية مما يؤثر على استخدامات التكنولوجيا الحديثة فى تنمية البنيات الصناعية.
- التقليل من تعليم المهارات الفنية والمهنية للتكنولوجيا الحديثة وخاصة فى حالة المعلمين يجعلهم غير قادرين على التكيف مع الظروف الحديثة المعتمدة على المهارات التطبيقية العالية.

الاستنتاج

يعتبر قطاع التعليم، فى الوقت الحالى، فى موقف تقبل تحدى التكنولوجيا الرقمية والمرئية الممثلة للتعليم الإفتراضى المتنامى. وحتى يمكن للمؤسسات التعليمية من مواجهة هذا التحدى يجب عليها أن تبادر بالعمل التعاونى المشترك. ويعتبر فقر التكنولوجيا والمعلومات بين الدول المتقدمة والدول النامية أحد العوامل الأساسية المعوقة لجهود التنمية فى هذه الدول النامية، لذلك يصبح من الضرورى والجوهرى أن تصبح هذه المؤسسات التعليمية أحد المصادر الأساسية لتداول المعرفة التى تخدم الذكاء المشترك بينها، كما يجب إعادة هيكلتها بحيث تتمكن من تصحيح المهارات والمعارف المكتسبة، وتمنح خريجيها الجودة التعليمية الضرورية لمواجهة عصر العولمة المعاصر.

الفصل السادس:

حلول آى. بى. إم للتجارة الإلكترونية(*)

م. عمرو معبد

المستخلص

إشتمل العرض المقدم على مجموعة من الموضوعات عن تفسير التجارة الإلكترونية، وبروتوكول المعاملات الإلكترونية، وما تقدمه شركة آى. بى. إم من حلول. كما وضحت العروض نمو استخدام الإنترنت فى العالم، وأن التجارة الإلكترونية تنمو بسرعة كبيرة، ومقومات التكنولوجيا الجديدة صارت متوفرة، واستخدامات الإنترنت فى العالم العربى أصبحت تتزايد، والعراقيل الخاصة بالتجارة الإلكترونية فى العالم العربى تدعو للحل، المعاملات الإلكترونية من حيث سيناريو الدفع ومحفظة المستهلك، سيناريوهات المخزن، وخادم الدفع والمنفذ لآى. بى. إم.، ومواقع التجارة على الإنترنت.

(*) الأصل مكتوب باللغة الإنجليزية

الفصل السابع:

مشاكل عقود التجارة الإلكترونية

أ.د. أحمد شرف الدين

أستاذ ورئيس قسم القانون المدني بكلية الحقوق جامعة عين شمس

عضو لجان التحكيم بمنظمة التجارة العالمية

أولاً: مقتضيات التحول من التعامل الورقى إلى التعامل الإلكترونى:

فتح التطور التقنى فى وسائل الاتصال وخزن المعلومات إمكانيات هائلة لنمو المعاملات التجارية. غير أن التعامل الإلكترونى فى التجارة، عبر وسائل الدعم التقنى كالبريد الإلكترونى وشبكة الإنترنت، يحتمل أن يصطدم بعدة عقبات أفرزتها القوانين القائمة التى صيغت قواعدها، فيما يتعلق بتكوين العقود، على أساس التدخل المباشر للإرادة البشرية، كما وضعت قواعد إثبات العقود والحقوق المتولدة عنها على أساس جريان التعامل باستعمال الورق (الكتابة) وضرورة التوقيع بخط اليد أو بوسائل بدائية (كالختم والبصمة). من هنا جاءت أهمية البحث عن طرق إزالة تلك العقبات القانونية لنمو التجارة من ناحية وتهيئة بيئة قانونية أكثر أمانا فى توثيق المعاملات الإلكترونية واكثر يقينا فى حماية الحقوق المتولدة عنها وإثباتها من ناحية أخرى. ولهذا الغرض عمدت عدة جهات، مثل لجنة الأمم المتحدة لقانون التجارة الدولية، إلى إعداد مجموعة من المبادئ القانونية التى تحكم التبادل التجارى باستخدام الوسائل الإلكترونية، فيما يتعلق بتكوين العقود وإثباتها، وأوصت اللجنة حكومات الدول بإعادة النظر فى

المتطلبات الراهنة فيما يتعلق باشتراط الكتابة والتوقيع الخطى. وقد وضعت اللجنة مشروعا للتجارة الإلكترونية تناولت فيه بالتنظيم رسائل البيانات فى بيئة إلكترونية من حيث التعبير عن الارادات التعاقدية من ناحية ومن حيث قبولها كأدلة إثبات وحجيتها القانونية من ناحية أخرى، كما قدمت مشروعا للقواعد الموحدة بشأن التوقيع الإلكترونى.

وينبغى أن ندرك أن سياسة الإصلاح الاقتصادى التى تنتهجها مصر حالياً، وهى تقوم على الاندماج فى الاقتصاد العالمى على وسائط التجارة المتطورة فى تبادل السلع والخدمات والأموال، تتطلب أولا التصدى من الآن للجوانب القانونية للتبادل الإلكترونى خصوصاً فيما يتعلق بمتطلبات تكوين العقود واثبات الحقوق المرتبطة بها. وثانياً بحث أوجه التطوير الضرورية فى وسائل إنجاز المحاكم لمهامها لكى تستطيع التصدى لحسم منازعات التجارة الإلكترونية.

ثانياً: تجارب التنظيم القانونى للتجارة الإلكترونية:

ولهذا فان الانتقال من مرحلة التعامل الورقى إلى التعامل الإلكترونى، فى مجالات التجارة، دون تهيئة قانونية ملائمة للمعطيات التقنية فى التبادل الآلى للبيانات ذات الصلة، سوف يجرى فى فراغ قانونى مما يهدد حقوق المتعاملين ويقلل فرص الاستفادة من التطور التقنى فى وسائل الاتصال.

وعلى هذا الأساس فقد عمدت عدة جهات، مثل لجنة الأمم المتحدة لقانون التجارة الدولية (اليونسيترال)، إلى إعداد مجموعة من المبادئ القانونية التى تحكم التبادل بواسطة تقنيات التجارة الإلكترونية لتتخذها الدول المعنية نبراساً فى تعديل المتطلبات القانونية الراهنة لتبادل السلع والخدمات وانتقال الأموال من ناحية وإزالة العقبات المترتبة عليها والتى تحول دون استخدام وسائل غير ورقية للاتصال وتخزين المعلومات من ناحية أخرى. وقد أولت اللجنة عناية

خاصة بالمسائل التى تظهر فيها تلك العقبات أكثر ما تظهر لارتباطها باشتراطات قانونية تتطلب استخدام المستندات "المكتوبة" أو "الموقعة" أو "الأصلية" سواء فيما يتعلق بتكوين المعاملة (العقد) وصحتها أو فيما يتصل بإثباتها. ولهذا الغرض عكفت اللجنة على دراسة طرق إزالة العقبات القانونية التى تحول دون الاستفادة من التطور الحادث فى مجال المعالجة الآلية للبيانات عبر أجهزة الحاسب الآلى "الكمبيوتر" والطرق السريعة للمعلومات، ولاحظت أن القواعد القانونية المبنية على استخدام الوسائل الورقية فى توثيق المعاملات التجارية، التى تستهدف التثبيت من صدور إرادة حرة وصحيحة من طرفى المعاملة من ناحية واثبات الحقوق المترتبة عليها من ناحية أخرى، يمكن تحقيقها أيضا حالة استخدام الوسائل الإلكترونية فى تكوين المعاملة. ولذلك فقد أوصت لجنة الأمم المتحدة لقانون التجارة الدولية (توصية اليونسترال لعام ١٩٨٥) الحكومات:

(أ) بإعادة النظر فى القواعد القانونية التى تعوق استخدام سجلات (مخرجات) الحواسب كأدلة فى الدعاوى القضائية.

(ب) توفير الوسائل الملائمة لتمكين المحاكم من تقييم مصداقية البيانات الواردة فى تلك السجلات.

(ج) إعادة النظر فى المتطلبات القانونية الراهنة للمعاملات التجارية فيما يتعلق باشتراط الكتابة بحيث يسمح عند الاقتضاء بأن تكون مستندات المعاملات التجارية مسجلة ومنقولة فى شكل مقروء عبر وسائل غير ورقية.

(د) إعادة النظر فى المتطلبات القانونية يتعلق واشتراط أن تكون المستندات ذات الصلة ممهورة بتوقيع خط اليد، أو بغير ذلك من وسائل التوثيق الورقية، بحيث يسمح عند الاقتضاء باستخدام وسائل التوثيق الإلكترونى كأدلة إثبات.

(هـ) إعادة النظر فى المتطلبات القانونية الراهنة فيما يتعلق باشتراط ان تكون المستندات التى تقدم إلى أجهزة الدولة (الحكومة) مكتوبة وموقعة بخط اليد، بحيث يسمح تقديم البديل غير الورقى فى صيغة مقروءة معالجة آليا على أجهزة الحاسب الآلى "الكمبيوتر" أو الاسطوانات المرنة، وفى نفس الوقت تزويد الدوائر الإدارية بالمعدات اللازمة وتطوير قواعد الإجراءات المتبعة فى قبول البيانات المعالجة آلياً.

وقد اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة هذه التوصيات وطلبت من الحكومات والمنظمات الدولية اتخاذ الإجراءات التى تكفل الأمن القانونى فى سياق استخدام وسائل المعالجة الآلية للبيانات على أوسع نطاق. وبعد عدة جولات من المناقشات حول مشروع القانون النموذجى بشأن التجارة الإلكترونية اعتمدت لجنة الأمم المتحدة قانون التجارة الدولية هذا المشروع فى ١٢ يونية ١٩٩٦، وأوصت جميع الدول بأخذ قانون اليونستيرال النموذجى بشأن التجارة الإلكترونية بعين الاعتبار فى تطوير التشريعات الوطنية المنظمة لاستخدام بدائل الأشكال الورقية للاتصال وتخزين المعلومات أو فى صياغة هذه التشريعات حال عدم وجودها.

ثالثاً: مشاكل تكوين العقود وإثباتها:

تتناول هذه الورقة البحثية الصعوبات والمشاكل والمخاطر التى سوف يواجهها التبادل الإلكترونى للمعلومات فى الأوساط التجارية، كما تعرض للمدى الذى يمكن أن تخدم فيه القواعد القانونية القائمة متطلبات إنجاز التجارة الإلكترونية فى مجال تكوين العقود وإثباتها. ففى مجال تكوين العقود تعرض الورقة لحكم التعبير عن الإرادة باستخدام وسائط آلية دون تدخل مباشر من الإنسان، وتعرض لمخاطر النقل أو التعبير الآلى عن إرادة التعاقد من حيث

نسبتها إلى صاحبها ومن حيث التلاعب فى مضمونها، كما تعرض للمشاكل المرتبطة بتحديد مكان وزمان التعاقد فى حالة تبادل العرض والقبول إلكترونياً، وهى مشاكل تحتاج إلى قواعد واضحة يتحدد بها القانون الواجب التطبيق على التعاقد الإلكترونى وتحديد محاكم الدولة المختصة بنظر منازعاته، ومن المفيد التعرض للأحكام التى أتى بها فى هذا الشأن القانون النموذجى وهى تقوم على معايير تختلف، فى بعض الجوانب، عن المعايير المعمول بها فى مصر لتحديد القانون الواجب التطبيق وتحديد المحاكم المختصة بنظر منازعات العقد.

وفيما يتعلق باستخدام رسائل البيانات الإلكترونية فى الإثبات ومدى استجماعها لشروط قواعد الإثبات القائمة، نلاحظ أنه وان كانت رسائل البيانات الإلكترونية تؤدى وظائف الكتابة والتوقيع المعول عليها فى قواعد الإثبات إلا أن هذه الرسائل لا تستوفى الشكل المنصوص عليه فيها فيما يتعلق بالكتابة الورقية والتوقيع الخطى، ولذلك فان حجية التوقيع الإلكترونى سوف تكون محل شك أمام المحاكم. وفى محاولة لإزالة تلك العقبة عمد رجال الأعمال إلى الاتفاق على قبول الأدلة الإلكترونية فى الإثبات رغم عدم استيفاءها للقواعد الواردة فى القانون. غير أن مراجعة قواعد الإثبات فى القانون المصرى تفيد إنها تجيز الأخذ بنظام الإثبات الحر فى المعاملات التجارية، أما فى المعاملات المدنية فان القانون القائم يجيز إثباتها بكافة طرق الإثبات فى عدة حالات محدودة. من هنا تظهر أهمية تطوير القواعد القائمة فى اتجاه الأخذ بمبدأ التنظير الوظيفى أى معاملة رسائل الاتصال الإلكترونى معاملة المستندات الورقية مادامت تقوم بنفس الوظيفة. غير أن تطوير قواعد القانون فيما يتعلق بقبول رسائل الاتصال الإلكترونى كأدلة فى الإثبات وإسباغ الحجية القانونية عليها يتوقفان على كفالة الأمن التقنى للوسائل المستخدمة التى تضمن سلامة المعلومات المنقولة إلكترونيا وصحة نسبتها إلى من أرسلها.

وبالتطبيق لذلك فان قبول التوقيع الإلكترونى على مستندات الكمبيوتر يتوقف على وجود جهة محايدة تصدق عليه وتصدر شهادة بصحته. وهكذا فانه إذا كان المطلوب هو تطوير قواعد قانونية تكفل مصداقية التعاقد الإلكترونى وتسبغ عليه القوة الملزمة وتحمى الحقوق المتولدة عنه، فان ذلك يتطلب ربط الرسائل الإلكترونية بآليات تكفل صحتها من حيث نسبتها وصاحبها ومن حيث مضمونها من ناحية وإنشاء جهة محايدة للتصديق عليها وإصدار شهادة بصحتها من ناحية أخرى. ولاشك أن استيفاء متطلبات الأمن التقنى لرسائل البيانات سوف يشجع على قبولها فى تكوين العقود وكأدلة إثبات سواء فى ظل القواعد القائمة فى القانون المصرى، والتى ينتظر أن يستخدم القضاء سلطتهم فى تفسيرها لاستيعاب التطور الحادث فى التجارة الإلكترونية، أو فى تطوير قواعد قانونية جديدة أكثر ملائمة لهذه التجارة.

الفصل الثامن:

هيكل ومعايير التجارة الإلكترونية: من البنية التحتية التكنولوجية إلى الأسواق العالمية الإلكترونية(*)

أ.د. محمد محمد الهادى ، د. صفاء سيد محمود

المستخلص

لاتزال التبادلات التجارية عبر الإنترنت فى خطواتها الأولى رغم الإنجازات الاقتصادية التى حققتها بعض الشركات العالمية للمعلومات. ويعود بداية نشاط التجارة الإلكترونية إلى الستينات، وكانت تعرف باسم التبادل الإلكترونى للبيانات EDI Electronic Data Interchange، وقد اقتصرت آنذاك على تبادل بيانات البيع والشراء فى بعض المؤسسات الكبيرة (مثل جنرال موتورز) عبر شبكات خاصة من نوع الشبكات الواسعة Value Added Networks. فالتجارة الإلكترونية هى استخدام تكنولوجيا الاتصالات وتكنولوجيا معالجة البيانات لتحسين جودة العمليات المختلفة وللاتصال بالعملاء والموردين من خلال شبكة الإنترنت.

(*) الأصل مكتوب باللغة الإنجليزية

وتركز هذه الورقة على تقديم هيكل وإطار هرمي للتجارة الإلكترونية معتمدا على البنية التحتية التكنولوجية للشبكات حتى يمكن الاعتماد عليه فى ظل السوق العالمى. ويتكون هذا الإطار الهرمى للتجارة الإلكترونية من ثلاث مستويات رئيسية هى: البنية التحتية، الخدمات، والمنتجات. وتتضمن تلك المستويات سبعة وظائف رئيسية منبثقة من البنية التحتية للشبكات الواسعة.

وتركز هذه الورقة أيضاً على مجموعة من المؤثرات والقيود على تلك المستويات ومنها: بناء البنية التحتية التى تستوعب العديد من البائعين والمشترين فى شبكة الإنترنت ومعالجة المشاكل الحالية الخاصة بتوسيع نطاق الشبكة Bandwidth. وكذلك طريقة الدفع الإلكترونى الآمن أثناء عملية الشراء، وضرورة وضع استراتيجية لدى البنوك والشركات لاستيعاب هذا النوع الجديد من الدفع، بناء استراتيجية للسوق تعتمد على المستهلك وكذلك الاهتمام ببناء الإنترنت المختلفة داخل الشركات، وضع استراتيجية للحفاظ على السرية أثناء التبادلات التجارية عبر الإنترنت، خاصة أن استراتيجية الحفاظ على السرية هى نفسها الخاصة باستراتيجية الحفاظ على الشبكات.

وتعتمد التجارة الإلكترونية فى هذه الورقة على تحديد استراتيجية تركز على قوى السوق الحر، ولتحقيق فعالية هذه الاستراتيجية فلابد من وضع القوانين واللوائح التى تنظم السوق من ضرائب وغيرها، واستعداد الهيئات والبنوك التجارية، وإعادة النظر فى الهيكل الحالى للوسطاء والأدوار الحالية التى يلعبونها. وبذلك يمكن للتجارة الإلكترونية الاستغلال الأمثل للشبكات الداخلية لدى المنشآت وشبكة الإنترنت، وذلك عن طريق فتح الأسواق العالمية، إتاحة المعلومات على مدار ٢٤ ساعة، توفير الأجور، تحسين جودة الخدمة، وتحسين صورة المنشأة لدى العميل.

Communication, 1(3), (http://www.usc.edu/dept/annenberg/journal.html).

56. Schifrin, M. (1998). E-Threat. *Forbes,* January 12, 152-153.

57. Schumpeter, J.A. (1950) *Capitalism, Socialism and Democracy,* 3rd ed., New York: Harper & Row, reprinted in 1975.

58. Seideman, T. (1996) "What Sam Walton learned from the Berlin airlift," *Audacity: The Magazine of Business Experience,* Spring, 52-61.

59. Snider, J.H. & Moody, A. (1995). The information superhighway as environmental menace, *Futurist,* March-Aprit, 16-21.

60. Spiller, P. & Lohse, G.L. (1998) A classification of Internet retail stores. *International Journal of Electronic Commerce,* 2(2), 29-56.

61. Streeter, L. A. et al. (1996) How open data networks influence business performance and market structure. *Communications of the ACM,* 39(7) 62-73.

62. "The chief executive's guide to the Internet," *Supplement to CIO,* January to CIO, January 1998.

63. *The Open-edi Reference Model,* IS 14662, ISO/IEC JTCI/SC30, International Standards Organization, 1996.

64. "Top 20 sites," (1998), *Inter@active Week,* February 9, 16.

65. Verity, J.W. (1996). Invoice? What's an invoice? *Business Week,* June 10, 110-112.

66. Weber, T.E. (1997) For those who scoff at Internet commerce, here's a hot market. *The Wall Street Journal, May 20, A1, A8.*

67. Westland, J.C. & Au, G. (1997-98). A comparison of shopping experiences across three competing digital retailing interfaces, *International Journal of Electronic Commerce,* 2(2), 57-69.

68. Westland, J.C. et al. (1998). Customer and merchant acceptance of electronic cash: evidence from Mondex in Hong Kong, *International Journal of Electronic Commerce,* to appear.

69. Williamson, O.E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Anti-trust Implications,* New York: Free Press.

70. Woolley, S. (1998). Dial tones? No, Web tones, *Forbes,* January 26, 84-85.

71. Zwass, V. (1996). Electronic commerce: structures and issues, *International Journal of Electronic Commerce,* I(1), 3-23.

40.Kalakota, R. & Whinston A.B. (1996). *Frontiers of Electronic Commerce,* Reading, Mass: Addison-Wesley.

41.Kalin, S. (1998) The fast lane. *CIO Web Business,* April 1, 28-35.

42.Kambil, A. & Short, J.E. (1994). Electronic integration and business network redesign: a roles-linkage perspective. *Journal of Management Information Systems,* 10(4), 59-83.

43.Lee, H.G. & Clark, T. (1996). Impacts of electronic marketplace on transaction cost and market structure, *International Journal of Electronic Commerce,* 1(1), 127-149.

44.Lee, H.G. (1998). Do electronic marketplaces lower the price of goods? *Communications of the ACD, 41(1),* 73-80.

45.Lee, R. & Bons, R.W.H. (1996). Soft-coded procedures for open-EDI. *International Journal of Electronic Commerce,* 1(1), 27-49.

46.Malone, T.W., Benjamin, R.I., & Yates J. (1987). Electronic markets and electronic hierarchies: effects of information technology on market structure and corporate strategies. *Communications of the ACM,* 30(6), 484-497.

47.Managione-Smith, W.H. et al. (1997) Seeking solutions in configurable computing, Computer, 30(12), 38-43.

48.Markoff. J. (1996). Can Xerox auction off hot air? *The New York Times,* June 24, p. D5.

49.Martin, M.H. (1996). Why the Web is still a no shop zone. *Fortune,* February 5, 127-128.

50.Mokyr, J. (1990). The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress. New York: Oxford University Press.

51.Quelch, J.A. & Klein, L.R. (1996). The Internet and international marketing. *Sloan Management Review,* 60-75.

52.Rapaport, R. (1996) Interview with John Gage, *Fast Company,* April-May 1996, 116-121.

53.Rayport, J.F. & Sviokla, J.J. (1994). Managing in the marketspace, *Harvard Business Review,* November-December, 141-150.

54.Rayport, J.F. & Sviokla, J.J. (1995). Exploiting the virtual value chain, *Harvard Business Review,* November-December, 75-85.

55.Sarkar, M.B., Butler, B. & Steinfield, C. (1996). Intermediaries and cybermediaries: a continuing role for mediating players in the electronic marketplace. *Journal of Computer-Mediated*

25.Fedorowicz, J. & Konsynski, B. (1992) Organizational support systems: bridging business and decision processes, *Journal of Management Information Systems,* 8(4), 5-25.

26.Foley, P. & Sutton, D. (1998). The potential for trade facilitated by the Internet 1996-2000: a review of demand, supply and Internet trade models, *Proceedings of the 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences,* Vol. IV (R. W. Blanning & D.R. King, Eds.), 210-221.

27.Fox, E. et al (eds.). (1995). Digital libraries, Special Section, *Communications of the ACM,* 38(4), 23-96.

28.Garbade, K. (1982) *Securities Markets,* New York, McGraw-Hill.

29.Ghosh, S. (1998) Making business sense of the Internet, *Harvard Business Review,* March -April, 127-135.

30.Gleick, J. (1996). Dead as a dollar. *The New York Times Magazine,* June 16, 26-30+.

31.Gray, S. (1998). In virtual fashion, *IEEE Spectrum,* 35(2), 19-25.

32.Guglielmo, C. (1998). The mezzanine may be closed for merchants, Inter@active Week, February 9, 44.

33.Hartman, C. (1997) Sales Force, *Fast Company,* June-July, 134-146.

34."H.E. Butt Grocery Company: A leader in ECR implementation," (1994). *Harvard Business School,* Case 196-061.

35.Hess, C.M. & Kemerer, C.F. (1994). Computerized loan origination systems: an industry case study of the electronic markets, *MIS Quarterly,* 18(3), 251-275.

36.Hoffman, D.L., Novak, T.P. & Chatterjee, P. (1996). Commercial scenarios for the Web: opportunities and challenges, *Journal of Computer-Mediated Communication,* 1(3), (http://www.usc.edu/dept/annenberg/journal.html).

37.Jarvenpaa, S.L. & Todd, P.T. (1996-97). Consumer reactions to electronic shopping on the World Web, *International Journal of Electronic Commerce,* 2(1), 59-88.

38.Jelassi, T. & Figon, O. (1994). Competing through EDI at Brun Passot: achievements in France and ambitions for the single European market. *MIS Quarterly,* 18(4), 337-352.

39.Jones, K. (1998) Vortex businesses find vitality on the net, *Inter@active Week,* March 23, 60-61.

commerce, International Journal of Electronic Commerce, 2(3), to appear.

12.Borenstein N. et al. (1996). Perils and pitfalls of practical cyber-commerce. Communications of the ACM, 39(6), 36-45.

13.Brynjolfsson, El., Malone, T.W., Gurbaxani, V., & Kambil, A. (1994). Does information technology lead to smaller firms? *Management Science,* 40(12), 1628-44.

14.Bylinsky, G. (1998). Industry's amazing instant prototypes, *Fortune,* January 12, 120b-120c.

15.Carvajal, D. (1998). In the publishing industry, the high-technology plot thickens. *The New York Times,* January 5, D18.

16.Choi, S.-Y., Stahl, D.O. & Whinston, A.B. (1997). *The Economics of Electronic Commerce,* Indianapolis: Macmillan Technical Publishing.

17.Clark, T.H. & Lee, H.G. (1998) Security First National Bank: a case study of an Internet pioneer. *Proceedings of the 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences,* Vol. IV (R.W. Blanning & D.R. King, Eds), 73-82.

18.Clemons, E. K., Croson, D. C., & Weber B. W. (1996-97) Reengineering money: the Mondex stored value card and beyond. *International Journal of Electronic Commerce,* 1(2), 5-31.

19.Clemons, E.K., Reddi, S. P., & Row, M.C. (1993). The impact of information technology on the organization of economic activity: the "move to the middle" hypothesis. *Journal of Management Information Systems*, 10(2), 9-36.

20.Coase, R. H. (1937). The nature of the firm, *Economica*, 4, 386-405.

21."Commerce by Numbers," (1998) *Computerworld Emmerce,*" January 26, http://www2.computerworld.com/home/emmerce.nsf.

22."Distribution by Top-Level Domain Name by Host Countr," (1998) Internet Domain Survey of January 1998, http://www.nw.com/zone/WWW/dist-bynum.html, visited February 13.

23.Dutta, A. (1997) the physical infrastructure for electronic commerce in developing nations: historical trends and the impact of privatization. *International Journal of Electronic Commerce,* 2(1), 61-83.

24."Electronic Money: Toward a Virtual Wallet," (1997). Special Issue, *IEEE Spectrum,* 34(2), 18-80.

converted to on-line content may find itself reevaluated in the global marketplace.

The geographical limitations that have bound the place of residence to the place of work, and that have already been eroded by the growth of telework, may be expected to be even less binding. Indeed, the possibilities of the loss of rural space to the new ex-urbanites are already causing environmental alarms (Snider & Moody, 1995)[59].

References

1. Armstron, A & Hagel, J., III (1996). The real value of on-line communities, Harvard Business Review, May-June, 134-141.
2. Armstrong, L. (1998) Downloading their dream cars. Business Week, March 9, 93-94.
3. Bakos, J.Y. (1991). A strategic analysis of electronic marketplaces. MIS Quarterly, 15(3), 295-310.
4. Bakos, J.Y. (1997). Reducing buyer search costs: implications for electronic marketplaces. Management Science, 43(12), 1676-1692.
5. Bakos, J.Y. & Brynjolfsson, E. (1993). Information technology, incentives, and the optimal number of suppliers. Journal of Management Information Systems, 10(2), 37-54.
6. Bakos, J.Y. & Brynjolfsson, E. (1997). Bundling information goods: pricing, profits and efficiency. Working paper, Sloan School of Management, M.I.T., http://www.gsm.uci.edu/~bakos/big/big.html.
7. Baty, J.B., II, & Lee, R. (1995). InterShop: enhancing the vendor/customer dialectic in electronic shopping. Journal of Management Information Systems, 11(4), 9-32.
8. Bell, G. & Gemmell, J. (1996). On-ramp prospects for the information superhighway dream. Communications of the ACM, 39(7), 55-61.
9. Benjamin, R. & Wigand, R. (1995). Electronic markets and virtual value chains on the information superhighway, Sloan Management Review, 62-72.
10. Bhimani, A. (1996). Securing the commercial Internet. Communications of the ACM, 39(6), 29-35.
11. Bons, R.W.H., Lee, R.M., & Wagenaar, R.W. (1998). Designing trustworthy interorganizational trade procedures for open electronic

realize profits from the new selling channel. Buoyant growth is apparent throughout.

The hierarchical framework presented above offers an opportunity to separate concerns and analyze the specific aspects of this enterprise. The technological infrastructure currently imposes several limitations on the development of a global marketspace and on the personal convenience of the participants. An integratedconsumer-oriented transaction space is yet to emerge. The consumer marketplace is being developed by a large number of entrepreneurial initiatives, any of them experimenting on the frontiers. Moving the links of supply chains and products into marketspace offers a major promise in raising economic efficiency of both manufacturing and service industries. As these moves take place and as the supply chains are reconfigured, many new firms may be expected toemerge and specialize around newly redefined core capabilities. The business models of many existing firms will be threatened. Although several intermediary roles are threatened by E-commerce, others are not, and new intermediary opportunities emerge.

The capabilities of the new marketplace that combines the properties of a medium with that of a global (virtual) location will be exploited to redefine many products and marketplaces. Notable are the possibilities to provide customized products, in the process moving ever larger segments of the supply chains to the Internet, branding through bonding to a Web site and thus to its sponsor, the advantages of virtual auctions, and the possibility to create large reverse markets.

New E-commerce will present over time countless opportunities and challenges to our economies and societies. Expansion of commerce and technological innovations are two of the levers of economic growth (Mokyr, 1990)[50]. These forces are combined in the progress of E-commerce. The macroeconomic effects of E-commerce on the national and regional economies, and on the international trade and its terms will need to be assessed and analyzed. The prevailing judgment at this stage of E-commerce development is to allow free-market forces to assert themselves unhampered by excessive government regulation (*"A Framework,"* 1997). The traditional institutions, such as banks of issue, commercial banks, universities, established business intermediaries, media and publishing companies, will find a need to redefine their roles in the new environment. The taxability of products traded globally over the Internet is as yet an open issue. Intellectual property that can be

There are technical standards to determine the mechanisms for interoperability. Technology is moving rapidly and government attempts to establish technical standards to govern the Internet would only risk inhibiting technological innovation. Consider technical standards in the following areas to ensure the growth of global electronic commerce over the Internet, standards will be needed to assure reliability, interoperability, ease of use and scalability in areas such as[68].

- electronic payments;
- security (confidentiality, authentication, data integrity, access control, non-repudiation);
- security services infrastructure (*e.g.*, public key certificate authorities);
- electronic copyright management systems;
- video and data-conferencing;
- high-speed network technologies (*e.g.*, Asynchronous Transfer Mode, Synchronous Digital Hierarchy); and
- digital object and data interchange.

There is not a need to be one standard for every product or service, and technical standards need not be mandated. In some cases, multiple standards will compete for marketplace acceptance. In other cases, different standards will be used in different circumstances[69].

While no formal government-sponsored negotiations are called for at this time, the international Organization for Standardization [ISO], the International Electromechanical Commission [IEC], International Telecommunications Union [ITU], etc.) to discourage the use of standards to erect barriers. The private sector should assert global leadership to address standards setting needs.

5. CONCLUSIONS

New E-commerce is still in its formative stage. E-commerce is currently dominated by the business-to-business and intraorganizational segments. Many major digital retailers are as yet in the investment and brand-building mode and show no profits; yet many established retailers

A variety of user authentication techniques have been devised. One such technique, endorsed by the federal government, is the Digital Signature Algorithm [DSA]. This technique involves the encryption of a user supplied code, called a "digital signature." A problem with this technique is that it requires the sender to supply the key to their "digital signature" so that it can be verified. It is possible for some other party to obtain the key when it is sent or stored elsewhere. A more modern type of digital signature, called public-key cryptography is now commonly used in electronic commerce. It is a feature built in to many modern web browsers. This technique uses a pair of keys to provide authentication of signatures. A secret key, known only to the sender, is used to encode the message. A "public key" which can be given to everyone, is used to decode the message[45].

4.5. Needed Applications for Electronic Commerce

The needed applications of e-commerce should cover the following areas:[33]

- Improvement in ***supply chain management*** such as:

  Just-in-time delivery.

  Automated business-to-business transaction processing (integration of "*back office*" activities).

- Improved consumer marketing and sales: ***demand chain management*** and ***customer relations management [CRM]*** such as:

  Shopping;

  Electronic publishing;

  Remote Banking Services;

  Automated end-customer transaction processing (integration of "*front office*"activities).

4.6. Technical Standards

Standards are critical to the long-term commercial success of the Internet as they can allow products and services from different vendors to work together[56]. They also encourage competition and reduce uncertainty in the global marketplace. Premature standardization, however, can "lock in" outdated technology. Standards also can be employed as *de facto* non-tariff trade barriers, to "lock out" non-indigenous businesses from a particular national market[57].

4.4. Security Strategy

There are many problems related to the security. They stem from both accidental and deliberate misues of electronic commerce facilities. Two major problems

- Hacker attacks to break into a system
  Passwords used to prevent this
  Problems: passwords can be guessed or stolen
- Impostors
  User Ids are used to identify users
  Problem: impostors can impersonate legitimate users

To achieve the security strategy and prevent the previous Security problems:

- Firewalls: Prevent Hacker break-ins
  Machines set up to filter network traffic
  Proxy servers are one type of firewall machine
- Authentication Systems: Prevent Imposters
  US Government's Digital Signature Algorithm [DSA] standard.
  public-key cryptography
  - Uses a key pair: public key and private key
  - secret private key known only to the sender is used to encode message
  - public key sent to others and used to decode message
  - A widely used "freeware" program that uses public-key cryptography is Pretty Good Privacy [PGP] and is available over the Internet at http://www.pgpi.com

In Electronic Commerce, one of the first lines of application defense against misuse is the installation of firewalls. Firewalls consist of specialized programs, usually running on dedicated servers, which are configured to examine and filter network traffic. Proxy servers are one popular type of firewall. Instead of actually letting the outside client have direct access to the network, the proxy server acts as an intermediary. Requests can be carefully examined, and the outsider never has an opportunity to directly use the internal computers attached to the company networks[31].

1. Retailing Payments. For example…
   - credit cards
   - charge cards
2. Banking Applications. Examples include…
   - Electronic Funds Transfers [EFT] (credit transfers between banks or other financial institutions)
   - Automated Telling Machines [ATM]
   - Home banking services
3. Direct Payment Schemes such as…
   - Smart cards & e-cash.
   - Electronic Checks.

The first involves retailing payments; the old familiar credit and charge cards that have been around for half a century.

The second involves electronic banking (or e-banking) applications such as *Electronic Funds Transfer* [EFT] and the familiar automated teller machines [ATM]. To these familiar banking applications is a newer one which is often referred to as home banking. It provides users, working with a home computer attached by network to their bank, with the ability to authorize payments, reconcile accounts, and access a variety of other banking services. An example of a bank completely oriented to home banking is Security First Network Bank.

The third area of electronic payments involves direct payments involves direct payments between buyers and sellers. For example, in Europe, where credit cards are less widely accepted, smart cards can be purchased and used to directly pay for goods and services. Smart cards are used for a wide variety of services such as telephone calls, transportation, and vending machine sales. These systems are sometimes referred to as "electronic wallets" or "electronic purses."

Electronic cash systems, E-cash is similar to smart card technology, but debit and credit typically involves using a customer bank account rather than a card that carries an embedded value[35].

Electronic checking services are also possible and becoming more popular; these systems authenticate the customer's identity and verifies with the bank that funds are available before allowing the transaction to be completed.

bandwidth; reliance on an open and simple packet-switching protocol suit (TCP/IP). Thus the ease of linking in additional networks with routers, with the standardization managed by the Internet Society and its subsidiary bodies, such as the Internet Architecture Board.

The previous features enable the technologies of Electronic Commerce

- Modern data communication networks provide:[63]
  - Low cost availability;
  - Worldwide access.
- Advances in multimedia technologies permit:[26]
  - Improved user interfaces to network services;
  - Potential for new types of services in education, entertainment and other areas.
- Client-Server Architecture enable:[29]
  - Distributed processing of e-commerce applications;
  - Open, platform-independent environment, permitting design of e-commerce services that can be used widely on many platforms.

4.2. Service Providers

provide services to other organizations to help them engage in electronic commerce applications[13]

- Network Service Providers such as:
  1. Internet service Providers [ISP] provide access to the public internet (but are themselves private companies).
  2. Commercial Network Providers provide private networks (also often provide Value Added Network {VAN] services).
- Site services such as:
  - Security services.

Design and development consulting and outsourcing.

4.3. Electronic Payment Systems

Electronic Payment technologies can be grouped into three broad application areas:[32]

additional features such as protocol conversion and are they described as Value-Added Networks [VANs]. Other types of firms specialize in helping organizations build electronic commercial sites. Software firms sell data encryption and other types of security-related technologies, user interface programs and other types of software used to implement e-commerce. Other firms specialize in consulting and designing e-commerce applications such as world wide web sites[52].

Another perspective on e-commerce is to examine the application uses to which a business uses such technologies. Linkages between business partners may be tightened through improvements in Just-In-Time[JIT][1] supply logistics overall improvement in Supply chain management. Consumer marketing and sales techniques like shopping and home shopping techniques have removed barriers of distance and increased product awareness. Electronic publishing services, financial news and remote banking services are now available over networks. Commercial databases and library services provide general information resources[53].

4. ELECTRONIC COMMERCE AND COMPETITIVE STRATEGY

The electronic commerce strategy uses networks to add value (time, place or form) to company processes and outputs. This achieved many improvements such as:

- Effectiveness improvements include:
  - Wider variety of services to consumer are possible;
  - Improved quality of service;
  - Provides access to global markets.
- The costs involved are often less than conventional means of conducting business.

4.1. Technological Infrastructure

The features of global information infrastructure should be:

Easy and relatively inexpensive public access in the more developed countries of the world; absence of centralized control and the consequent organic growth combined with the limited security, reliability, and

[1] http://beyondcomputing.com/archive/4-96/ethics.html.

modest statistics of the actual consumer buying. Yet, rapid growth is apparent in this sector as well (Martin, 1996)[49]. (Jarvenpaa & Todd, 1996-97)[37].

3.4. Security

The use of wide area networks is to invoke transactions between an organizations suppliers and customers highness the concerns about electronic security. These concerns are especially grave when dealing with electronic transfer of funds. Several multi-million dollar frauds concerning EFT have occurred. Furthermore, consumer confidence is dependent upon the public perception that transactions over networks are safe and reliable[46].

Security concerns involve both accidental and deliberate misuses of electronic commerce applications and facilities. These problems are not different than the general concerns about computer and network security, but certainly can increase the magnitude of the problems[51]. Providing public access to organizational computers and networks increases the vulnerability to "hacker attacks". Passwords are used to defeat this, but they can often be guessed or stolen. The issuing of passwords to individuals outside of the organization can be troublesome, and enforcing policies concerning the proper use of passwords is just about impossible[64]. Added to this basic concern about break-ins is the additional concern about detecting imposters who use another individual's identification to invoke a transaction or obtain a service. The passwords and Ids of users can often be easily obtained.

3.5. Applications of Electronic Commerce

The growth of electronic commerce has been fueled by the availability of worldwide telecommunication networks along with enhanced information delivery techniques utilizing the various Multimedia Technologies. Client-server architecture allows systems with different hardware and software platforms to interact in an Open System Computing environment[55].

Electronic Commerce can be viewed from two business application perspectives. One perspective on e-commerce in business is to look at those businesses engaged in providing electronic commerce technology to help enable other businesses. Internet service providers [ISP] and private commercial network providers Help tie companies into Wide area networks [WAN] for use in e-commerce activity[54]. They may offer

3.2. Electronic Payments

Electronic payments are services which allow business parties to pay directly or to debit accounts via telecommunication systems. This area is frequently called Electronic Funds Transfer [EFT][20]. The earliest application of electronic payment systems, and the one most widely used, is the credit card which came into use during the 1950s. Because of the great potential advantages in eliminating physical payments, and the need to integrate payment schemes with electronic sales and other transaction processing applications, new forms of electronic payments are being tried throughout the world.

New technology has made it possible to pay for goods and services over the Internet. Some of the methods would link existing electronic banking and payment systems, including credit and debit card networks, with new retail interfaces via the Internet. "Electronic money,"[24] based on stored-value, smart card, or other technologies, is also under development. Substantial private sector investment and competition is spurring an intense period of innovation that should benefit consumers and businesses wishing to engage in global electronic commerce[30].

At this early stage in the development of electronic payment systems, the commercial and technological environment is changing rapidly. It would be hard to develop policy that is both timely and appropriate. For these reasons, inflexible and highly prescriptive regulations and rules are inappropriate and potentially harmful. Rather, in the near term, case-by-case monitoring of electronic payment experiments is preferred[42].

As electronic payment systems develop, governments should work closely with the private sector to inform policy development, and ensure that governmental activities flexibly accommodate the needs of the emerging marketplace[43].

3.3. Building the Electronic Consumer Marketplace

The main question of E-commerce today is how to convert Web surfers from browsers to consumers by creating an encompassing marketplace for information, services, and goods. The statistics of the phenomenal growth of the Internet use, with 29.2 million Web users in the United States as of the end of 1997 ("Commerce by numbers,"1998)[21] and with 27.8 million unique visitors during January 1998 to the top-ranked site – Yahoo! ("Top 20 sites," 1998), all of this accomplished within some four years, have to be counterbalanced by the

3.1. Limitations of Infrastructure

An appropriate technological infrastructure is necessary for the development of E-commerce. The infrastructure of the Internet, which acts as the current global information infrastructure, has acknowledged problems. The issues turn on the provision of sufficient bandwidth for the surging use that is also moving to multimedia transmissions, and on the problems fostered by the decentralizednature of the Internet. The current Internet 2.0 backbone operates at 45-155 megabits per second, enabling the World Wide Web (Bell and Gemel, 1996)[8], but not sufficient for the massive use of video-on-demand, for example. However, the poor performance experienced by users often stems from the limitations of the equipment and of the connectivity of their access providers, rather than from the limited backbone bandwidth.

Significant bandwidth actually available to larger organizations and that available to small businesses and homes (where the consumers, telecommuters, and increasing numbers of very small businesses are) ("Distribution," 1998)[22].

The future development of the multimedia Internet 2.0 backbone that would be able to carry simultaneously data, video, and voice communications is a widely open issue. Aside from the financial risk and technological problems, public policy questions of access will arise. Regulatory changes may be expected to attempt to facilitate funding.

A number of limitations are apparent on the Web level of the infrastructure – and they do translate into business problems. Many of the integration solutions are provided by middleware, systems placed between the client and the server software. Because of the sessionless nature of the hypertet transfer protocol (HTTP).

Major infrastructural questions remain: Assuming that the Internet will further evolve as the global information infrastructure, will it remain fundamentally decentralized? How do we create a protected, secure, and reliable business environment in a decentralized infrastructure? Has the time come for a more transparent organizational structure in Internet management? Is the limited bandwidth a real barrier for the consumer, or are there other and more lasting forces at work? What infrastructure can be provided to enhance the ability of vendors to differentiate their offerings and the ability of customers to compare them? (Baty & Lee, 1995, present one such attempt)[7].

marketplaces on the Web, such as Industry. Net ("Commerce by numbers," 1998)[21]

The fastest growing area on this level of E-commerce is the **intranet**-and **extranet**- based information sharing and collaboration. **Intranets** support the opening of the organizational databases and data warehouses within the firm, dissemination of information on Web pages, as well as geography-independent team-oriented collaboration within the corporate firewalls[5].

More active uses of **Intranets** are being developed and include on-line collaboration on common projects by working on electronic documents and communicating via videoconferencing. Thus, Ford Motor Company has linked with an intranet its design centers in the United States, Asia, and Europe, enabling the engineers to develop on-line electronic prototypes of automobiles and their components ("The Chief Executive," 1998)[62]. An **extranet** accessible to Harley-Davidson's dealers enables them to file warranty claims, check recall status, and submit financial statements to the motorcycle manufacturer, with the capability to order parts and accessories being implemented. It has become an inexpensive means of converting paperwork to electronic communications (Kalin, 1998)[41].

Electronic marketplaces are created to facilitate transactions over telecommunications networks between multiple buyers and multiple suppliers. Electronic hierarchies are long-lasting supplier-customer relationships between firms, maintained with telecommunications networks and coordinated largely by management, rather than by the market forces[18].

3. Restrictions of Electronic Commerce

In discussing the issues of E-commerce, the hierarchy of Table 1, from the infrastructure to the business governance. The following aspects of E-commerce will be discussed: the limitations and technological infrastructure of the Internet, integrating the transaction process in consumer-oriented E-commerce by incorporating the payment stage into it, building the consumer marketplace, moving products and stages of supply chains into marketspace, changes in business governance, and the new intermediation in the electronic marketplaces.

out a desired good or service, electronic authentication services helping to establish the bona fides of a partner, copyright-protection services, traffic auditing to establish the worth of an electronic site for the advertising purposes (the dominant revenue source for many Web sites that do have significant revenue), smart-card systems that enable financial and information transfers of various kinds, and a variety of other services that are being invented and introduced (Kalakota & Whinston, 1996)[40].

2.4 - Products and Structures of Electronic Commerce

Products and structures of E-commerce cover its three categories: consumer-oriented commerce, business-to-business commerce, and intraorganizational business. All three are experiencing vigorous developments, albeit with differing economic outcomes at this time[16].

The most highly applications of E-commerce are **consumer-oriented**. They include remote (or home) shopping, banking, and stock brokerage, accompanied by (and in some cases, so far paid by) on-line advertising[3]. A number of firms provide remote financial services. Security First National Bank has successfully introduced branch-less banking over the Internet (Clark & Lee, 1998)[13]. For a chance of success in the consumer marketplace, the firm must identify an actual customer need and the firm's relationship with the customer must build on the key feature of the medium, namely interactivity (Hoffman, Novak, & Chatterjee, 1996)[36].

The other principal **consumer-oriented** segment is infotainment-on-demand. The segment builds on the Web as a new communication medium (Weber, 1997)[66]. The **consumer-oriented category** is expected to expand in many ways. For example, electronic benefit systems can be used to distribute government transfers over the Internet, which can then be employed for direct payments; the multimedia capability can redefine the notion of a magazine by including, for example, film clips; a variety of electronic interactions.

The **business-to-business supplier-customer linkages** maintained with EDI are the best established category of E-commerce application(12). This category will be vastly expanded by the growth of new E-commerce, leading in many cases to interorganizational supply-chain management. The business-to-business commerce is facilitated by consortia such as commerceNet and by firms that organize industrial

Secure messaging for business transaction processing has to feature the following attributes:[28]

1-**confidentiality** (generally accomplished through encryption, but secure key logistics remains a problem even in the public key systems);

2-**message integrity** (achieved with hash totals or similar tokens accompanying the message);

3-**authentication** of both parties (generally via a digital signature and possession of a private key); and

4-**electronic cash** requires anonymity of the receiving party (accomplished with a blinding factor during the encryption).

Considering the limitations of the Internet's protocol suite, the attributes of secure messaging have to be provided by other means, and the organization's own information systems are generally separated from the public Internet by a **firewall system** that screens out unauthorized traffic[43]. A number of secure protocols are being actively considered for various levels of communication, from the network to applications. A notable example is the Secure Electronic Transaction (SET) protocol layer, developed by the Visa and MasterCard organizations to secure credit card transactions over the Internet, which relies on digital certificates to be issued to cardholders and presented by them when making a purchase[44].

At this time, a uniform secure environment has not been created and the perceived lack of security remains a fundamental obstacle to E-commerce. In particular, by often making it necessary to separate the settlement from the informational and contracting steps in an acquisition, the security concern is a serious obstacle to consumer-oriented E-commerce[39].

The principal messaging services include EDI, electronic funds transfer (EFT), and E-mail; and voice messaging are also available and have high potential as business initiatives when placed on the Internet[47].

The most technological activity is taking place at the level of enabling services. These services facilitate searches for business information as well as for business partners, negotiating and maintaining a business relationship as well as consummating business transactions by financial settlements and other information-equivalent transfers. This E-commerce level includes (or will include) digital libraries (Fox et al, 1995)[27], electronic catalogs and directories, smart agents helping to seek

Metal-Level	Level	Function	Examples
Services	5	Enabling Services	Electronic catalogs/directories, smart agents E-money, smart-card systems Digital authentication services Digital libraries, copyright-protection services Traffic auditing
	4	Secure Messaging	EDI, E-mail, EFT (Electronic Fund Transfer)
Infrastru-cture	3	Hypermedia / Multimedia Object Management	World Wide Web with Java
	2	Public and Private Communication Utilities	Internet and value-added networks (VANs)
	1	Wide-Area Telecommunications Infrastructure	Guided-and wireless-media networks

2.3 - Services: Enablers of Business Communication and Commerce

The meta-level of services consists of provision of secure messaging and of enabling services for E-commerce. Taken together, these services provide the *business* infrastructure for E-commerce.

As opposed to the traditional, EDI-based, E-commerce relying on secured private VANs, the public communication utility of new E-commerce is based on the TCP/IP protocol suite that was developed to share information freely rather than to underlie a marketplace. The fundamental security flaws in the Internet infrastructure include the ability of any computer that lies on the path of a communication between two parties. The absence of authentication of the communicating parties (making impersonation at either end possible), and no precautions against altering the contents of message's packets (Bhimani, 1996)[10].

suite (TCP/IP), and thus the ease of linking in additional networks with routers, with the standardization managed by the Internet Society and its subsidiary bodies, such as the Internet Architecture Board[6].

The Internet has become the driver for E-commerce thanks to the invention of the World Wide Web as a principal means of sharing information and of he browser as the universal front end. The Web has turned the Internet into a global, distributed, and hyperlinked multimedia database[13]. By relying on the client/server architecture, the Web further builds on the decentralized model of the Internet. It is easy to join and it is easy to organize an information space for a small or a very large group. Internet communities can carve out and shape the space that suits their purposes (Armstrong & Hagel, 1996)[1]. Specialized platform-independent programming languages, such as Java, facilitate making the electronic pages of the Web into a source of active software objects. It needs to be seen clearly that, as a separate and software-based layer, the Web can and may be replaced in the future by an information management mechanism that would better meet the demands of very-large-scale use of the global network of networks[19].

Table 1. The Hierarchical Framework of E-Commerce 7 Layers[7]

Metal-Level	Level	Function	Examples
Products and Structures	7	Electronic Marketplaces and Electronic Hierarchies	Electronic auctions, brokerages, dealerships, and direct search markets Interorganizational supply-chain
	6	Products and Systems	Remote consumer services (retailing, banking, stock brokerage) Infotainment-on-demand (fee-based content sites, educational offerings) Supplier-customer linkages On-line marketing Electronic benefit systems Intranet-and extranet-based collaboration

3- **Products and structures:** direct provision of commercial information-based goods and services to consumers and business partners, and inter-organizational information sharing and collaboration, and organization of electronic marketplaces and supply chains.

The following section proceeds to discuss the individual levels that constitute these three meta-levels, to examine the impacts engendered by their functions later on in the paper.

2.2 - Technological Infrastructure

The first three levels of the hierarchical framework are the technological infrastructure of E-commerce. The foundation is the intermeshed network of wide-are telecommunications networks, extended by the metropolitan and local-area nets[67]. Deploying both guided (such as the fiber-optics and coaxial cables) and wireless transmission media (such as the satellite microwave and the radio) under computerized control, these networks span the globe. Thus, E-commerce is inherently global[40].

So, there are major differences in national and regional development of the infrastructure, as well as in the national governance of telecommunications, with government monopolies in a number of countries limiting the development and imposing high telecommunications costs[60].

The inadequacies of the telecommunications infrastructure in many developing countries make it impossible for them to partake of the benefits of E-commerce (Dutta, 1997)[23]. The telecommunications capabilities are delivered for business use through two essential means. The older system is that of proprietary value-added networks (VANs), established by vendors to deliver services over and above those of common carriers that are licensed by governments to provide communications services to the public[15]. The new order is that of the Internet, which has become the principal vehicle of E-commerce.

The features reached by the development of the global information infrastructure are:

Easy and relatively inexpensive public access in the more developed countries of the world; absence of centralized control and the consequent organic growth combined with the limited security, reliability, and bandwidth; reliance on an open and simple packet-switching protocol

challenged old assumptions and helps shape new workplaces, organizations, and markets. The Internet offers an open platform for new E-commerce, removing the long lead times.

1.3. Advantages of Electronic Commerce

There are several advantages of E-commerce as follows:[11]

- E-commerce improves organizational efficiencies by leveraging data processing, database storage, and data communications technologies.
- Existing network facilities can be utilized to achieve great savings in labor costs and the reduction of paper storage and handling facilities.
- It has enabled firms to be more effective in improving the quality of standard goods and services and to offer a variety of new services.
- The global marketplace has become larger and wider because of the expansion of e-commerce activity.

2. The Framework Of Electronic Commerce

2.1. The Hierarchical Framework of E-commerce and Its Meta-Levels

The established way both to analyze and to develop very complex systems, such as that of E-commerce, is to structure them as a hierarchy of several levels, with each of the lower ones delivering a well-defined functional support to the higher ones. Such a hierarchical framework of E-commerce is shown is ***Table 1***, (Zwass, 1996)(71). The framework will help us in the sense making and in our subsequent analysis of the impacts of E-commerce.

The framework recognizes that E-commerce consists of three Meta-Levels:

1- **Technological Infrastructure:** the hardware, software, databases, and telecommunications that are deployed to deliver such functionality as the World Wide Web over the Internet, or to support EDI and other forms of messaging over the Internet or over value-added networks;

2- **Services:** messaging and a variety of services enabling the finding and delivery (on business terms, if desired) of information, including a search for potential business partners, as well as the negotiation and settlement of a business transaction;

information technologies reduce time and space buffers, but that also limit its competitive opportunities[71].

Electronic Data Interchange [EDI] concerns the exchange of transaction data between business partners in a standardized electronic format[3]. These standard EDI formats have been issues by the ***American National Standards Institute [ANSI]*** and are generally referred to as the ***X.12 standards***[5]. Many types of forms are defined, each relevant to the type of transaction that is being conducted. An application, such as order-entry or accounts-payable, "translates" the internal native format of the data into an ANSI X.12 version of a business transaction form. The resulting EDI document is then sent between business partners by using a "third-party" network provider. In the past, EDI transfers were often carried by private ***Value-Added Network [VAN]*** providers[9], but now services are offered over the public Internet by firms such as Premenos, which may result in dramatic savings over private networks as well as greater convenience[10].

The advantages of EDI are: improves speed with which transactions can be completed; improves ability to integrate transaction processing with other errors due to manual processing and provided better security. Finally, as a result of overall increase in efficiency, EDI has provided cost savings. Estimates of savings through processing efficiencies alone are about a 75% reduction on average[11].

Electronic integration has led to dramatic shifts in the definition of a firm, with the emergence of virtual companies, whose capabilities to deliver their products to the market are defined largely by their ability to organize and maintain a network of business relationships, rather than by their ability to manufacture a product or deliver a service. Extensive business networks have been formed by relying on this form of integration; the local and global business communities. Entire industries are being radically changed ("H.E. Butt," 1994)[34].

It is the arrival of the commercial use of the Internet, driven by its World Wide Web subset, which has been defining new E-commerce are: computer networking and telecommunications; client/server computing; multimedia, and hypermedia in particular; information retrieval systems; electronic data interchange (EDI); message handling and workflow management systems; groupware and electronic meeting systems; and public key cryptography[19]. The set of technologies driving E-commerce is embodied (for a want of a better word) today in the Internet. This is a transformational technology (Fedorowicz & Konsynski, 1994)[25] that has

to future developments. It presents a hierarchical framework for electronic commerce.

Electronic commerce (E-commerce) is the sharing of business information, maintaining business relationships, and conducting business transactions by means of telecommunications networks (Armstrong & Hagel, 1996)[4]. Therefore, E-commerce includes the relationships and transactions between companies, as well as the corporate processes that support the commerce within individual firms through Internet. This means the enterprise-commerce transferred from the traditional to Internet-Driven Electronic Commerce.

This paper also presents a systematic view of the complex enterprise of E-commerce within a hierarchical framework, extending from the networking infrastructure to global marketplaces.

1.1. Electronic Commerce Concept

Electronic commerce is the use of telecommunications and data processing technologies to improve the quality of transactions between business partners-both customers and suppliers[10].

- Efficiency improvements gained through electronic commerce [E-commerce] applications. They include:[45]
  - Better use of internal networks to streamline procedures.
  - Speed of "turn-around" of transactions increased.
  - Savings in labor and paper storage and handling.

1.2. The History of Electronic Commerce (EC)

Electronic commerce is a new and certainly trendy name, but the practice it refers to originated a half century ago in the Berlin airlift (Seideman, 1996)[56]. This practice became electronic data interchange (EDI), the computer-to-computer exchange of standardized electronic transaction documents. Although what can now be called traditional E-commerce has not been limited to EDI and has included business practices built around computer-to-computer transmissions of variety of message forms, bar codes, and files, the use of EDI has led to the most significant organizational transformations and market initiatives (Jelassi & Figon, 1994)[38]. Some of the well known cases in point are Wal-Mart, Levi Strauss, General Motors, and other companies that have built new kinds of relationships with their suppliers and customers through electronic linkages. Electronic integration, supported by EDI and other

Chapter 8:

STRUCTURE AND CRITERIA OF ELECTRONIC COMMERCE: FROM TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURE TO ELECTRONIC MARKETPLACES

By

Prof. M. M. El Hadi & Safaa Sayed Mahmoud, Ph. D.

Abstract

Electronic commerce (E-commerce) is sharing business information, maintaining business relationships, and conducting business transactions by means of telecommunications networks. Traditional E-commerce, conducted with the use of information technologies centering on electronic data interchange (EDI) over proprietary value-added networks, is rapidly moving to the Internet. The Internet's World Wide Web has become the prime driver of E-commerce, which use of the new medium. This paper presents a hierarchical framework of E-commerce, consisting of three meta-levels: infrastructure, services, and products and structures, which meta-levels, in turn, consist of seven functional levels. These levels of E-commerce development, as well as of its analysis, range from the wide-area telecommunications infrastructure to electronic marketplaces and electronic hierarchies (Armstrong, 1998)[1]. The paper proceeds to discuss several nodal areas of E-commerce impact on the activities at the meta-levels. These impact areas are: integrating electronic payment into the buying process, building a consumer marketplace, moving supply chains and products into the marketspace, the governance of electronic business, and the new intermediation. A perspective for further analysis and strategies of these impacts is provided.

1. Introduction

Electronic commerce is being redefined by the dynamics of the Internet, this paper presents the structure of the enterprise to look forward

Chapter 7:

Problems of Electronic Commerce Contracts*

Prof. Dr. Ahmed Sharaf El-Din

Abstract

This presentation identifies Topics such as: the shift fram paper handling to electronic handling; some experiments on legal organization for electronic commerce; and problem of formulating contracts and their authonrifications.

*The Original Version is written in Arabic

Conclusion

- IBM can provide a global solution for e-commerce
  - Net.Commerce package
  - Servers
  - Implementation
  - Education
  - Security
- Net.Commerce is a powerful package
  - dynamic
  - scaleable
  - open
- IBM is leader in security for e-commerce (SET payment)

Net.Commerce sites

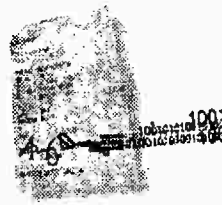
- USA
  - Clothes: www.LLBean.com
  - Phones: www.Motorola.com
  - Books: www.BookServe.com
  - Medical: www.Mediconsult.com
- EUROPE
  - Flowers: www.interflora.fi
  - Show Ticketing: www.arena.it
  - Railway Ticketing: www.sbb.ch
  - Food: www.expressfood.kf.se
- FRANCE
  - Mall experience: www.SurfAndBuy.com (no longer available)
  - Monaco mall: www.monaco-shopping.com
  - Appliances: www.SuperVox.com

Other Complementary Software

- IBM eNetwork Firewall
  - Controls Network Access
- Security Dynamics
  - Strong Authentication
- Network Dispatcher
  - Scaleability and load balancing

Payment Server

- Acquires customer's orders from the Internet
- Forwards customer payment card data and certifications to your bank via SET
- Performs all message and transaction processes as required by these protocols
- Keeps complete records of all transactions



IBM Payment Server
It's the **software** to use when you're selling on the Net

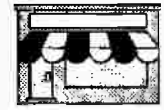
IBM Payment Gateway

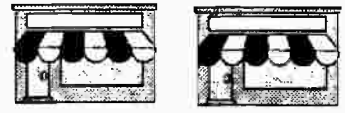
- Certification management
- Routing
- Decryption and encryption
- Supports and manages SET and SSL

Now you can meet the **demands** of merchants who want to submit SET-based transactions.

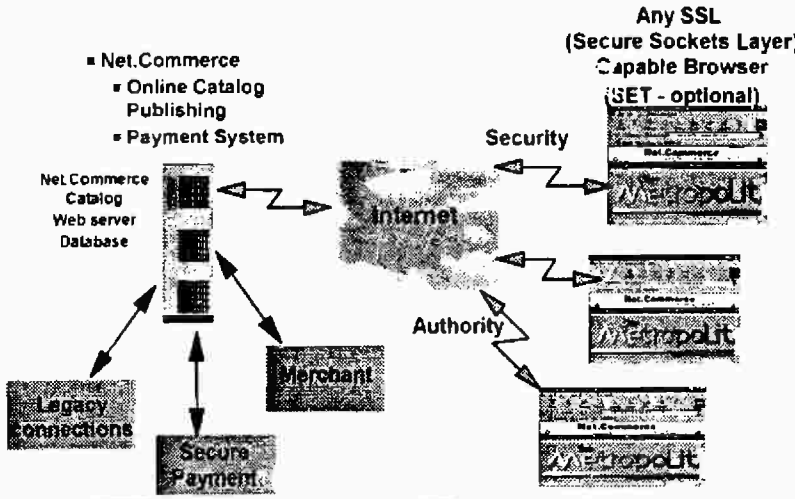
Store Scenarios

- ONE LARGE MALL
  - One single data model
  - Several stores inside
  - One Mall presentation
  - One database
  - One main URL
- MULTIPLE SEPARATE STORES
  - Several databases
  - Isolated stores
  - Need more resources
  - Several URLs

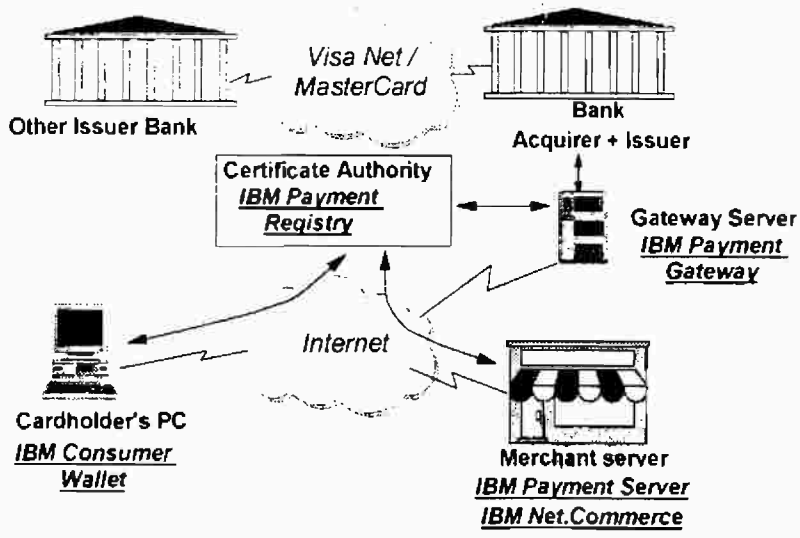




IBM Net.Commerce

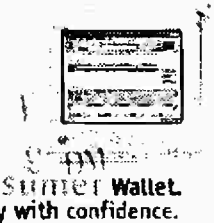


SET payment scenario



IBM Consumer Wallet

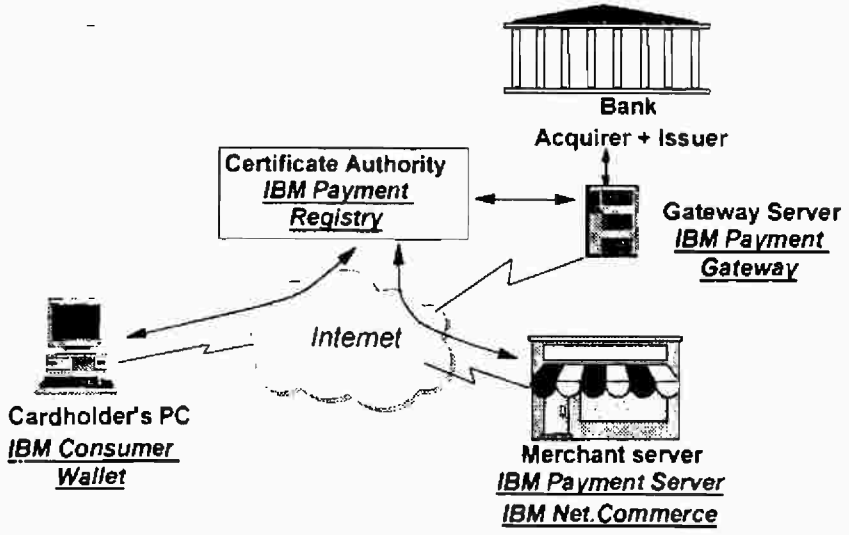
- An electronic wallet
- Holds all credit card information encrypted and hidden
- Holds "receipts" from merchants
- Helps you manage purchasing information
- Encrypts orders and card numbers
- Personal Branded Wallet
- VISA / MC approved - SETCo compliant
- Market Proven



Secure Electronic Transactions (SET)

Payment Scenario

SET payment scenario

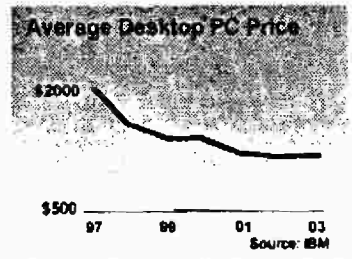


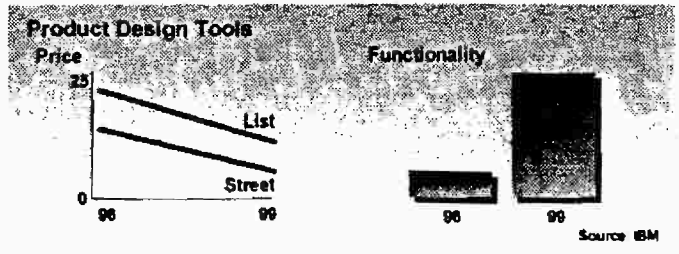
SET

Secure Electronic Transaction

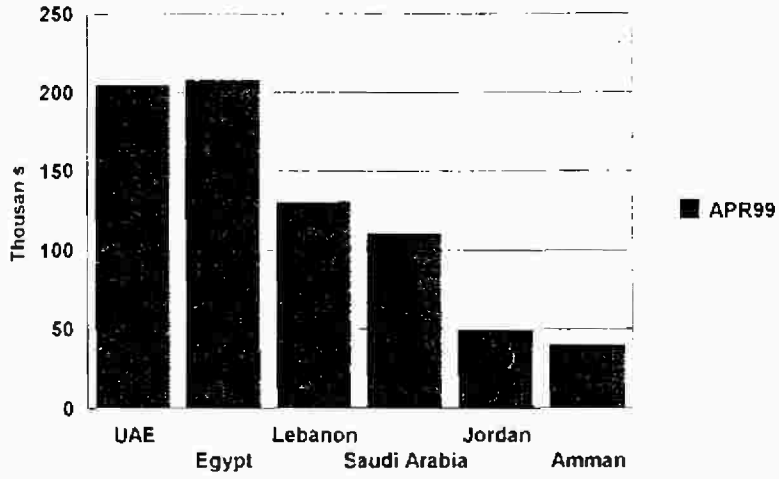
- Developed by MasterCard, VISA, IBM and other technology companies.
- Open standard for payment systems
- Provides authentication, message integrity, nonrepudiation, and privacy
- Uses encryption and decryption keys
- Uses an electronic wallet
- Hacking is almost impossible

Cost of Computing Decreases...





Internet Users in Arab World



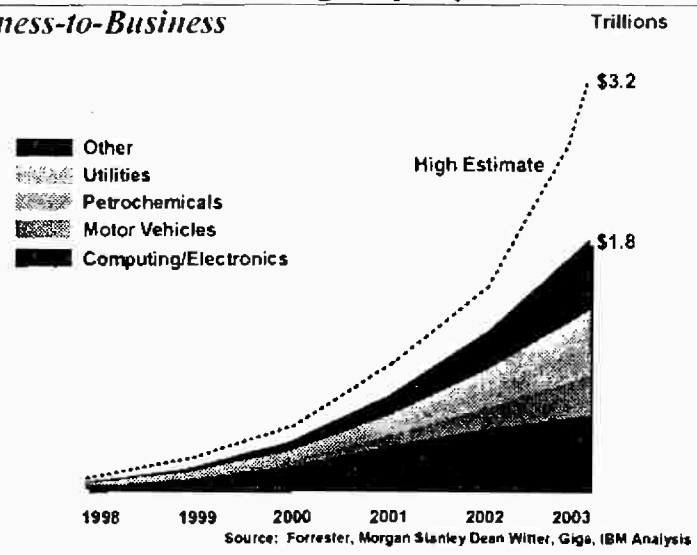
*Dabbagh information technology Group 97-99

e-commerce obstacles in Arab World

- Low number of Internet users
- Risk of purchasing products over the Internet
- Lack of education to use new technologies
- High price to establish a web site
- Computer prices
- Slow communication network
- Laws
- Fraud
- No Privacy
- Repudiation

e-Commerce is Growing Rapidly

Business-to-Business



The potential of new technologies

- AOL (US - ISP) has 20 million members (13.2 million) shopped during 1999-2000 holidays.
  AOL member retail spending totaled 2.5 billion US dollars between Thanksgiving and Christmas.
- Consumer purchases online were up 112% for first three quarters of 1999 over 1998 based on IDC.

- Electronic Commerce is not only a matter of software nor of enterprise size.
- Even new enterprises are created to sell over Internet (amazon).

Customer needs based on type of buyer

Business to Business

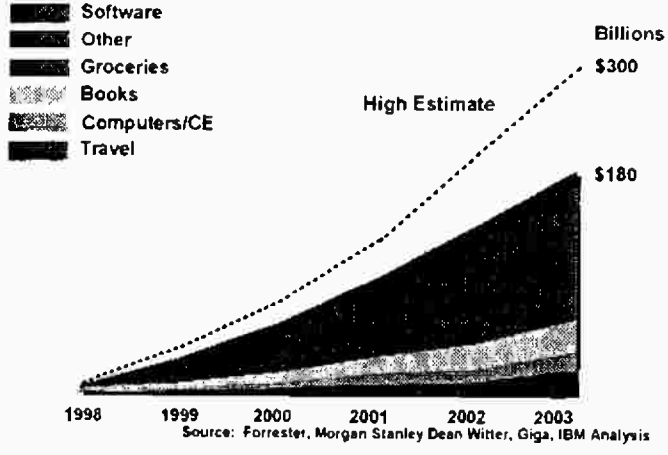
Integration, EDI, Customer Groups, Multiple Payment Options, Discounts, Repeat Buyers

Business to Consumer

Unique Shopping Experience, Secure Credit Card, Personalized Shopping

e-Commerce is Growing Rapidly

Business-to-Consumer

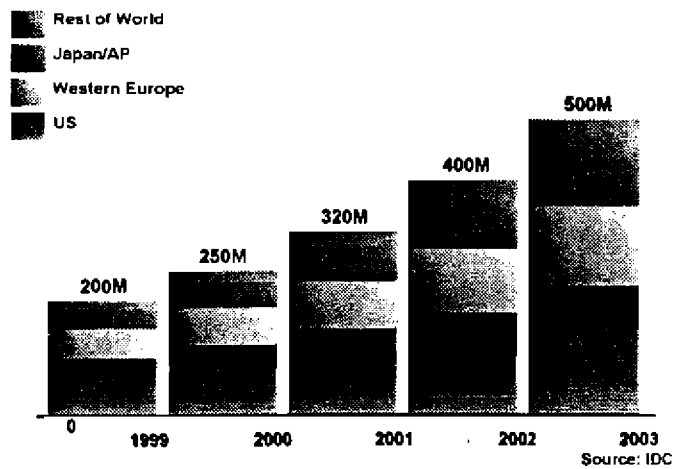


Source: Forrester, Morgan Stanley Dean Witter, Giga, IBM Analysis

e-commerce definition

- It is simply to buy and sell over the Internet
- It is similar to the current MOTO but over The NET.
- The are different payment types:
  - Credit cards
  - Debit cards
  - Credit / Debit cards
  - Smart cards
  - e-check
  - Cash on delivery

Internet Use is Growing Worldwide



IBM e-commerce solutions

Amr Mebed
Software Specialist
mebed@eg.ibm.com

Agenda

- e-Commerce definition
- Secure Electronic Transaction (SET) Protocol
- IBM offerings
  - Wallet
  - Net.Commerce
  - Payment Server
  - Payment Gateway
- Customer references

Chapter 5:

Digital Technology and Virtual Education*

Prof. Dr. Mohamed M. El Hadi

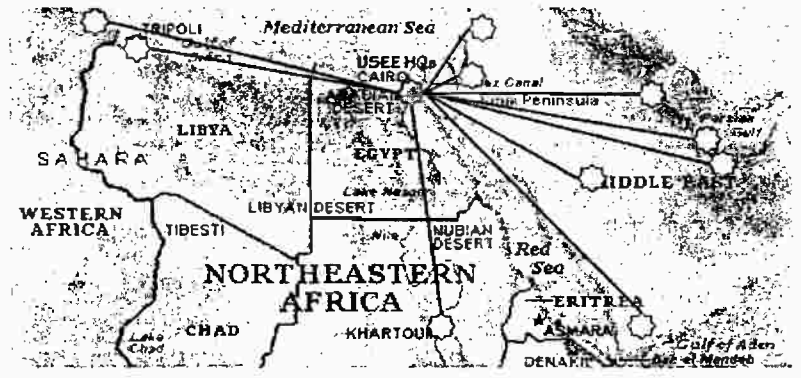
Abstract

Most of methodological and technical solutions for the development of recent ICT has direct connection with the technology of digitalization, visualization and interaction, such as Internet: are deep rooted with the educational and scientific community. Despite this fad, the educational and scientific sector is considered the less areas to benefit from these new technologies and their digitalized and visualized techniques. This paper urges the educational organizations to deal with the new digitalized and visualized application to develop the educational system in Egypt.

This paper discusses the distance education from the point of view of its background and vairous concepts and definitions. The capabilities of virtual education which are with utilization of information and communication technologies is also identified in relation with a synchronization and maximization of technology as well as democratization of education. Projects of virtual education in some advanced countries have been identified for this study, such as European DANTE project, worldspace project of the satellite network, SWIS virtual Compus, etc. Also, the paper has indicated other topics such as: the changes in education and learning models; information, virtual reference Libraries, and digital Libraries; and digital and visual technology training.

*The Original Version is Written in Arabic.

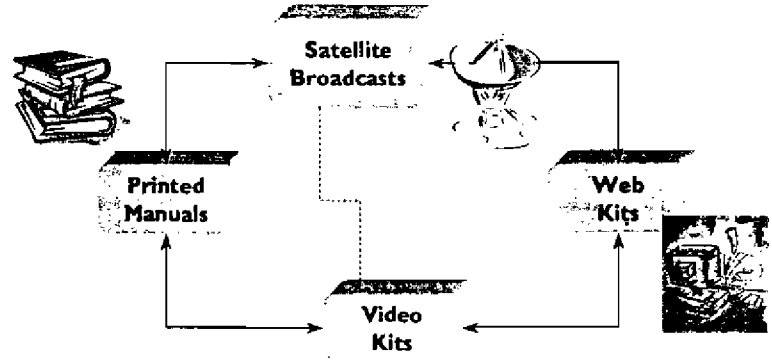
USEE Regional Nodes



The USEE 2000

Thank you

USEE Training Kits



The Details of the

USEE Regional Nodes/Centers

Web Resource Server Contents

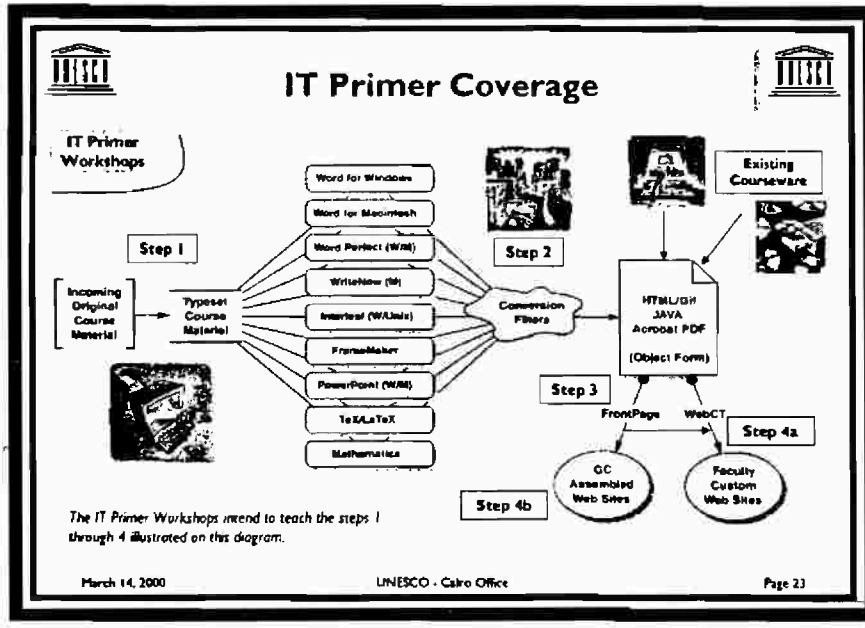
- Mathematics Library
- Chemistry Library
- Mechanics Library
- Physics Library
- Biology Library

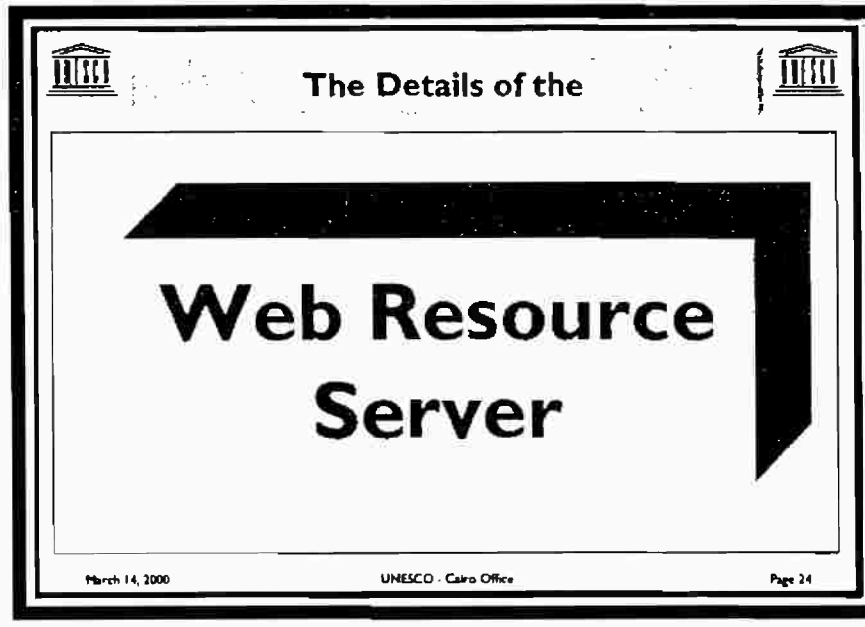
Topical Library

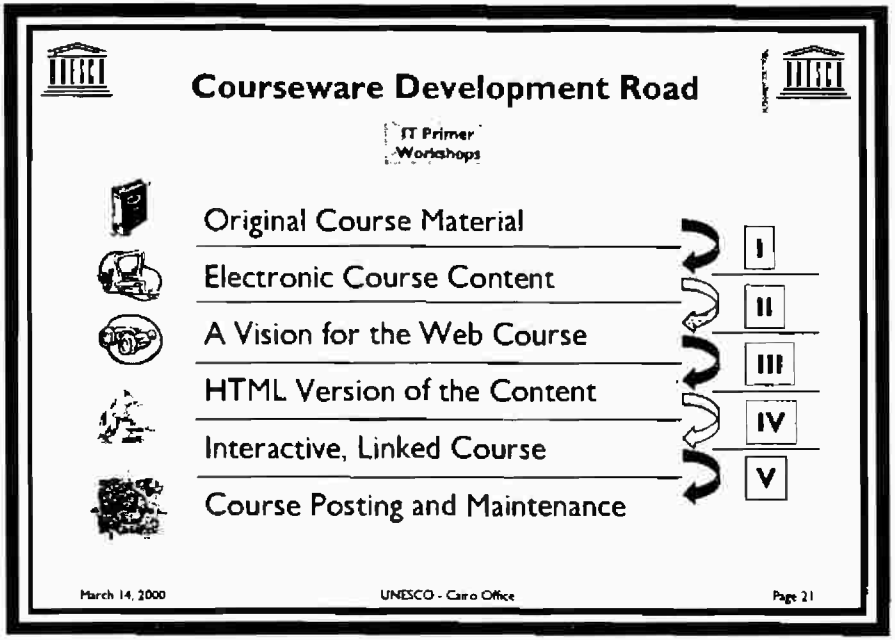
- Lecture Notes (objects)
- Interactive Applications
- Audio/Video Clips
- Worked-out Problem Sets
- Web References
- Electronic Publications

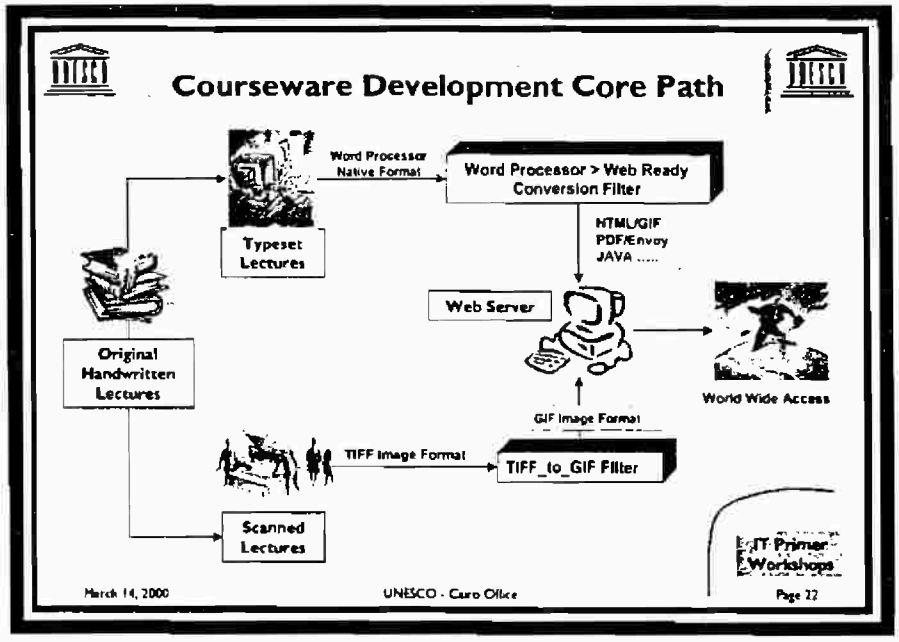
The Details of the

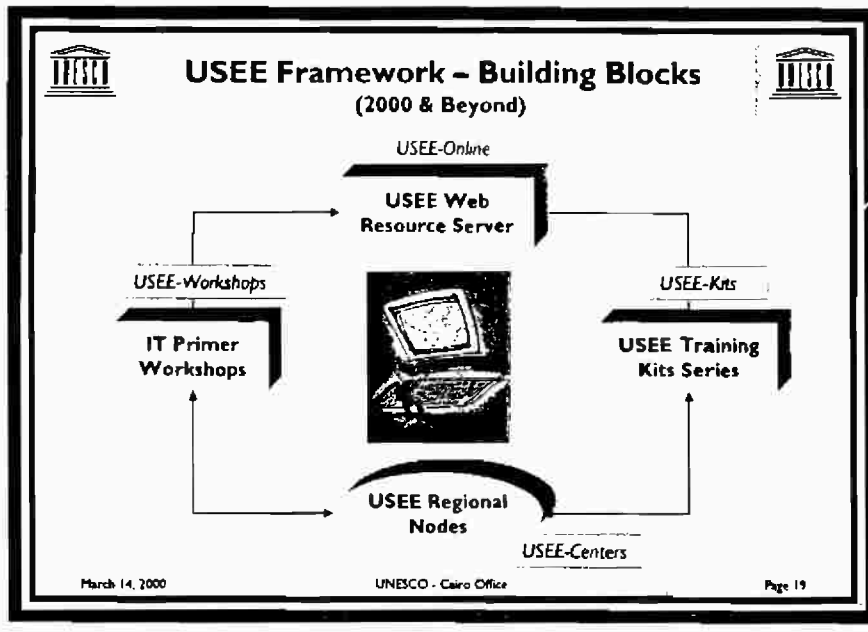
USEE Training Kit Series

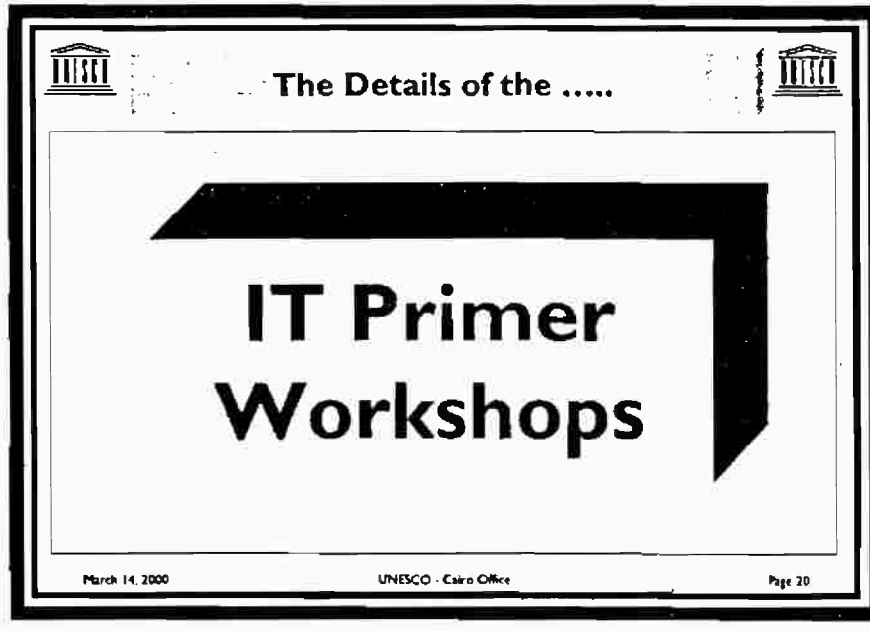

IT Primer Coverage
IT Primer Workshops
Step 1
Incoming Original Course Material
Typeset Course Material
Word for Windows
Word for Macintosh
Word Perfect (W/M)
WriteNow (M)
Interleaf (W/Unix)
FrameMaker
PowerPoint (W/M)
TeX/LaTeX
Mathematica
Step 2
Conversion Filters
Existing Courseware
HTML/DHTML
JAVA
Acrobat PDF
(Object Form)
Step 3
FrontPage
WebCT
Step 4a
GC Assembled Web Sites
Faculty Custom Web Sites
Step 4b
The IT Primer Workshops intend to teach the steps 1 through 4 illustrated on this diagram.
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 23


The Details of the
Web Resource Server
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 24


Courseware Development Road
IT Primer Workshops
Original Course Material
Electronic Course Content
A Vision for the Web Course
HTML Version of the Content
Interactive, Linked Course
Course Posting and Maintenance
I
II
III
IV
V
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 21


Courseware Development Core Path
Word Processor Native Format
Word Processor > Web Ready Conversion Filter
HTML/GIF
PDF/Envoy
JAVA .....
Typeset Lectures
Original Handwritten Lectures
Web Server
World Wide Access
GIF Image Format
TIFF Image Format
TIFF_to_GIF Filter
Scanned Lectures
IT Primer Workshops
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 22


USEE Framework – Building Blocks
(2000 & Beyond)
USEE-Online
USEE Web Resource Server
USEE-Workshops
IT Primer Workshops
USEE-Kits
USEE Training Kits Series
USEE Regional Nodes
USEE-Centers
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 19


The Details of the .....
IT Primer Workshops
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 20

How To Reach All Faculty?

We propose to develop a series of training kits including the IT primer as well as advanced topics such as JAVA, Audio, Video, Active X, Database Connectivity both online and in print.

This is our "**USEE Training Kit Series**".

USEE Training Kits Series

- *The kits may be available on Video Tapes, CR-ROMs, Via Satellite, on the web or in print.*
- *Shelf life for a kit is 18-24 months.*
- *Kits are meant to reflect the state-of-the-art.*

How To Solve the Infrastructure Problem?

USEE Regional Centers

- *The USEE Center fits the CII notion of a Multi-Purpose Academic Community Tele-Center (MACT).*
- *Contains TVs, Videos, Satellite Decoders, Networked Computers, etc..*

We propose to establish a number of regional USEE centers (nodes or embassies) in which we house all required tools to view the training kits along with all necessary software tools.

These are our "**USEE Regional Centers (Nodes)**".

What To Teach Faculty?

We propose to teach a set of basic IT skills which allow faculty to convert/re-use existing material to create their own courseware with widely available, free software.

This is our "**USEE IT Primer Workshop**".

IT Primer Workshops

- *The Primer will have a fixed agenda.*
- *Emphasizes conversion techniques and assembly of existing course components.*
- *Favors free software*

March 14, 2000 UNESCO - Cairo Office Page 15

How to Facilitate Authoring?

USEE Web Resource Server

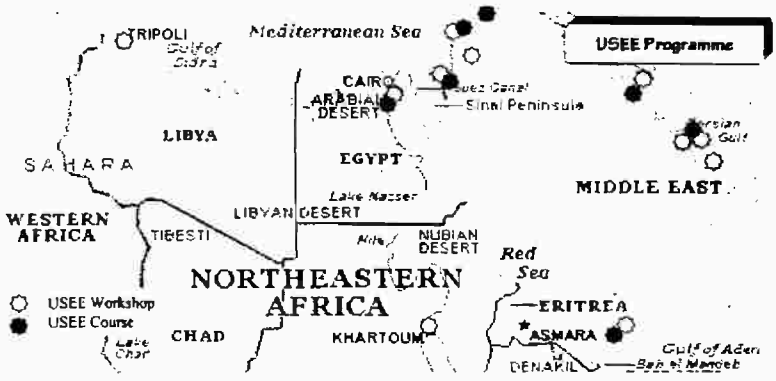
- *The Web Resource Center is located at the United Arab Emirates University..*
- *Contains static material, applets, video, audio, animations, etc.*
- *Ensures copyright clearance*

We propose to compile topical electronic libraries of high quality, copyright free educational material to complement the USEE IT Primer and allow faculty to create first rate courseware.

This is our "**USEE Web Resource Server**".

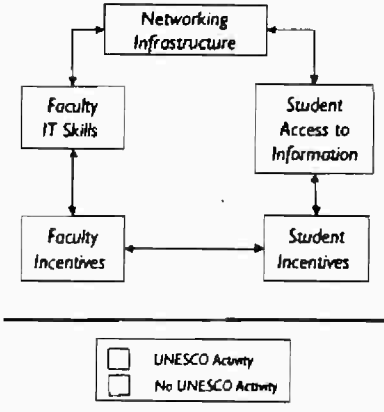
March 14, 2000 UNESCO - Cairo Office Page 16

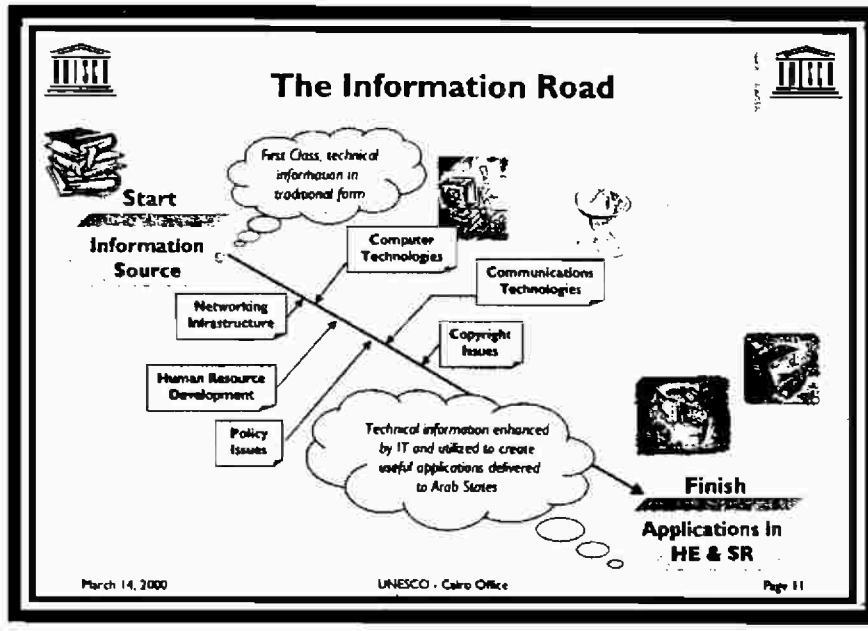
USEE-I Regional Coverage

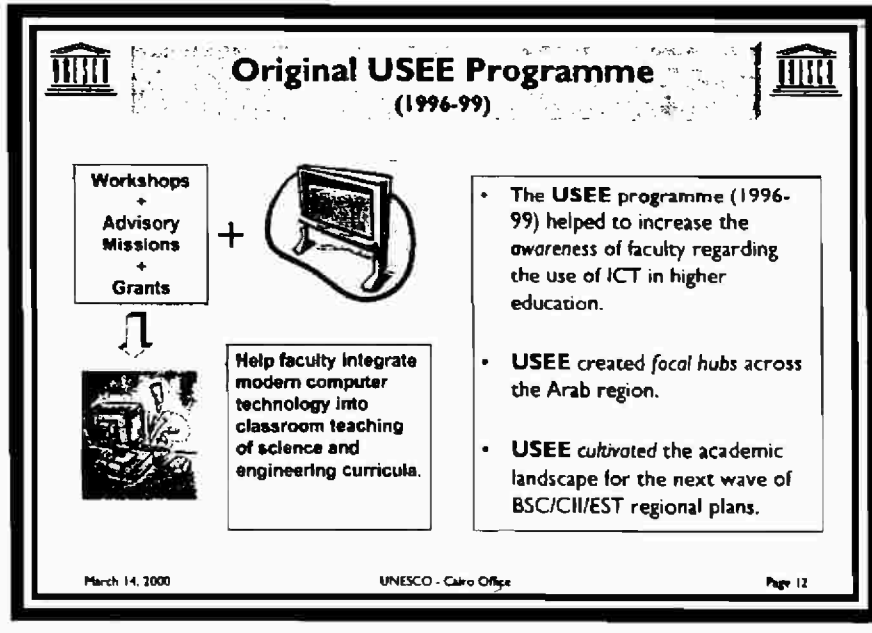


USEE-I: A Look Back ...

- *After +45 workshops,*
- *After +800 faculty trained,*
- *ICT is not yet fully utilized to teach science and/or engineering in the region!*
- *We go back to the drawing board.....*



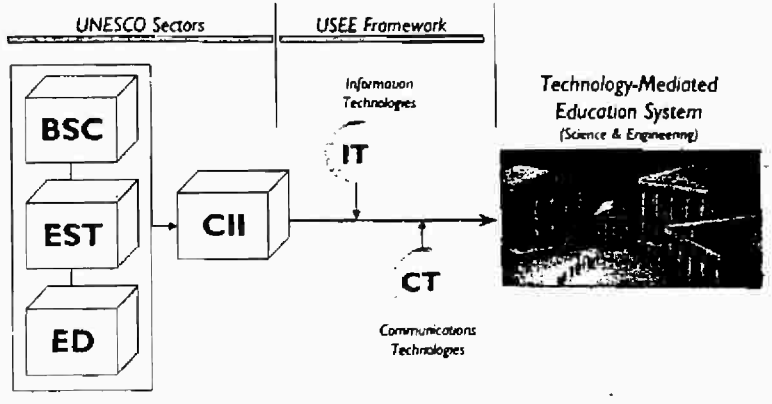

The Information Road
Start
Information Source
First Class, technical information in traditional form
Computer Technologies
Communications Technologies
Networking Infrastructure
Copyright Issues
Human Resource Development
Policy Issues
Technical information enhanced by IT and utilized to create useful applications delivered to Arab States
Finish
Applications in HE & SR
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 11


Original USEE Programme
(1996-99)
Workshops
+
Advisory Missions
+
Grants
Help faculty integrate modern computer technology into classroom teaching of science and engineering curricula.
The USEE programme (1996-99) helped to increase the awareness of faculty regarding the use of ICT in higher education.
USEE created focal hubs across the Arab region.
USEE cultivated the academic landscape for the next wave of BSC/CII/EST regional plans.
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 12

Modernizing University Education in Basic & Engineering Sciences

- **PARTNERS**
  - The Arab Fund for Economic & Social Development
  - The Opec Fund for International Development
  - The Al-Nahayan Charitable & Humanitarian Foundation
  - ALECSO
  - The Welfare Association
  - The European Commission (The Science & Research Development Program)

USEE Objectives – Sketched



Modernizing University Education in Basic & Engineering Sciences

- **METHODOLOGY**
  - Award Grants for Pilot Course Development Projects
  - Organize Intensive Hands-On Faculty Training Workshops
  - Avail Consultancy and Advisory Support Capitalizing on the **UNITWIN** Programme and **UNESCO Chairs**
  - Disseminate Information on Recent Technologies & their Use in Higher Education

Modernizing University Education in Basic & Engineering Sciences

- **ACCOMPLISHMENTS IN 96-97**
  - Approved **7** Course Development Pilot Projects in BSC & EST
  - Organized **5** Regional and **2** National Faculty Training Workshops
  - Established **2** UNITWIN Agreements Linking Universities in the Region & the USA
  - Secured **2/3** of the Targeted Supplementary Funds for the Project

The Background of the .....

Classical USEE Programme

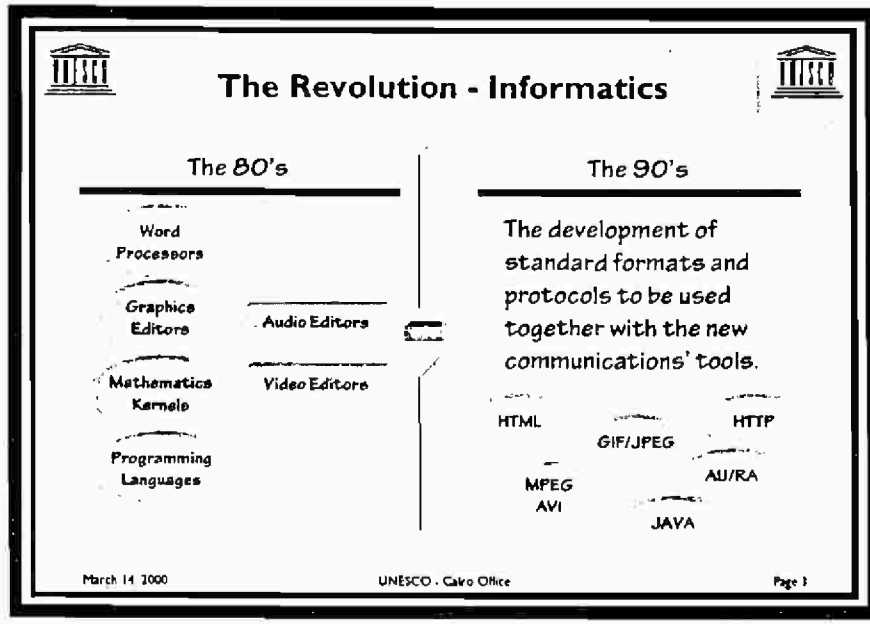
March 14, 2000 UNESCO - Cairo Office Page 5

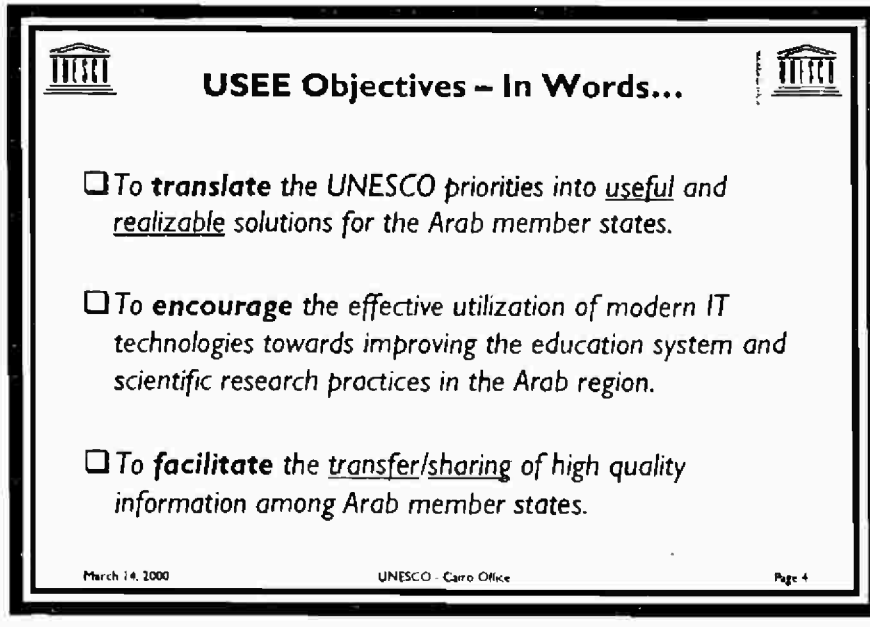
Modernizing University Education in Basic & Engineering Sciences

- **OBJECTIVE**
  - Upgrade University-Level Teaching in Basic Sciences & Engineering through Fostered Environment-Friendly New Technologies

The USEE Programme

March 14, 2000 UNESCO - Cairo Office Page 6


The Revolution - Informatics
The 80's
Word Processors
Graphics Editors
Mathematics Kernels
Programming Languages
Audio Editors
Video Editors
The 90's
The development of standard formats and protocols to be used together with the new communications' tools.
HTML
GIF/JPEG
HTTP
MPEG
AVI
AU/RA
JAVA
March 14 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 3

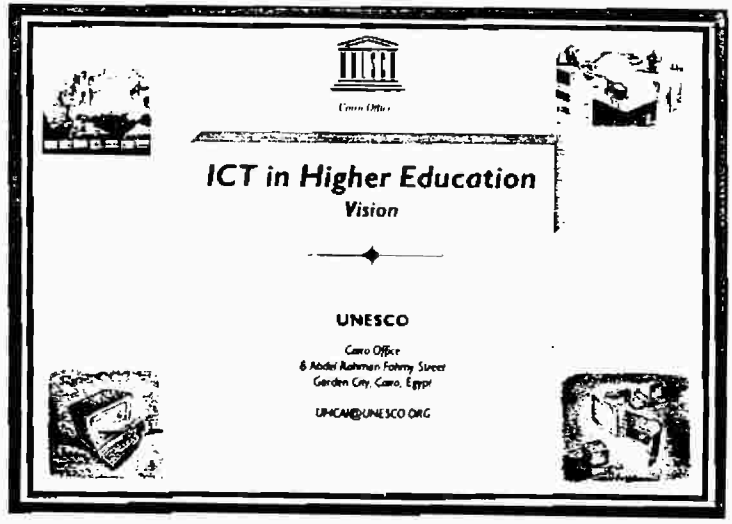

USEE Objectives – In Words...
To translate the UNESCO priorities into useful and realizable solutions for the Arab member states.
To encourage the effective utilization of modern IT technologies towards improving the education system and scientific research practices in the Arab region.
To facilitate the transfer/sharing of high quality information among Arab member states.
March 14, 2000
UNESCO - Cairo Office
Page 4

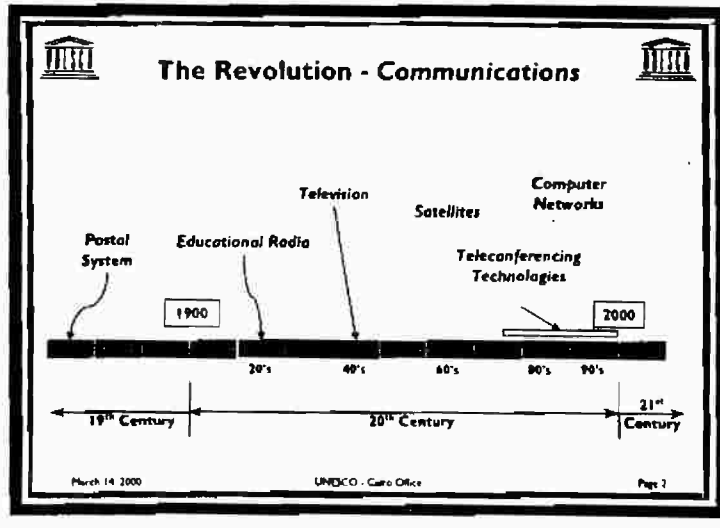
Chapter 4:

UNESCO Projects in Distance Education

Dr. Tarek G. Shawki

Regional Information Advisor, Unesco Cairo Office





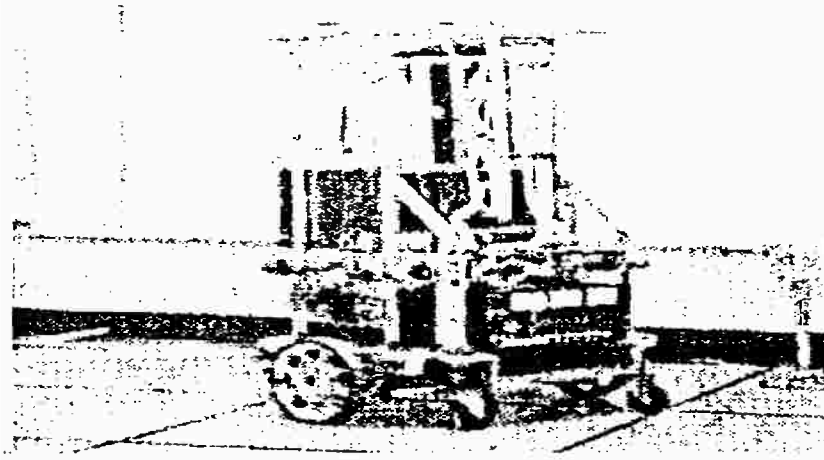


Figure 1: Autonomous vehicle Yamabico-11

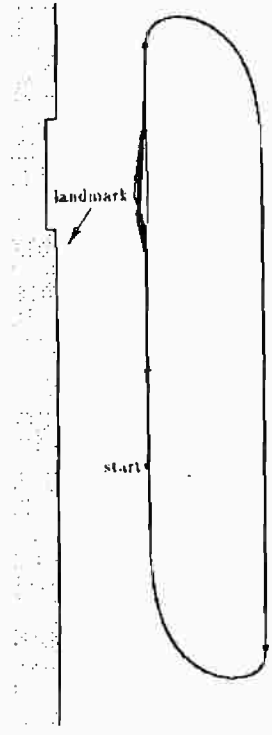


Figure 4: Odometry correction experimental using single landmark

Proc. of IEEE International Conf. On Robotics and Automation, Scottsdale, Arizona, pages 2011-2016, May 1990.

[5] J. Cox. Blanche: Position estimation for an autonomous mobile robot. *IEEE/RSJ International Workshop on Robots and Systems,* pages 432-439, Tuksuba, Jaban, September 4-6, 1989.

[6] A. Holenstein, M. Muller, and E. Badreddin. Mobile robot localization in structured environment cluttered with obstacles. *IEEE Conf. Of Robotics and Automation,* pages 2576-2582, May 1992.

[7] J. Cormen. Sss: A hybrid architecture applied to robot navigation. *Proc. IEEE Conf. Robotics and Automation,* pages 2719-2725, 1992.

[8] F. Noreile and R. Cherila. Control of mobile robot actions. *Proc. IEEE Conf. on Robotics and Automation,* pages 701-707, 1989.

[9] Y. Kanayama, D. MacPherson, and G. Krahn. Two dimensional transformations and its application to vehicle motion control and analysis. *Proc. of International Conf. on Robotics and Automation,* in Atlanta, Georgia, pages 13-18, 1993.

[10] Y. Kanayama and T. Noguchi. Spatial learning by an autonomous mobile robot with ultrasonic sensors. *University of California Santa Barbara Dept. of Comp. Sci. Technical Report TRCS89-06,* February 1989.

[11] C. Floyed, Y. Kanayama, and C. Magrino. Underwater obstacle recognition sing a low-resolution sonar. *Proc. Seventh International Symposium on Unmanned Untethered Submersibles Technology,* September 1991.

[12] Y. Kanayama, K. Kimura, F. Miyazaki, and T. Noguchi. A stable tracking control method for an autonomous mobile robot. *IEEE int. Conf. on Robotics and Automation,* pages 1315-1317, 1988.

[13] Y. Kanayama, and M. Onishi. Locomotion functions for a mobile robot language, MML. *IEEE int. Conf. on Robotics and Automation,* pages 1110-1115, 1991.

[14] M. Wahdan. New motion planning and real-time localization methods using proximity for autonomous mobile robots. *Ph.D. Dissertation, Naval Postgraduate School, Monterey, California,* September 1996.

Speed (cm/sec)	Δx (cm)	Δy (cm)	$\Delta \theta$ (radians)	$\Delta \theta$ (degree)
10	-0.207	-1.148	+ 0.0020	+ 0.11459
15	-0.775	-0.765	+ 0.0045	+ 0.25783
20	-1.222	-0.696	+ 0.0084	+ 0.48128
25	-1.927	-0.832	+ 0.0177	+ 1.04135
30	-2.289	-1.112	+ 0.0167	+ 0.95684

Table 2. Average odometry error correction

5. Conclusions

A transparent method of odometry error correction in real-time was described. This method is a simple application of group theory that requires very little computational overhead. We have shown that odometry error can be held to a small, relatively constant value despite repeated vehicle motion. In the worst case, average odometry error was 2.54 cm in distance and 1.04 dgrees in orientation over a 914 cm course. The algorithm is robust, as shown by continued odometry correction despite landmarks occasionally being missed. Automatic, periodic odometry correction allows for sustained autonomous robot operation no longer limited by positional error. This automatic, low-overhead odometry error correction task is now being implemented in the MML software system as one of the background jobs and can be activated by users when needed. This capability is extremely useful when a user program Yamabico in MML for more sophisticated behavior.

References

[1] A. Elfes. Sonar-based real-world mapping and navigation. *IEEE Journal of Robotics and automation,* RA-3 (3), pages 674-680, 1987.

[2] J. Crowley. Navigation for an intelligent mobile robot. *IEEE Journal of Robotics and Automation,* RA-1 (1), pages 31-41, 1985.

[3] J. Cox. Blanche: Position estimation for an autonomous mobile robot. *IEEE/RSJ International Workshop on Robots and Systems,* pages 432-439, Tuksuba, Jaban, Sep. 4-6, 1989.

[4] Y. Watanabe and S. Yuta. Position estimation of mobile robots with internal and external sonors using uncertainty evolution technique.

4. Experimental Results

To validate the fundamental correctness of the algorithm (see Section 3), we implemented the algorithm on the autonomous mobile vehicle Yamabico-11. The set of odometery-correction-related functions were incorporated into the MML function library [13, 14].

In the following subsection, we explain one experiment to verify the fundamental correctness of the algorithm.

4.1 Experiment with Single Landmark

In this experiment, a single racetrack path with a single landmark was used. Yamabico moves repeatedly around this racetrack path which is composed of three separate path elements. Yamabico is programmed to make an odometry correction once per lap using a single landmark. In each lap of this racetrack path execution, the odometry correction is performed and the error configuration ε is recorded. The resulting robot motion after applying odometry correction code is shown in Fig. 4. Table 1 shows the raw experimental data obtained for the robot travelling ten laps at 25 cm/sec. Notice that the results show the error configuration for each lap are small and nearly equal. This provides evidence that Yamabico's motion control and localization functions are precise and that the odometry correction algorithm is working as desired. The average of the error configuration over ten laps at speed of 10, 15, 20, 25, and 30 cm/sec are shown in Table 2 (for 25 cm/sec, this average was taken from the previous set of data as shown in Table 1). As in the previous experiment, error correction was made at each lap.

Lap	Δx (cm)	Δy (cm)	$\Delta \theta$ (radians)	$\Delta \theta$ (degree)
1	-1.591	-0.620	+ 0.0120	+ 0.6875
2	-1.924	-0.828	- 0.0120	+ 0.6875
3	-2.191	-0.671	+ 0.0110	+ 0.6303
4	-1.181	-1.143	+ 0.0290	+ 1.6616
5	-2.401	-0.298	+ 0.0100	+ 0.5730
6	-2.152	-0.936	+ 0.0210	+ 1.2032
7	-2.067	-0.905	+ 0.0150	+ 0.8594
8	-2.054	-0.975	+ 0.0170	+ 0.9740
9	-2.409	-0.793	+ 0.0130	+ 0.7448
10	-1.297	-1.153	+ 0.0370	+ 2.1199

Table 1. Odometry error correction (25 cm/sec)

retrurns a pair of endpoints (b_1, b_2) as a result. Obtaining the observed object configuration p_0 is done in the same manner as described in the previous section.

It is crucial to use a single sonar for taking a series of data. If data from multiple sonars are used, they do not make a clean linear pattern, because of physical and electrical characteristic differences and misalignment among sonars. This way be one reason for the seemingly unreliable sonar data seen in [1, 5].

3.4 Real-Time Odometry Correction

Assume a situation in which the vehicle known its actual configuration q_a and the vehicle is moving. When the landmarks are located in the environment and the robot can detect a landmark, the observed segment configuration p_0 is obtained. If there is a difference between the observed segment configuration p_0 and the actual landmark edge configuration p_a, the robot can correct its estimated position before the error accumulates to be large. For example, In Fig. 3, the vehicle believes it is at q_0, which is on the specified directed path π. Actually, through, the vehicle is at q_a and was going to move on a wrong trajectory. Odometry correction is made by simply substituting the odometry configuration with q_a. This causes the odometry configuration to be the true one, and therefore, lets the control algorithm recognizes the non zero distance between the vehicle's configuration and the directed path π. This control algorithm then pulls the vehicle back on track (Fig. 3) [12].

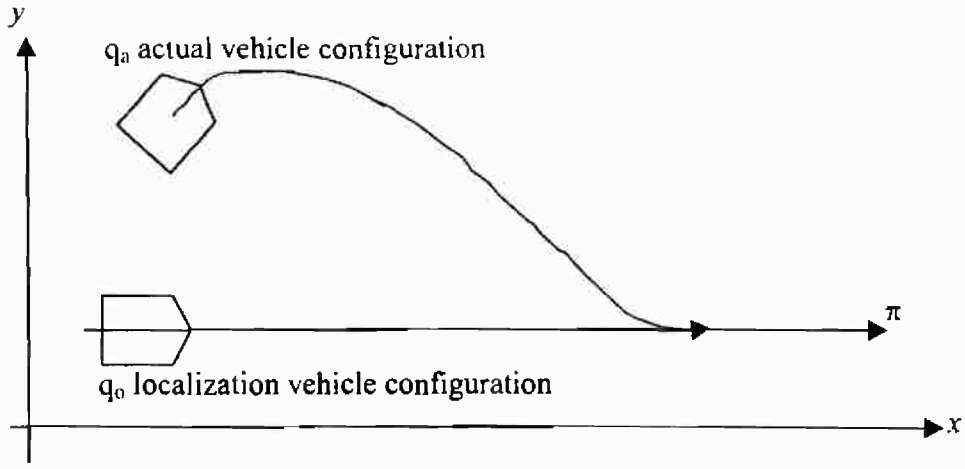


Figure 3: Real-time odometry correction

From Equation 3,

$$q_a = \varepsilon\, q_0 = p_a p_0^{-1} q_0 \qquad (6)$$

The last equation gives a formal way to evaluate the actual configuration q_a of the vehicle using a model and sensors. The following sections shows how to evaluate p_a and p_0.

3.2 Actual Object Configuration, p_a

When we project a three dimensional world onto a two dimensional plane, a vertical plane is projected to a straight edge. There are numerous edges in an environment as a part of a wall or a part of furniture. We consider some of those edges as landmarks for the navigational purpose. Let $(q_1, q_2) = ((x_1, y_1), (x_2, y_2))$ be an edge A with endpoints a_1 and a_2. We can define a configuration p_A ? (a_1, θ_A) with it. The orientation θ_A is equal to the orientation from a_1 to a_2. Thus, we can obtain the actual configuration $p_a = p_A$ in Equation 4 for an edge A.

3.3 Observed Object Configuration, p0

Obtaining p_0 for the edge A using a sonar is another story. Instead of statistical method used by Elfes [1] or the recursive linear fitting algorithm for edge extraction by Crowley [2], we propose *translational scanning* including the general least fitting algorithm for this purpose [10, 11]. This method has a striking advantage of having no difficulty in expressing lines that are perpendicular to the x axis, as opposed to the conventional least squares method of using a formula $y = f(x)$. A line is represented by (α, r), where α and r are the orientation and length of a normal against L from the origin (0, 0).

During a vehicle's translational motion, assume a sonar obtains a range value d by a sonar whose instantaneous configuration is $(x_s, y_s, \theta_s)^T$ (this configuration is a composition of the vehicle odometry configuration q_0 and the sonar local configuration q_s in the local robot coordinate frame. In this sense, the sonar configuration includes odometry error. An estimate of the point on an object that generated the sonar return is $p = (x_s + d\cos\theta_s, y_s + d\sin\theta_s)$ in the global coordinate system. The second step is to calculate the moments up to the second order at each new incoming value. With these moments, the equation of the line L with the least squares fit and the best estimates of the endpoints of L can be obtained. The final important step is to determine if the newly coming point should be included in the group of points representing a line. When one session of the linear fitting process ends, this process

A vehicle is assumed to have an *odometry* function that maintains an estimate q_0 of the current vehicle's configuration by integrating whell movement. This estimate is called an *odometry configuration*.

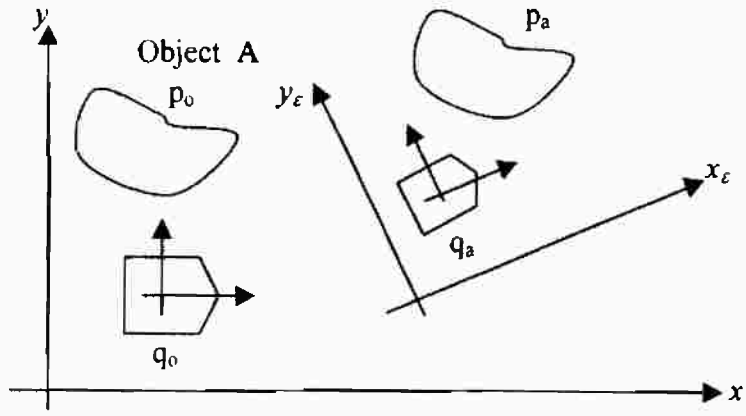


Figure 2: Odometry error analysis

Consider a situation in which the vehicle's odometry configuration is q_0 and its actual configuration is q_a (Fig. 2). We propose to define an odometry error configuration ε such that

$$\varepsilon\, q_0 = q_a \tag{3}$$

That is, this vehicle misunderstands the global frame F_0 is at the error configuration ε.

Furthermore, a sensor mounted on the vehicle is assumed to be sensing objects. The sensor's capability is considered ideal. That is, the vehicle is able to sense the relative configuration between the vehicle itself and objects in an infinite precision. Therefore, an object configuration p_0 measured by the sensor is affected by the error configuration. p_a is the actual configuration of an object A in the environment, which is given by the environmental model. p_0 is the configuration of the object A, which is observed by the vehicle. Therefore, by using the same error configuration ε in Equation 3 (Fig. 2),

$$\varepsilon\, p_0 = p_a \tag{4}$$

Note that q_0, p_0, and p_a are known. From Equation 4, the error configuration is

$$\varepsilon = p_a\, p_0^{-1} \tag{5}$$

(6) Error detection correction is done whenever a side-locking sonar scans a known object at an angle nearly normal to its surface. Since this event takes place relatively frequently in a normal indoor environment, the vehicle's location error does not increase indefinitely. Thus, the vehicle's safe motion and correct sensor data interpretation are guaranteed.

3. Methods

3.1 Configuration Algebra

The error detection method used here is based on the two dimensional transformation group theory [9]. We define a global Cartesian coordinate system F_0 in the 2D environment of the vehicle. On each rigid body object A (including the vehicle itself), a local coordinate system F_A is defined. Using the current position (x, y) of the origin of F_A and the current orientation θ of the X axis of F_A in the global coordinate system, we define its configuration $q = (x, y, \theta)^T$, where $x, y, \theta \in R$. R denotes the set of all the real numbers. The *identity configuration* is e ? $(0, 0, 0)^T$. Given two arbitrary configurations q_1 ? $(x_1, y_1, \theta_1)^T$ and q_2 ? $(x_2, y_2, \theta_2)^T$, their composition $q_1 q_2$ is defined as:

$$q_1 q_2 \equiv \begin{pmatrix} x_1 + x_2 \cos\theta_1 - y_2 \sin\theta_1 \\ y_1 + x_2 \sin\theta_2 + y_2 \cos\theta_1 \\ \theta_1 + \theta_2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

The inverse q^{-1} of a given configuration q ? $(x, y, \theta)^T$ is defined as:

$$q^{-1} \equiv \begin{pmatrix} -x\cos\theta - y\sin\theta \\ x\sin\theta - y\cos\theta \\ -\theta \end{pmatrix} \quad (2)$$

In configuration algebra, only those two functions, "composition" and "inverse" are needed.

mobile robot localization. This environment is cluttered with unknown obstacles and an environment model is built from ultrasonic readings using clustering to discard false echoes. In Connell's work [7], a robot automatically maps an office building environment and then smoothly navigates through this environment at a speed of 2.6 feet per second. Noreils described a control architecture for mobile robots [8]. Wall following and obstacle avoidance are achieved using ultrasonic range-finders as the sensors.

The major obstacle in precise/safe navigation is accumulation of the odometry error. This problem is crucial in navigation, because its odometry error will increase indefinitely until the vehicle is not able to move safely to interpret its sensor information appropriately. Although engineering effort to reduce the error is necessary, it is almost impossible to completely eliminate it, because the causes are in vehicle, in environments, or in the modes of operations. Therefore, an autonomous vehicle must be equipped with an automatic, low-overhead, real-time error correcting algorithm.

2. Objectives

The objectives of this paper are to present a systematic mathematical algorithm for odometry error correction and to report the experimental results of application of this algorithm using the autonomous mobile robot system Yamabico-11 (Fig. 1). The proposed algorithm and the implementation method have the following features:

(1) Uses a 2D abstract geometric model of the indoor environment.

(2) Uses ultrasonic sensors and least squares fitting algorithm to sense the configurations of immobile known edges in the environment.

(3) Matches a sensed edge configuration *landmark* against the corresponding edge configuration in the model.

(4) This algorithm for odometry error correction and correction is vehicle independent.

(5) In the implementation of this algorithm on Yamabico-11, the error detection and correction task is superimposed in real-time on the current vehicle's main mission. No extra motion or extra time is needed.

Chapter 3:

Theory and Experiments on Autonomous Mobile Robot with Real-Time Odometry Error Correction

Dr. Mahmoud Abdel-Hamid Wahdan

Abstract

One of the most frustrating problems in controlling autonomous mobile robots is the accumulation of odometry errors over time. If an error is excessive, the vehicle may become lost. This paper presents experimental results on precise real-time vehicle navigation with self location. The algorithm used here is based on the 2D transformation group. Using this algorithm, a vehicle never loses its positional identification. The autonomous mobile vehicle Yamabico-11 served as its test bed.

1. Introduction

This paper is related to a robust and precise navigation algorithm for an autonomous mobile vehicle. We are specifically interested in a method using model/sonar based navigation. Numerous research results have already been reported from universities and research laboratories on this topic.

Elfes [1] used fifteen ultrasonic range finding transducers arranged in a circular array to build dense two-dimensional maps based upon empty and occupied volumes in a cone in front of the sensor. Crowley extracted line segments from adjacent, collinear range measurements [2]. A Kalman filtering technique was used to update the position and orientation of a vehicle by matching an observed segment in the world model. A fast, robust matching algorithm which determines the congruence between range data points (derived from an infrared range-finder) and a 2D map of its environment is described in [3]. An algorithm for robot dead reckoning and periodic odometry correction using an external sensor is described in [4]. An error ellipsoid is used to describe the positional uncertainty of a robot due to odometry error. An algorithm for dynamic automated cartography is described by Leonard and Cox [5]. The robot moves about a small, enclosed space in a "seed-spreader pattern". The robot RAMUS [6] uses a *priori* map of the environment for

5- Sakaue K. and Yamamoto K., "Active Net Model and Its Applications to Region Extraction", Journal of TV, vol. 45, no. 10, 1991, pp. 1155-1163, (In Japanese).

6- Kass, M., Witkin A. and Terzopulos S., "Snakes: Active Contour Model", Int. Journal of Computer Vision, vol. 1, 1988, pp. 321-331.

7- Lee S., Lin Y., and Sun Y., "Image Warping using Deformation Techniques", Journal of Visualization and Computer Animation, vol. 7., pp. 3-23, 1996.

8- Lee S., Lin Y., and Sun Y., "Fast feature-based metamorphosis and operator design", Proceeding of EUROGRAPHICs' 98, Computer Graphic Forum, Vol. 17, No. 3, pp. 15-22, 1998.

9- Lerios A., Garfinkle D., and Levoy M., "Feature based Volume Metamorphosis", SIGGRAPH' 95, pp. 449-456, 1995.

10- Wolberg, G., "Digital Image Warping", IEEE Computer Society Press, 1992.

7. Conclusion

In this paper, we introduced two simple methods to approximate Beier's approach but with cheaper computational cost as well as there free from any strange effects. It is based on local decomposition of morphing, which permits to establish one-to-one mapping relative to the size and location of the destination and source areas. In both methods, the destination image is subdivided into regular grid regions. The improvement is due to that the number of feature pairs is decreased in each grid. Also, we introduced technical advice's to recover any distortion strange effects, like ghosting and folding effects. This leads to avoid ghosts as well as it generates foldover-free. Our future work will be to developing a user interface to accomplish this task. Other future work includes the implementation to extend this approach for 3D and compare the results with [9]. We should note that the most tedious part of image metamorphosis is to establish the correspondence of line segments between images by the animator. Algorithms from computer vision may be employed to reduce human intervention, such as an active contour model [6] or active net model [5]. An edge detection algorithm can provide important features on images, and image analysis techniques may be used to find the correspondence between detected features. One of the most challenging problems in image morphing is to develop an efficient method [2] for specifying features and their correspondence, especially when morphing between two given image sequences.

8. References

1- Aboul-Ella H. and NAKAJIMAM., "Image morphing of the facial image transformation based on Navier elastic body splines" Computer Animation'98, IEEE computer Society Book, editor Nadia Thalmann and Dimitri Metaxaz, pp. 119-125, 1998.

2- Peisheng Gao and Thomas W. Sederbergh, "A Work Minimization Approach to Image Morphing", Visual Computer (1998), vol. 14, number 8/9 Springer-Verlag, pp. 390-400.

3- Beier T. and Neely S., "Feature based Metamorphosis", SIGGRAPH' 92, pp. 35-42, 1992.

4- Kikuo F. ands Mihail M., "Foldover-free image warping", Graphical Model and Image Processing, Vol. 60, No. 2, pp. 100-111, March 1998.

6. Experimental Result

Figure (8) shows an intermediate result from give two images. The first image is in the left and the destination image is in the right. The intermediate image was generated using our proposed algorithm. Figure (9) shows the in-between sequence between two given images. The first image is in the upper left corner of the sequence, and the destination image is in the lower right corner. The other frames show the generated in-between images.

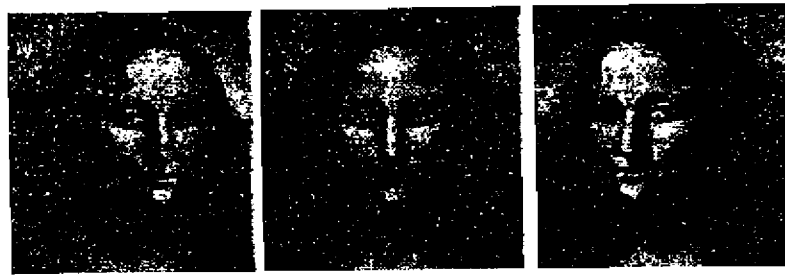


Figure (8) Intermediate result

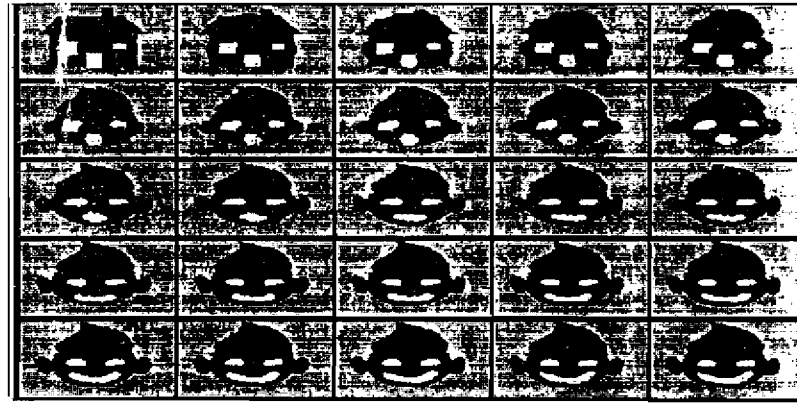


Figure (9) Animated in-between sequence

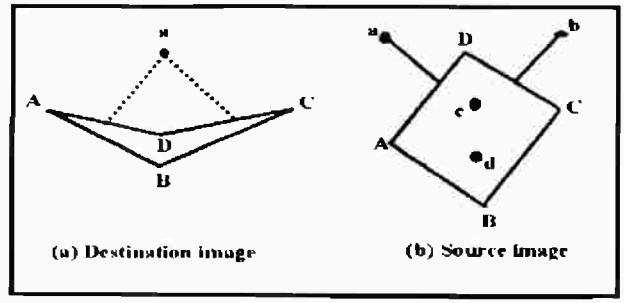


Figure (7) Folding example

As mentioned in section (3), the proposed techniques are based on local decomposition. Therefore, it is straightforward to determine which area can be subdivided and added some vector locally to calculate a new control frame and so on. Thus, we can avoid ghosts and get only a few vectors that completely describe the morphing process. Also, this technique is considered as a good solution for a voiding folder for arbitrary deformation [4]. It can be limited the amount of deformation by decomposing the morph into small steps and treat each step by using feature based-metamorphosis algorithm [8] to establish one-to-one mapping. Then, all mapping are composed to produce a final one-to-one mapping.

5. Implementation Details

The line segment interpolation algorithm is quite simple. For each pair of line segment l_0 and l_1, the following linear interpolation [9] form can calculate the intermediate line segment It at time t:

$$\mathbf{l}_t = \mathbf{t}\mathbf{l}_0 + (1 - \mathbf{t})\,\mathbf{l}_1 \qquad (10)$$

The interpolated set of line segments consists of each pair of line segments from the left and right line interpolated with the time step **t**. To generate the intermediate key frame, the intermediate lines L_t are calculated from the line segment sets L_0 and L_1, and the warped images L_{left} and L_{right} are calculated using a set of line segments and using L_0, L_t, L_{left} and L_t, L_1, L_{right}. The image L_{left} and L_{right} are then cross-dissolved, such that the final image $I_{final} = t\ I_{left} + (1\text{-}t)\ I_{right}$.

A ghost shows up when morphing functions fail to be one-to-one mapping corresponding in the size and location of source and destination, where the image was originally located. For example as shown in Figure (6) in the area AAA, there will arise a ghost – a distortion-field coming into existence caused by over-warping through the special vector setting. To solve this problem, the destination image should divide into a grid of small squares and get only a few vectors that completely describe the morphing process. This is repeated for every square in the destination image.

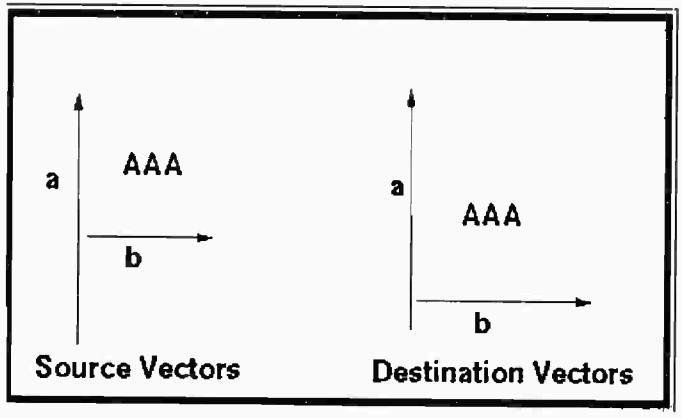


Figure (6) Ghost Definition

On the other hand, foldover [4] will be arised when the amount of feature deformations are not small enough, this lead to many-to-one mapping can occurs consequently, the resulting morph sequence contain undesirable distortion in the image. Figure (7) shows an example for folding problem. Let ABCD be a quadrilateral defined by four line features AB, BC, CD and DA. When arbitrary deformation occurs, the top vertex of the quadrilateral is moved downward. This undesirable effect is called foldover (Refer to Figure 6). To define the corresponding position of D, we first define the corresponding position to each line features, which are a , b, c, and d respectively. Next we take a weighted sum of positions a, b, c and d to determine the final position of D. It is will lead to fold the quadrilateral upon self [4].

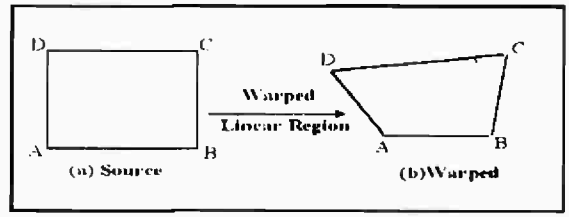


Figure (4) Warped Linear region

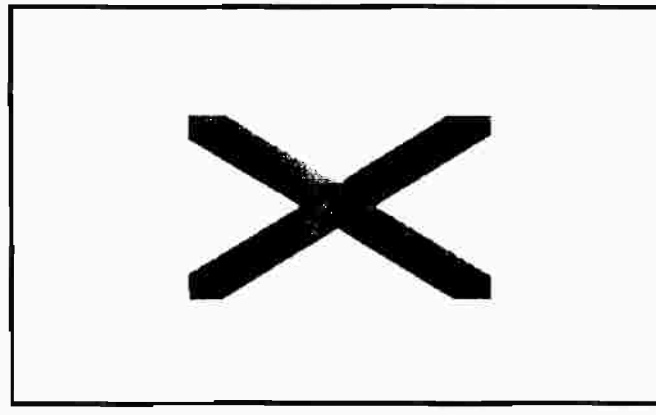


Figure (5) Non-linear warped region

Figure (5) shows an example for warping non-linear regions. Let ABCD be a highly non-linear region, which subdivided more finely. To make a warp, we first warped the vertices of this region and then warp the interior pixels by selecting test pixels which are the vertices of small regions, then we decided if this region needs more subdivision or not.

4. Strange Effects Analysis

Beier's algorithm suffers from two biggest disadvantages; speed and strange effects. In this section we will focus only on the strange effect problems (i.e., ghost and folding) and we will introduce some technical consideration to recover these problems.

use an adaptive grid to subdivide it more finely in regions, where the warp is highly non-linear. The description of the highly non-linear regions is as follows:

Algorithm (highly non-linear region)

- Subdividing each square in the original image into the destination image into more adaptive fine regions.
- For each square vertex of the grid
  - o Applying equation (1), (2), (3) and (4) to warp square vertex of the grid into output image;
  - o Calculate equations X;
- Seleet X (P, P is pixels within non-linear regions and X are test pixels, which are the vertices of small regions; this choice eliminate the redundant computation for test pixels.
  - o For each X in destination image
    - * Dwsum = (0,0); Wsum = 0;
    - * For eaeh line pair $P_i Q_i$
    - * Calculate equations (1), (2), (3) and (4)
    - * Calculate X' based on u and v on $P_i' Q_i'$;
    - * Calculate d = short distance from X to $P_i Q_i$
    - * Calculate $D_i = X_i' - X_i$; D_i is the difference between exact pixel location and approximation warped position.
- If $D_i \leq \eta_l$ where η_l is a threshold specified by user interface to identify the regions that contain well defined linear region

  Then subdivide this region more finely **else**

$$\text{Calculate } w_i(P,Q) = \left(\frac{\text{Length}^p}{a + \text{dist}} \right)^b$$

- Since weight $>< \frac{1}{\text{dist}^b}$ then some feature lines will be ignored.

If $d < w_i(P,Q)$ then $w_i(P,Q) = 0$; that means we will ignore this line

Else Dwsum = $w_i(P,Q * D_i$; Wsum + = $w_i(P, Q)$;

If $w_i(P, Q)$ / Wsum ≥ then $X^{\backslash}$ = X + Dwsum/wsum;

This implies that, the transformation of endpoints is linear function. This work can be extended to include multiple line segments. Thus, the weighting function (5) will be satisfied the following condition:

$$[w_i (P,Q)=0 \text{ if length} = 0] \text{ else}$$

$$[w_i (P,Q)=a + d_i (P,Q)-b \text{ if length} = Q-P=1]$$

3.2 Local Decomposition Algorithm

In this section we will introduce two algorithms based on decomposition methodology; one for morphing in highly linear regions and the other one in highly non-linear regions. In both cases the input image is subdivided into regular grid regions. In the first case, the influence of all feature lines on every pixel within these regions is quite similar. Therefore, we compute the morphing using simple linear approximation to reduce the computation time. The description of the highly linear region algorithm is as follows:

Algorithm (highly linear region)

- Subdividing the input image D into regular grid.
- For each square vertex of the grid
  - o Applying equation (1), (2), (3) and (4) to warp square vertex of the grid into output image;
  - o Calculate equation X\;
- For each pixel X within the grid regions
  - o Applying bilinear interpolation;

Simple linear approximation just compute equation (1), (2), (3) and (4) for small fraction of pixels. It saves a total computation, which leads to dominate the warping computation time. Also we have to note that for the highly linear region algorithm we apply bilinear interpolation [8] to warp pixels within the grid regions at the warping position of vertices. Figure (4) shows the warping result of one region.

Let ABCD be a linear region and warping the vertices of this region first, then the pixels interior of this region are warped by bilinear interpolation of the warped position of vertices.

On the other hand, simple linear approximation dose not works for some grid where are highly non-linear influenced by the feature line, unless we use a very fine grid. However, computing a uniform fine sampling of the warp defect the efficiency of this approach. Hence, we

Theorem: (Endpoint linear function) Assume that P and Q are two endpoints of a feature-line and C is a point on $\bar{PQ}$. For a feature line pair, the locations of P, Q and C will mapped onto new coordinates P^l,Q^l and C^l. Then C=(1-s) P +s Q, s ε (0.1) is a linear function.

Proof: To compute the influence of a single line pair on pixels, we used equation (1), (2), (3) and (4). Since we morph two ending points only then

$$C = X = (1 - s)\,P + sQ \tag{6}$$

$$C^l = X^l = P^l + u.(Q^l - P^l) + \frac{v.\perp (Q^l - P^l)}{\|Q_3 - P_3\|} \tag{7}$$

This means that, X pixel lies on the ending point at distance **s = 0 or s = 1** along the line. This lead to the distance perpendicular to the line PQ tends to zero. Then

$$v = 0 \text{ and } Q - P = 1 \tag{8}$$

By substituting with equation (7) and (8) in (1) then:

$$u = \frac{((1 - s)\,P + sQ) - P^*\,(Q - P)}{\|Q - P\|^2}$$

$$= \frac{((P - sP + sQ) - P)^*\,(Q - P)}{\|Q - P\|^2}$$

$$= \frac{S(Q - P)\,(Q - P)}{\|Q - P\|^2} = s \tag{9}$$

By substituting with equation (8), (9) in (7) then

$$C^{\backslash} = P^{\backslash} + s(Q^{\backslash} - P^{\backslash}) = P^{\backslash} + sQ^{\backslash} - sP^{\backslash}$$

$$= (1 - s)\,P^{\backslash} + sQ^{\backslash}$$

Figure (3) shows some examples for single line pair algorithm, the line is rotated and scaled using just equation (1), (2), (3) and (4). As mentioned, the main disadvantage of this method is speed. Because the warping is global, all line segments need to be referenced for every pixel. The amount of time taken for each frame is proportional to the product of the number of pixels in the image and the number of control lines used. This algorithm is very easy to implement, but the pair of lines between source and destination image needed to be similar, thereafter the source and destination image is better similar also. If the pair of lines is too much different, then the intermediate frame may be serious distorted. Beier et al. in his paper noted that, field morphing algorithm suffers from unexpected distortion referred to as ghosts problem. In the following section, we will explain our modification of feature-based metamorphosis algorithm in details to improve the speed and control transition of Beier's algorithm.

3. Modified Feature-based Metamorphosis Algorithm

The method proposed by Beier and Neely is a brute-force approach, which computes every pixel to new location according to all feature line pairs. We propose a simple method to approximate Beier's work but with cheaper computational cost. As well as, we will discuss some technical consideration to recover the ghost effect and other strange effects to control the transformation.

3.1 Endpoints Algorithm

In this section we will introduce a slightly modification of Beier's algorithm by using equation (1), (2), (3) and (4) to transform a feature-line, we can get a line but rotated, scaled or translated. Therefore, on this basis, we morph two ending points only for every endpoint line using (1), (2), (3) and (4) and interpolate warping for the remaining points using these two endpoints. The transformation by endpoints only leads to the image can not be scaled in the direction perpendicular to the feature. Thus, equally spaced lines parallel to the input features are mapped to equally spaced lines in the output. In this way, we approximate the influence of a line pair. Therefore, we will warp two ending points only for every feature-line using equation (1), (2), (3) and (4) and interpolate warping for the remaining points using these two ending points. By the following theorem we will prove that Beier's algorithm based on the calculation of equations (1), (2), (3) and (4) is a linear function.

$$X_2 = P_2 + u.(Q_2 - P_2) + \frac{v.perp\,(Q_2 - P_2)}{\|Q_2 - P_2\|} \quad (3)$$

$$X_3 = P_3 + u.(Q_3 - P_3) + \frac{v.perp\,(Q_3 - P_3)}{\|Q_3 - P_3\|} \quad (4)$$

To specify many feature in image, we have more complex transformation, which include a weighted combination of the transformation performed by each line pair, therefore, the weight of each pair is computed as follows:

$$Weight = ((length^p) / (a + dist))^b \quad (5)$$

Where **length** is the length of a vector, **dist** is the distance from the pixel to the vector, and **a**, **b** and **p** are constants that can be used to change the relative effect of the vectors. With the value for **a** user knows that pixels on the vector will go exactly where he wants them. Larger values will yield a more smooth warping, but with less precise control. **b** determines how the relative strength of different vectors falls of with distance. If it is large, then only the nearest vector will affect every pixel. If zero, each pixel will be affected by all vectors equally. If **p** is zero, then all vectors have the same weight, if it is one, than longer vectors have a greater weight than shorter ones.

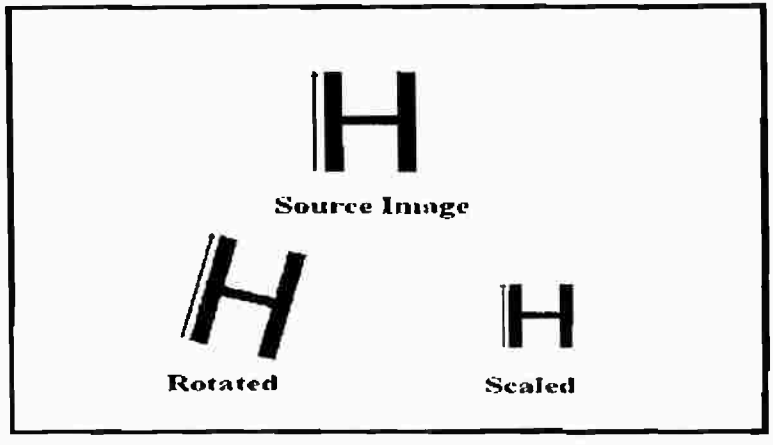


Figure (3) Single line pair examples

In figure (2), X_3 is the location to sample the source image for the pixel at X2 in the destination image. The location is at a distance **v** (the distance from the line to the pixel in the source image) from the line P_3Q_3, and at a proportion **u** along that line. The idea is that a pair of corresponding lines in the source and intermediate images defines a coordinate mapping from the intermediate image pixel coordinates X1 to the source image pixel coordinate X2 such that for a line P_1Q_1 in the intermediate image and P_2 Q_2 in the source image. Likewise, to get to the pixel X3 in the destination image from X1 in the intermediate image, the pair of corresponding lines P_3Q_3 in the destination and P_1Q_1 in the intermediate is used to establish a coordinate mapping. The trick resides in calculating the line P_1Q_1 for each intermediate image first, by interpolating the source and destination images corresponding lines. The following is a brief summary of the algorithm for a unique pair of lines:

```
For each Intermediate-Image k in 1..n
      For each pixel X1 in the Intermediate-Image k
Find the corresponding u,v
Find the X2 in the source image for that u,v
Find the X3 in the destination image for that u,v
Delta_value=Destination_Image(X3)-Source_Image(X2)
Intermediate_Image(X1)=Source_Image(X2)+Delta_Value*k/(n+1)
      End For
End For
```

Where is the coordinate mapping **u** and **v** are:

$$\mathbf{u} = \frac{(X_1 - P_1) \cdot (Q_1 - P_1)}{\|Q_1 - P_1\|^2} \qquad (1)$$

$$\mathbf{v} = \frac{(X_1 - P_1) \cdot Perp\,(Q_1 - P_1)}{\|Q_1 - P_1\|} \qquad (2)$$

The value **u** is the position along the oriented line P_1Q_1, and **v** is the distance from this line, for each pixel X_1 of the intermediate image. The calculation of X_2 in the source image and X_3 in the destination image using **u** and v are given by the following formula:

This paper is organized as follows. In section 2, we briefly give an overview of feature-based metamorphosis algorithm proposed by Beier and Neely for single line. Modification of feature-base metamorphosis with our consideration for speed up Beier's algorithm and recover the strange effects are given in sections 3 and 4. Generate in-between images using linear interpolation is discussed in section 5. Finally, conclusion with some experimental results and suggestion for future work are discussed in sections 6 and 7.

2. Feature-based Image Metamorphosis

Feature-based metamorphosis algorithm devolved by Beier and Neely at Pacific Data Images grew out of the desire to simplify the user interface to handle correspondence by means of line pairs. It employs line segment(s) identified by the artist as areas of interest. Each of these lines imposes a field of influence on the pixels nearby. Pixels are then warped relative to their proximity to the specified lines. The main advantage of this approach is that it allows for artistic control. Its main disadvantages are that it is slow, and that within the program, the control cannot be local.

Let's consider only one pair of corresponding lines in the source and destination images and let's explains how can we construct an intermediate image? Figure (2) shows which parameters are essential in order to calculate the value that should be set in each pixel of the intermediate images.

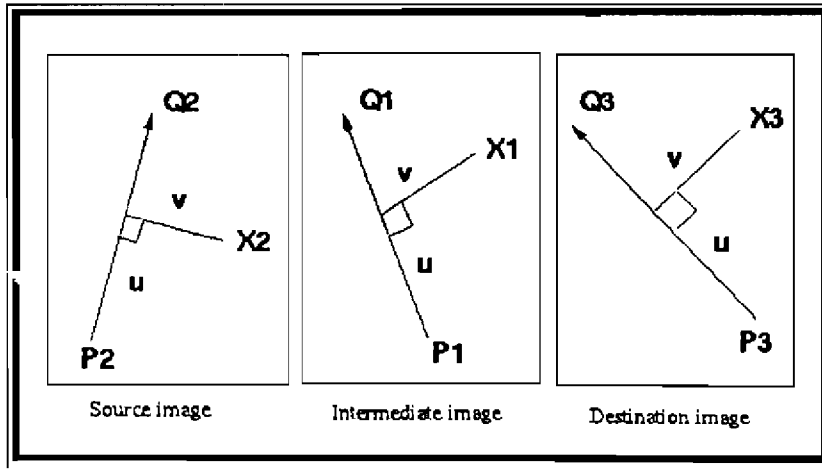


Figure (2) Line segment

algorithms, these features are defined manually using an interactive user interface. The user interface presents two images side by side such that correspondence points can be defined by alternatively picking points in the two images. The feature correspondence is then used to compute mapping functions that define the spatial relationship between all points in both images. They will be used to interpolate the positions of the features across the morph sequence. Once both images have been warped into alignment for intermediate feature points, ordinarily color interpolation (i.e., cross-dissolve) generates in-between images [1]. Therefore, the image morphing process should allow convent feature specification, and show a predictable distortion which reflects the feature correspondence. Figure (1) shows the morphing algorithm progress.

Beier and Nelly proposed a feature-based metamorphosis method [3]. Using this method, an animator begins with establishing correspondence with pairs of line segments between two images or models. Although this approach simplifies the specification of feature correspondence, it complicated warp generation. This is due to the fact that all line pairs must be considered before the mapping of each source point is know (i.e., the runtime is proportional to the number of lines times the number of pixels in the image). As well as, this approach is suffers from unexpected strange interpolation effects generated like ghosting or folding. The aim of this paper is to introduce a new modification to Beier's morphing algorithm and improve their running time and recover their ghost problem and other strange distorted effects.

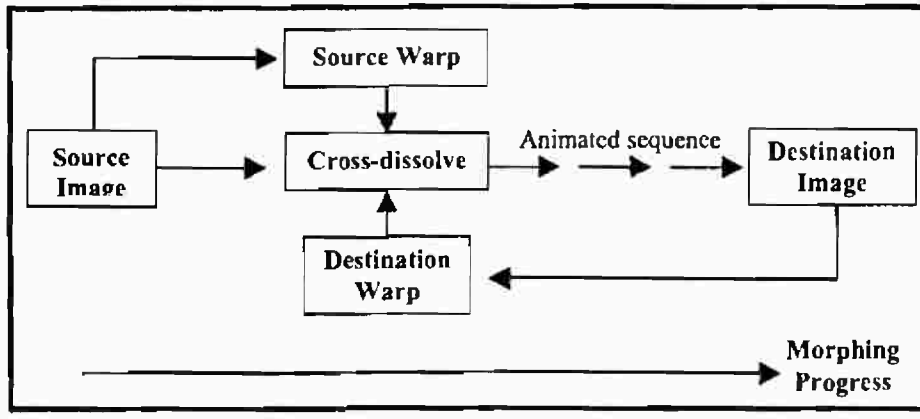


Figure (1) Image Morphing Algorithm

Chapter 2:

Speed-up and Recover the Strange Effects of Feature-Based Metamorphosis Algorithm

Dr. Aboul-Ella Hassanien

Faculty of Computers and Information
Information Technology Department
Cairo University

Nahla El Haggar

National Research Institute of
Astronomy and Geophysics
Helwan, Cairo, Egypt

Abstract

Image metamorphosis using simple features provides flexible and easy control of visual effect. The feature-based image metamorphosis algorithm proposed by Beier and Neely suffer from two problems; speed and strange effects. This paper presents a technique to recover these problems. The idea based on local decomposition of metamorphosis into piecewise approximation and then applying Beier's technique to establishes one-to-one correspondence to recover such effects. The combination of all mapping produces the result of folder-free as well as dominates the ghost effect. The results show that our implementation is fasted than Beier's algorithm.

1. Introduction

Image metamorphosis (image warping, for short) is the visual transformation of one image into another using a sequence of interpolated intermediate images. It has been widely used in creating special effects for television commercial, music videos such as Michael Jackson's Black and White, and movies such as Willows and Indiana Jones and the Last Crusade [10]. Applications of image morphing in the entertainment industry date back to the old cross-dissolving process, which originated at Industrial Light and Magic (ILM). Cross dissolving is the process of mixing the colors of a source image with those in a destination image to form new colors in an intermediate image.

Image metamorphosis between two images begins with an animator establishing their correspondence with pairs of feature primitives, e.g., mesh nodes, line segments, curves, or points [7]. Each primitive specifies an image feature or landmark. In most feature-based morphing

12. [Rhiner, 92], Matthias Rhiner, Peter Stucki, "Database Requirements for Multimedia Applications", Eurographic Seminars – tutorials and prespectives in computer graphics, "multimedia systems, interaction and applications", by L. Kjelldahl, Springer-Verlag, 1992, pp. 269-281.

13. [Tawfik, 99], Gehan El-Husseiny Tawfik, "Storage and Query Processing in Multimedia Database Systems", M.Sc. Thesis, Computer and Information Sciences Department, Institute of Statistical Studies and Research, Cairo University, 1999.

14. [Vaughan, 96], Tay Vaughan, "MULTIMEDIA – Making It Work", Osborne McGraw-Hill - Berkeley, California 94710, USA, pp. 587.

15. [Wallace, 91], Gregory K. Wallace, "The JPEG Still Picture Compression Standard", Communications of the ACM, Vol. 34, No. 4, April 1991, pp. 30-43.

16. [Yoshitaka, 94], Atsuo Yoshitaka, Setsuko Kishida, Manahito Hirakawa, Tadao Inhikawa, "Knowledge-Assisted Content-Based Retrieval for Multimedia Databases", IEEE Multimedia, Winter 1994, Vol. 1, No. 4, pp. 12-20.

References:

1. [Adjeroh, 97], Donald A. Adjeroh, Kingsley C. Nwosu, "Multimedia Database Management-Requirements and Issues", IEEE MULTIMEDIA, July-September 1997, Vol. 4, No. 3, pp. 24-33.
2. [Anson, 93], Louisa Anson, "Image Compression, Making Multimedia Publishing a Reality", CD-ROM Professional, September 1993, Vol. 6, No. 5, pp. 16-26.
3. [Bach, 93], Jeffrey R. Bach, Santanu Paul, Ramesh Jain, "A Visual Information Management System for the Interactive Retrieval of Faces", IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING, Vol. 5, No. 4, August 1993.
4. [Berra, 93], P Bruce Berra, Foorouzan Golshani, Rajiv Mehrotra, and Olivia R. Liu Sheng, "Multimedia Information Systems", IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING, Vol. 5, No. 4, August 1993, pp. 545-549.
5. [chang, 89], Shi-Kuo Chang, "Principles of Pictorial Information Systems Design", prentice Hall, 1989.
6. [Furht, 94], Borko Furht, "Multimedia Systems: An Overview", IEEE Multimedia, spring 1994, Vol. 1, No. 1, pp. 47-59.
7. [Gall, 91], Didier Le Gall, "MPEG: A video Compression Standard for Multimedia Applications", Communications of the ACM, April 1991, Vol. 34, No. 4, pp. 46-58.
8. [Grosky, 94], William I. Grosky, "Multimedia Information Systems", IEEE Multimedia, spring 1994, Vol. 1, No. 1, pp. 12-23.
9. [Lippman, 91], Andrew Lippman, "Feature sets for interactive images", Communications of the ACM, April 1991, Vol. 34, No. 4, pp. 92-101.
10. [Nwosu, 97], Kingsley C. Nwosu, Bhavani Thuraisingham, and P. Bruce Berra, "Multimedia database systems-a new frontier", IEEE Multimedia, July-September 1997, Vol. 4, No. 3, pp. 21-23.
11. [Oria, 98], Vincent Oria, Paul J. Iglinski, M. Tamer Özsu, "A Framework for Multimedia Database Systems", The fourth African Conference on Research in Computer Science, October 1998, Dakar, Senegal.

the multimedia data helped in answering queries about the actual content of the stored multimedia data.

Most kinds of queries are represented in the system such as traditional alphanumeric queries, similarity matching queries with multimedia data as query inputs, queries with multiple predicates, and content-based queries based on textual descriptions of the multimedia data.

Future work in this area is greatly dependent on the technological advances in multimedia hardware together with the advances in multimedia software, authoring tools, and compression techniques. Future trends may include the following:

- Designing specialized multimedia database programming language.
- Addition of artificial intelligence capabilities to increase performance of database systems.
- Automatically associating semantics to the multimedia data stored in the database systems.
- Performing indexing, retrieval, and browsing directly on the compressed data.
- Uniform indexing frameworks for the different data types.
- Improving data quality transported over the Internet.

9.4. System requirements

- The major requirement for the system is a PC computer with Pentium processor 200 MHz, or higher (there exists now Pentium III on the market which is 500 MHz speed).
- The storage can be the hard disk, CD-ROM, or DVD. The larger the data stored in the database and the domain knowledge, the larger the capacity needed for the system.
- The higher the resolution of the screen, the better the presentation of the image and video data retrieved.
- A sound card and speakers are needed to support audio presentation, and a microphone for the purpose of inserting audio data.
- A video card for video data insertion.
- A read/write CD-ROM driver.
- A high-resolution scanner.
- Software applications which deal with images, videos, audios to support the insertion process (like Microsoft Photo Editor, Author Ware Star, Microsoft Jet audio, Video Capture, etc.).

10. Conclusion and future work

To design a multimedia database system we need to determine our goals, resources, and capabilities. Going into the design work we faced problems that has to be solved, problems that concern hardware, software, and the nature of the multimedia data we are dealing with. We think that in the next few years this field will be a mature field and most of its problems will be solved as the multimedia hardware and software are continually advancing. Image processing techniques and image understanding will be the dominant methods in analyzing image and video data.

In this paper we introduced an overview on the multimedia databases, its structure, requirements, and specifications. Also we have tried to apply the ideas presented her to develop a sample multimedia database system using simple authoring tools such as Visual Basic programming language and the Microsoft Access. We have designed a database system based on a simple data model and architecture presented in section 4. We also built content-based indices based on either actual multimedia data or alphanumeric descriptions of those data besides the traditional indices. Those indices in addition to some knowledge about

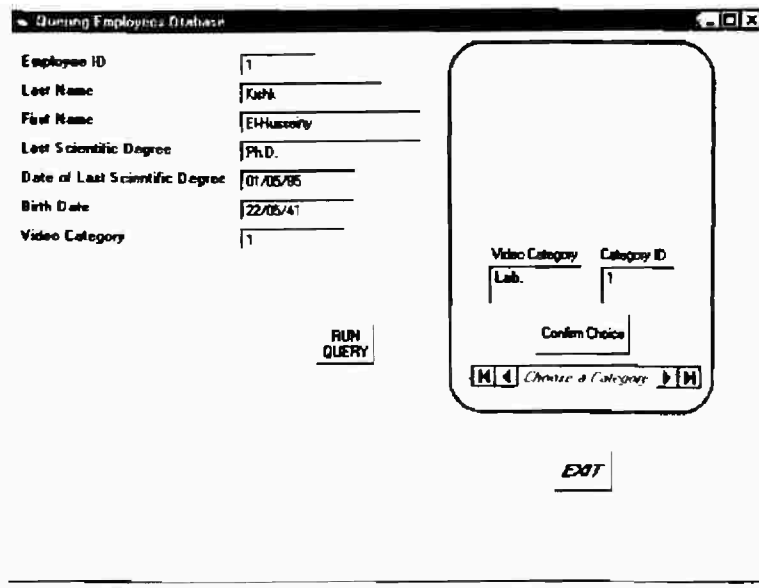


Figure (10): Query composition screen for "Employees" database.

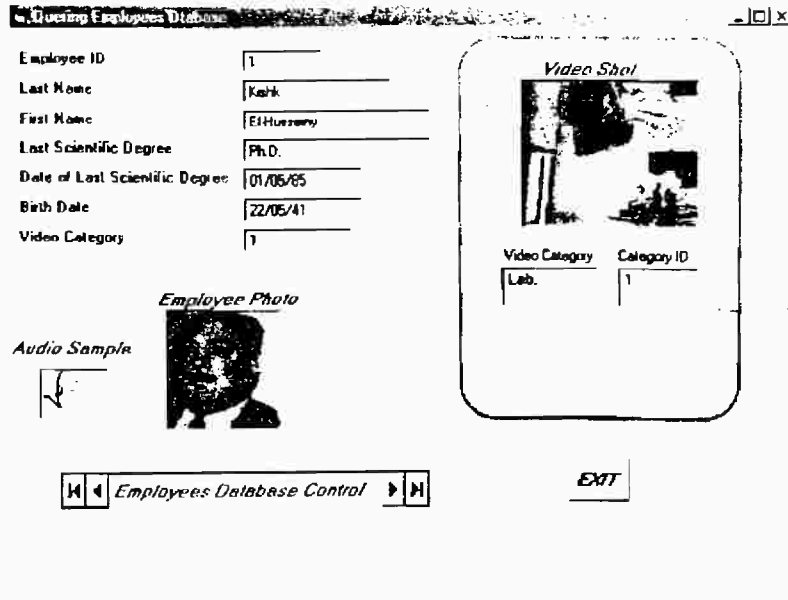


Figure (11): The result of the query in figure (10).

The response to this query is shown in figure (9).

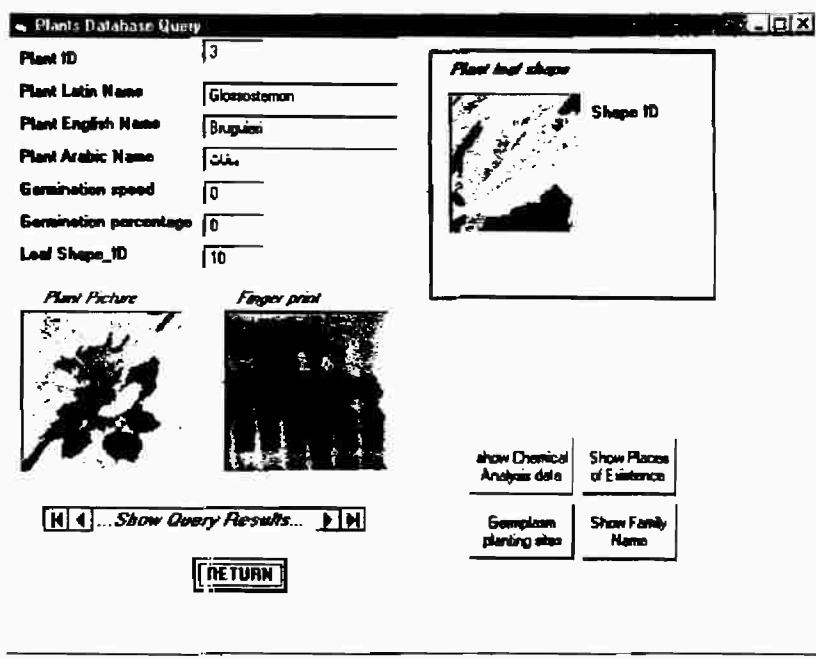


Figure (9): The response to the query described in figure (8).

- ***Queries based on textual descriptions of the multimedia data:*** this kind of query exists in "Employees" database. The user may ask the system to find employees who have video shots classified under the category "Lab". For example, figure (10) shows the query composition screen corresponding to the query "find all employee records who's last name is "Kishk" and has a video shot categorized as 'Lab.'?". The result of this query is given in figure (11).

- ***Queries with multiple predicates:*** also the user can specify more than one condition for the system to evaluate the query. For example, the user may ask for the plant which has a specific leaf shape and a family name equals "Umbelliferae", and contains calcium element with a value ranging between (0.023 – 0.06) mg/gram.

For example, figure (8) shows the screen in which the user applies the query "find all plants records which has a leaf shape like the one at the right, and a Latin name equals "Glossostemon"?.

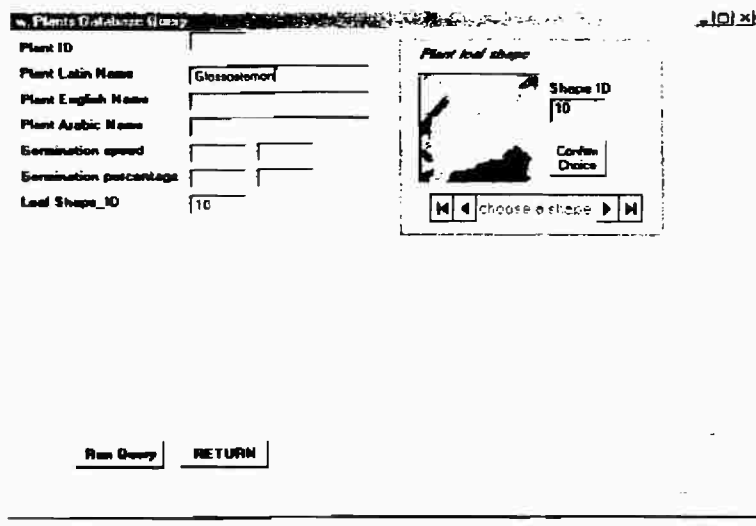


Figure (8): The query screen corresponding to the query "Find all plant records which has a leaf shape like the one at the right, and a Latin name equals "Glossostemon"?"

employees. This is done by using the field "Video_cat_ID" which contains values that refer to corresponding values in the field "Category_ID" in the "Video_Categories" table. Figure (7) shows a diagram for this kind of multimedia data indexing.

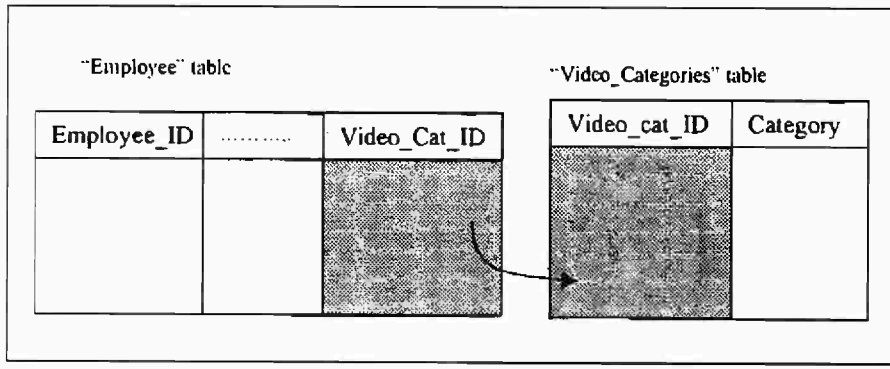


Figure (7): An Explanatory diagram of the content-based indexing method of the "Employee" table.

At the insertion time, the system will show the user a list of video categories to choose one of them as a description of the video shot inserted. If the user wishes to add a new category he can insert it manually, and the system will store it as a reference for next insertions.

Of course, another alphanumeric non-content-based indices associated to the other alphanumeric fields of the databases contained in the system are necessary to accelerate the indirect queries applied to the system using alphanumeric data to ask for multimedia data.

9.3. Retrieval in "PGRS" system

Every content-based index we have built in the system for multimedia data enables us to make a content-based retrieval for those data. The types of queries that the system can support are:

- ***Alphanumeric queries:*** it is the traditional approach in querying alphanumerical databases, and it is important to have this type present in the system.
- ***Similarity matching queries with multimedia data as query inputs:*** this type of content-based retrieval exists in "Plants" database, particularly when asking the system to find all plants which have leaf shapes similar to the one that is specified by the user.

- If the leaf shape does not exist in the collection stored in the system, and it can't be derived from the original plant picture (because it does not appear in the image for example), the user may add the shape to the system by using the scanner. Another way is painting a diagram for the shape using any application for inserting images (for example, Adobe PhotoShop, or Microsoft Photo Editor).

9.2.5. Content-based indexing methodology based on image data

As previously discussed in section (6), content-based indexing is used for indexing multimedia data to support retrieval of such data based on its actual content. Building content-based indices can be done either by using alphanumerical descriptions or by using actual multimedia data which are subset of the original data itself. In this section we are trying to describe the methodology we had used to index plant image using features extracted from the plant images itself specifically the leaf shape feature. Figure (6) is described the content-based index of the "Plant" file based on actual plants image data.

This index benefits for answering queries such as "find plant images which have a leaf shape like the one I will choose?". This kind of retrieval is called similarity retrieval.

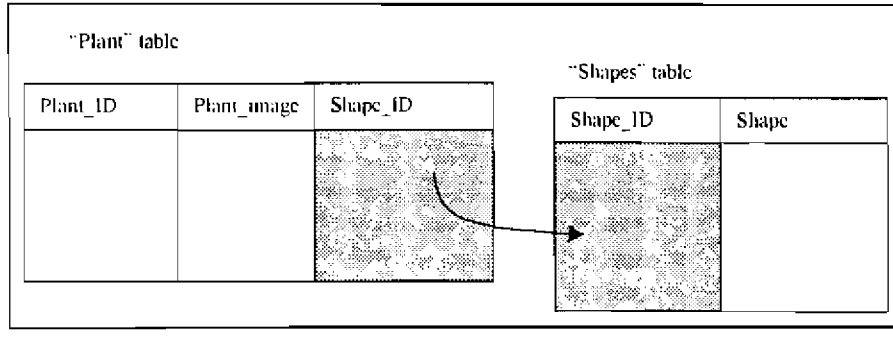


Figure (6): An Explanatory diagram for the content-based indexing method of the "Plant" table.

9.2.6. Content-based indexing methodology based on alphanumeric data

In "employees" database, we used the alphanumeric description approach for content-based indexing of video data, i.e. labels entered by the user to categorize the video shots belonging to the department

- First we use the microphone and a software for dealing with sound data, such as "sound recorder" or "Media Player", and start recording.
- After finishing, the recorded audio sample will be a digitized audio data stored in a computer file with extension (WAV).
- Then the audio file can be inserted into the database.

Table (5) contains information about some audio samples captured for the "PGRS" system.

Media Length	Size	Audio Format
2.182 sec.	95.5 KB.	PCM, 22.050 Hz; 16 bit; Mono
2.182 sec.	45 KB.	PCM, 11.025 Hz; 8 bit; Mono
2.182 sec.	616 KB.	PCM, 22.050 Hz; 8 bit; Mono

Table (5): Audio samples with different lengths and sizes.

9.2.4 Image features extraction

For the plant images, we have chosen the leaf shapes as the feature that will be used to build a content-based index on the "Plants database", see figure (6). Of course other Content-based indices could be built for the "Plants" database using the same method that was used for leaf-shape feature of plant image. This can be done using some other features such as:

- Shape of leaf-base,
- Shape of leaf-top,
- Shape of flower of the plant,
- Shape of stem,
- The way the leaf is attached to the stem, and so on.

The shapes of the leafs can be captured using one of the following ways:

- Directly from the picture at the insertion time (if the leaf shape appears in the plant image), using the application used for image insertion.
- The user may select one of the shapes showed to him by the system, the system then stores the "Shape_ID" of the selected shape in the plant record.

9.2.2. Capturing video data

Video data combines images and sounds displayed over time. The meaning of video data is determined by viewing and listening over time. Storing a video shot into the computer requires some steps:

- We must have a video card in our computer, and a video camera.
- The video shot is taken by the video camera.
- Then the camera is connected to the computer.
- Using some sort of video software, "Video Capture" for example, we can transfer the video shot into a digital form that is stored in a computer file with extension (AVI) and compressed with MPEG compression standard.
- Any other operations can be performed on that video shot, for example, we can take a subset of the sequence frames, or a subset of one frame and trace it across contiguous frames, and so on.

Table (4) contains descriptions of some video shots with different intervals, and the corresponding storage spaces.

Interval (Time)	*No. of frames*	*Resolution*	*Space/sec.*	*Total space*
11.525 sec.	176 frames.	160 x 120 x 16 bits.	153 KB/sec.	1759.5 KB.
12.539 sec.	191 frames.	160 x 120 x 16 bits.	144 KB/sec.	1805.76 KB.
15.796 sec.	240 frames.	160 x 120 x 16 bits.	153 KB/sec.	2417.4 KB.

Table (4): Different video shots with corresponding intervals and storage spaces.

We notice how a short time video shot takes too much storage space that can store huge amount of text data. But on the other hand, video shot can contain a very large content of information that worth a million words or much more.

9.2.3. Capturing audio data

Audio is data in the form of sounds (voice messages, music, doctor hears through a stethoscope, etc.). The meaning of audio data is determined by listening to the sounds and interpreting them. Inserting audio samples to the system is a very simple task:

9.2.1 Capturing image data

Images are data in the form of pictures which may be photographs, hand-drawn pictures, or graphs generated from formatted data. The meaning of an image is determined by looking at the image and interpreting it. Inserting image data to the computer needs the following requirements:

- *Hardware device:* which is the "Scanner", and.
- *Software system:* among the popular software such as, Microsoft Photo Editor, and Adobe PhotoShop.

The software used in capturing the image by the scanner (Adobe PhotoShop) offers the user different formats for storing the images. The most suitable format for the "PGRS" system is the (JPG), because it stores the image in the most possible compressed format. The minimal storage space is an essential requirement in multimedia databases to minimize the size of the database. Table (3) shows some of the different formats and their corresponding storage requirements for the same image. As we can see in table (3) the (JPG) format takes the minimal storage space with a good picture quality. That is why the images stored in "PGRS" system are stored in this particular format.

Image Format	Description	Storage Space	Width x Height	Image Resolution
JPG (24-bit)	JPEG File Interchange Format	14.450 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
PNG (24-bit)	Portable Network Graphics	23.209 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
PSD (24-bit)	PhotoShop file format	77.789 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
PCX (24-bit)	PC Paintbrush	90.398 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
TPL (24-bit)	Ulead Template File	197 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
BMP 16-color (4-bits)	Windows Bitmap	235 KB.	800 x 600 pixels	120 p/inch.
TGA (24-bit)	Targa File Format	328 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
BMP true-color (24-bit)	Windows Bitmap	329 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
TIF (24-bit)	Tagged Image File Format	358 KB.	430 x 260 pixels	120 p/inch.
BMP (B/W) (1-bit)	Windows Bitmap	60.062 Bytes.	800 x 600 pixels	120 p/inch.

Table (3): Image formats and corresponding storage spaces and resolutions.

other for the employees, i.e. the researchers who are making the researches on these plants. The databases hold multimedia data of types video, audio, and image data types plus the alphanumerical data. The storage structures used, indexing techniques, retrieval, and presentation will be discussed in the following subsections.

9.1. The data model and architecture

The data model and architecture used in developing the "PGRS" system are those described in sections (4.2) and (4.3) respectively, which are introduced by [Grosky, 94]. This data model and the corresponding architecture proved a good efficiency in designing the current system and we think that they are suitable for designing multimedia databases. But we made some rearrangements, which does not violate the general structure such as:

- We considered the 'feature-processing module' not as a separate module; but rather as a part of the insertion module.
- There was no need for a composition module in the system, so we did not develop it.

We note that, trials had proved that, it is a good practice to separate the standard alphanumeric database from the multimedia database. It really helps in reducing retrieval time.

9.2. Storage and indexing in "PGRS" system

Storage methodology and indexing techniques used in PGRS system aim simply to represent multimedia data and the extracted features in such a way that helps in limiting the retrieval time. Since the data stored is huge and takes a large storage space, the retrieval time was the main issue considered during the development of this system. Although the data was compressed before getting stored in the database, however, we needed to decompose the related data into separate tables to accelerate retrieval time. Now before going into the details of the database structure of PGRS system we first demonstrate how the multimedia was captured to be stored in the database and the way the features are extracted from the multimedia objects. However, inserting multimedia data into the system requires first converting them into a digital form to be stored electronically in the computer.

multimedia data. [Yoshitaka, 94] designed a system called MORE in which the domain knowledge is used to answer indirect queries.

7.2. Types of queries

The following types of queries could be used in the multimedia database systems:

- Alphanumeric queries.
- Queries with multimedia results.
- Queries with multimedia predicates.
- Queries over time based data.
- Feedback queries.
- Queries with multiple predicates.

8. Multimedia delivery

Presentation of multimedia data requires some points to be taken into account:

- The integration of retrieved objects of different media types.
- The spatial and temporal characteristics of the multimedia data.
- The quality of service (QoS) required by the user, and the quality of service which can be introduced by the system.
- Preserving the semantics of the entire presentation of data.
- Reducing response time as possible as we can.

9. Development of a sample multimedia database

Designing and implementing multimedia database application needs us to consider the issues discussed in this paper. Many software systems and authoring tools are now present to help designing and implementing such systems. In this work we introduced a sample multimedia database system to take advantage of the ideas presented in this paper using the simple programming language (Visual Basic), and the Access database. This system is described in detail in [Tawfik, 99].

First, the domain of application is the plant science specifically the plant genetic resources of the flowering plants. The system "Plants Genetic Resources System (PGRS)" is designed for the Plants Genetic Resources Department in Desert Research Center, and it holds two databases one for the plants under research in the department and the

7. Retrieval in multimedia database systems

Multimedia data must be treated as a part of the query process and as being a part of the results of the query.

Retrieval can be classified into the following categories, [Goble, 92]:

- ***Retrieval by presentation:*** it relates the data type and data structure without any sophisticated analysis. For example "find me all documents that have voice comments on them".
- ***Retrieval by association:*** it is the process of retrieving items by associated links to other items. It can be used as a browsing mechanism.
- ***Retrieval by content:*** it is the process of retrieving items according to their semantic content.

[Yoshitaka, 94] mentioned two approaches for content-based retrieval of image data:

1-One approach is to attach textual and/or numerical information describing the contents or features of an image to the image data. In this approach it is difficult to retrieve image data properly, since textual description can not represent the rich contents of image data. Also, when the standard of judgment changes we must update all the attached textual descriptions.

2-Another approach is to evaluate image data directly for an image segment given as a query condition. This approach specifically implements content-based retrieval of image data for a specific application, resulting in application dependency. This approach was adopted in XENOMANIA system which is described in detail in [Bach, 93].

In both approaches, the query usually specifies the same type of condition as the type of data stored in a database. This is called direct querying. However, the condition in a query man need to be represented in a single media, such as text, for ease of specifying queries. This is called indirect querying, where the type of specified condition differs from that of target data [Yoshitaka, 94].

7.1. Using the domain knowledge to answer queries

Storing semantics attached to the multimedia data in a domain knowledge can help in answering queries about data that is not represented directly in the database, but rather can be derived from the

- Automatic speech recognition followed by keyword-based indexing.
- On the other hand, indexing can be based on other information depending on the type of audio data. For example, some developers have used rhythm signature, chord, and melody for content based indexing of music data.
- Similarly, methods for content-based search and retrieval of audio data have been proposed based on the characteristics of audio data, as indicated by its perceptual and acoustic features.

We note that the indexing mechanism used in the developed system presented in this paper (PGRS), section 9, uses extracted features of plant images to index these images. The video data are indexed using labels (i.e. alphanumerical data)entered by the user. Figure (6) demonstrates how the plant features (leaf and flower) can be extracted from the plant image.

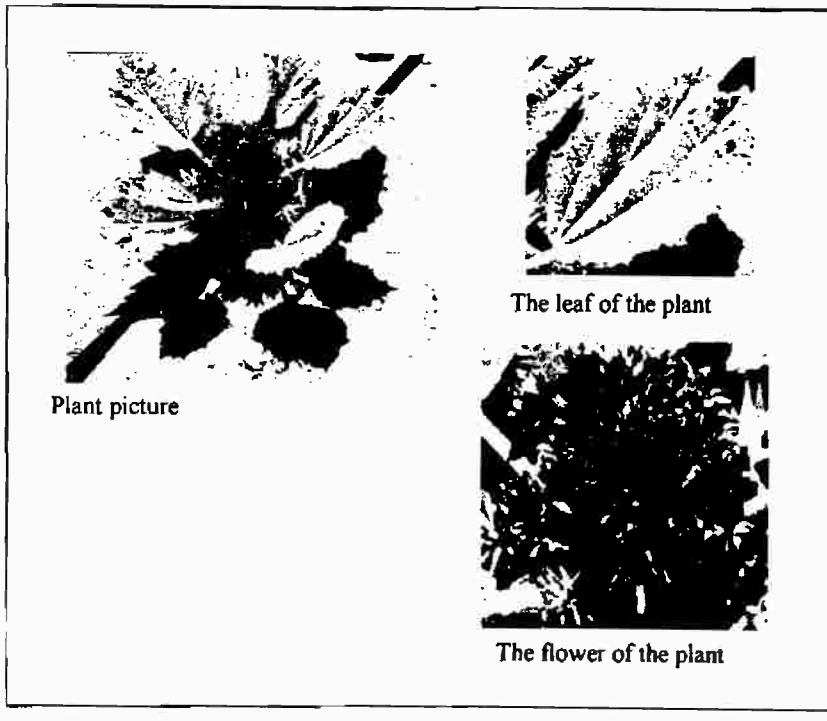


Figure (6): Features extracted from a plant picture

Every feature of the multimedia object can be used to build an index to facilitate similarity retrieval and retrieval by content of multimedia data.

6. Indexing multimedia data

Since the meaning of image data, audio data, and video data is determined by interpreting them, hence such multimedia data would have to be indexed in a way that would help identify the required data.

The problem of how to find multimedia objects based on desired features still remains very difficult.

Concentration had been focused on content-based indexing of multimedia data to support content-based retrieval of such kind of data. In fact multimedia is used in databases not just because it provides a good interface, but because of its content. One picture may provide us with a lot of information that cannot be described accurately by alphanumerical data. [Adjeroh, 97] stated that, ***content-based access,*** *refers either to the actual contents of the multimedia database or to derived contextual information. Intensive research has focused on content-based indexing in recent years, with the goal of indexing the multimedia data using certain features derived directly from the data. Various features, such as color, shape, texture, spatial information, symbolic strings, and so on, have been used to index images.*

Deriving multimedia object features and semantics of multimedia data can be carried out manually or automatically. Automatic semantic detection is hard, time consuming, and application dependent, but it makes things easy for the user. It has another problem, that is when the standard of judgment differs, the user has to update all the data in the database. But the correctness of the semantics extracted can be more guaranteed using manual semantic extraction.

The primary methods used for automatically deriving features of image and video data are, [Adjeroh, 97]:

- Image processing,
- Image understanding, and
- Video sequence analysis. With video data, the video sequence is first separated into its constituent scenes, then representative abstractions (usually key frames) are selected to represent each scene. Further indexing on the video is based on the key frame, as in the case for images.

For audio data, content-based indexing could involve:

- Analysis of the audio signal.

The coding process for P and B frames includes a motion estimator that finds the best matching block common to the reference frames. The motion vector then specifies the distance between predicted and actual blocks. The difference called the error term, is then encoded using the DCT-based transform coding, [Furht, 94].

As an explanatory example of the last process, we introduce figure (5) that contains consecutive frames of a video shot.

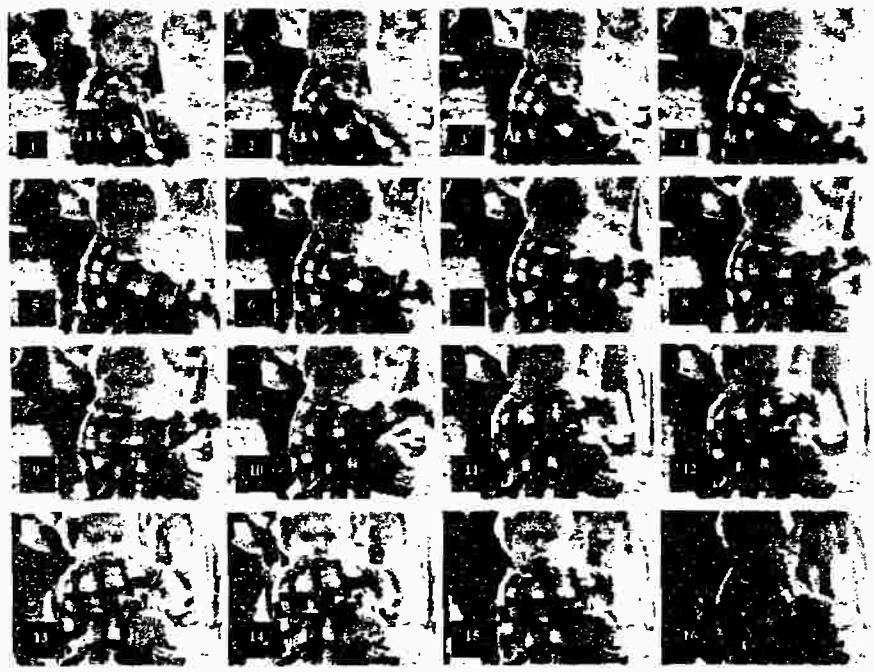


Figure (5): Tracking object features over contiguous frames of a video shot.

In figure (5), frames 1 to 12 represent an event, which is, the kid raising his right arm to his mouse. Knowing that event by the compression procedure, the frames numbered 2 to 11 can be predicted from the first and the last frames in the frame series of that event. One frame in the middle of that event is needed as a reference in the prediction process.

- To exploit temporal redundancy between frames, MPEG codes the remaining frames using two prediction techniques.
  - One codes predicted frames (P) with forward predictive coding, where the actual frame is coded with reference to a past frame.
  - The other codes interpolated, or bidirectional, frames (B) with bidirectionally predicted, interpolated coding, also called motion-compensated interpolation.
- Bidirectional prediction uses a past and a future frame to code current frames, providing the highest amount of compression,.

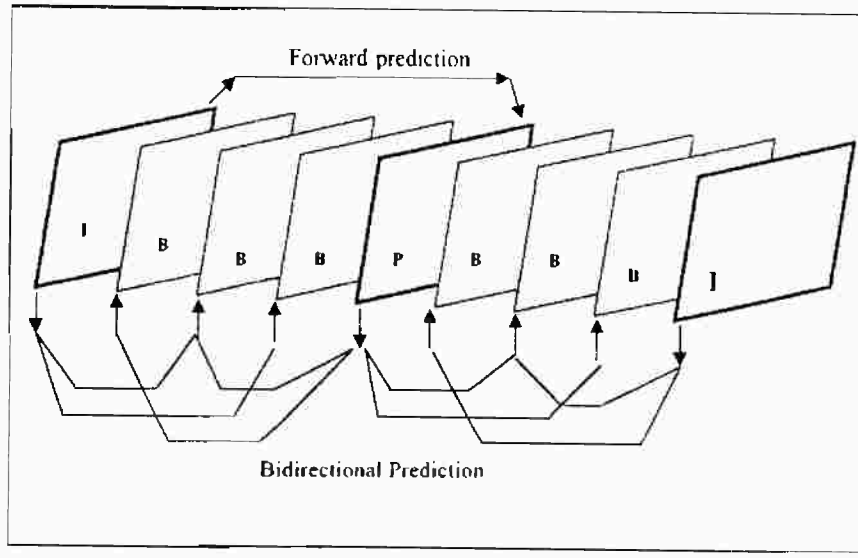


Figure (4): Interframe Coding for video.

In figure (4), a group of frames is shown:

* Frames labeled I are standalone (Intraframe) coded frames;
* Frames labeled P are predicted from the previous standalone or predicted frame,
* And frames labeled B are bidirectionally interpolated from the nearest I and P.
* Both I and P frames are keyframes for interpolation, [Lippman, 91].

- Each block is then mathematically transformed from "pixel space" into "frequency space" by the application of the Discrete Cosine Transform. This is a particular type of Discrete Fourier transform in which, a pre-defined set of cosines are used as "basis functions". The DCT operation results in a set of 64 amplitudes or DCT coefficients, which are uniquely determined by the 64 input values.

- The resulting 64 coefficients are quantized to a finite set of possible values. An example of quantization is when an arbitrary number between 0 and 100, say 36.7654, is quantized to the set of numbers 0,10,20,....., 90,100. In this case, 36.7654 would be quantized to 40, since this involves a many-to-one mapping, it provides most of the compression and also is the principal source of decompressed image differences (loss) in DCT-based systems. The goal is to achieve compression while only throwing away information which will not be visually significant.

- The DCT coefficient which represents the mean value for each block, is subtracted from the next block in scan order. This is because the differences between the "block means" tend to be very small or zero and hence can be encoded more compactly than the actual pixel.

- The remaining 63 coefficients are encoded in zig-zag order. Each non-zero coefficient is coded by the number of preceding zeros and its coefficient value.

- Finally, the resulting data stream is packed into as few as possible by use of either arithmetic or Huffman coding [Anson, 93].

Also, [Wallace, 91] and [Chang, 89] provided a mathematically detailed description of the DCT.

5.1.2. Video compression standard (MPEG) [Furht, 94]

The MPEG standard is intended for compressing full-motion video. MPEG codes frames in a sequence using three different algorithms, as figure (4) shows.

- A DCT-based algorithm similar to JPEG first codes intraframes (I).

Short name	Official name	Standards group	Compression ratios
JPEG	Digital compression and coding of continuous-tone still images	Joint Photographic Experts Group	15:1 (full color still-frame applications)
H.261 px64	Video coder/decoder for audio-visual services at px64 Kbps	Specialist Group on Coding for Visual Telephony	100:1 to 2000:1 (video based telecommunications)
MPEG	Coding for moving pictures and associated audio	Moving Pictures Experts Group	200:1 Motion-intensive applications

Table (2): Multimedia compression standards.

In what follows we summarize two of the famous compression standards.

5.1.1. Discrete Cosine Transform (DCT) [Anson, 93]

DCT was chosen as the basic technology in the current JPEG standard, it has become the benchmark by which other compression methods are measured. In order to understand DCT's strengths and limitations, it is necessary to look in more detail at what it does to images.

Most current applications implement the baseline sequential DCT method outlined here. In addition, the draft MPEG (Moving Pictures Experts Group) standard for motion video is essentially the same as JPEG DCT on a single-frame basis, although it also takes into account other factors such as frame-to-frame correlation. The MPEG compression standard is also described in [Gall, 91] and [Furht, 94].

The main steps of the DCT transform are as follows:

- A frame of image data, probably encoded as luminance and chrominance (YUV) for color images and just luminance for grayscale images, is divided into 8 x 8 pixel blocks.

5.1. Multimedia data compression

Compression techniques play a crucial role in digital multimedia applications. Audio, image and video signals produce a vast amount of data. For example, Any one who has tried to store high-quality images on a PC knows about the disk space problem [Anson, 93]. So, why do we need multimedia data compression? Present multimedia systems require data compression for three reasons [Furht, 94]:

- The large storage requirements of multimedia data.
- The relatively slow storage devices that cannot play multimedia data (specifically video) in real time.
- The network bandwidth that does not allow real-time video data transmission.

All compression techniques rely upon the simple assumption that most data sets contain redundant elements. Compression can be achieved by identifying and encoding such redundancies [Anson, 93]. There are two types of compression methods:

- ***A lossless compression*** method which guarantees that the data produced after decompression will be identical to the data before compression.
- ***A lossy compression*** method which provides no guarantees, however, it is possible to control the amount of "Loss". In other words, it is possible to limit the amount by which the original data and the decompressed data will differ.

However, for images, lossy compression is frequently the best answer. This is because lossy schemes can achieve larger compression ration while introducing only small differences into the decompressed images. During the 1980's, various organizations and interested individuals wanted a standard for still, compressed, continuous tone images. Defined standards for compressed image formats would be extremely useful in reducing problems of file format incompatibility between image processing systems from different suppliers. A group, called the ***Joint Photographic Experts Group*** or ***JPEG,*** was founded in 1986 to define such a standard. Various groups have established standards for digital multimedia compression based on the existing JPEG, MPEG, and px64, standards shown in table (2).

The major issues here are the limited available storage, the bandwidth limits of the storage system and communication channel, and the multimedia data type's availability rates. Multimedia data storage requirements are most susceptible to decomposing the data into smaller multimedia objects. Each smaller object can be stored in the smaller available storage units.

As a necessary condition for storage allocation, at presentation time, the data from the different storage units when combined together should meet the data availability rates of the given multimedia data type. With the hierarchical storage arrangement, multimedia objects can be stored at different levels as illustrated in figure (3). Cost and performance (in terms of access time) decrease as we go down the hierarchy (pyramid), while storage capacity and permanence increase. In most multimedia storage system the highest level of storage is (volatile) random access memory, followed by magnetic disk drives. These provide online services. Optical storage devices provide the next level of storage. Online in some cases, they are near-line in most cases. The lowest level in the storage hierarchy represents offline storage devices, including magnetic tapes, optical disks, and so forth. These may or may not be directly connected to the computer. They offer the highest storage capacity and permanence but provide the least performance in terms of access time [Adjeroh, 97]. We note that data compression schemes, in combination with the data transformation, help to reduce the huge storage capacity requirements.

Systems that use optical disks for storage are gradually beginning to solve the storage problem of multimedia database systems.

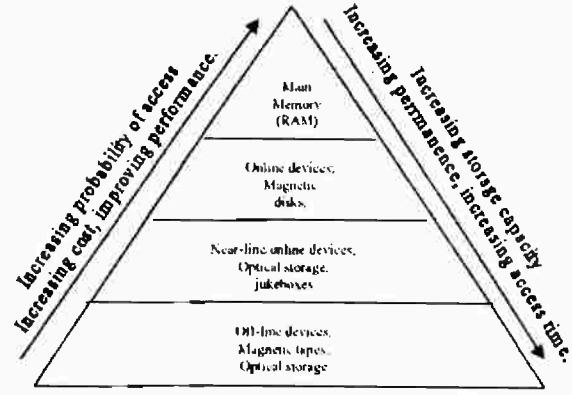


Figure (3): Hierarchically organized storage for Multimedia databases.

Note that, although we have used the above architecture in designing the multimedia database system presented in this work "PGRS" stands for (Plant Genetic Resources System), we made some modifications on the above architecture just for the sake of suitability. Those modifications were:

- The feature processing module is not a separate module, it rather a part from the insertion module and the query module.
- The composition module has been discarded from the system because that, there was no need for it

[Tawfik, 99] discussed the "PGRS" system and the methodology used in designing it in detail.

5. Storage in multimedia databases

Appropriate multimedia data storage techniques are important in the success of multimedia information system [Berra, 93]. The different methods, required to handle objects, are in close relation with the objects they operate on. It is possible to define methods which are globally applicable for a whole class of objects, but there are other, dedicated methods that only operate on a single, unique object within a specific application context. Therefore, related forms of storing multimedia data and respective methods are required. A multimedia database must support and preserve this close relation of objects and methods as shown in figure (2) [Rhiner, 92].

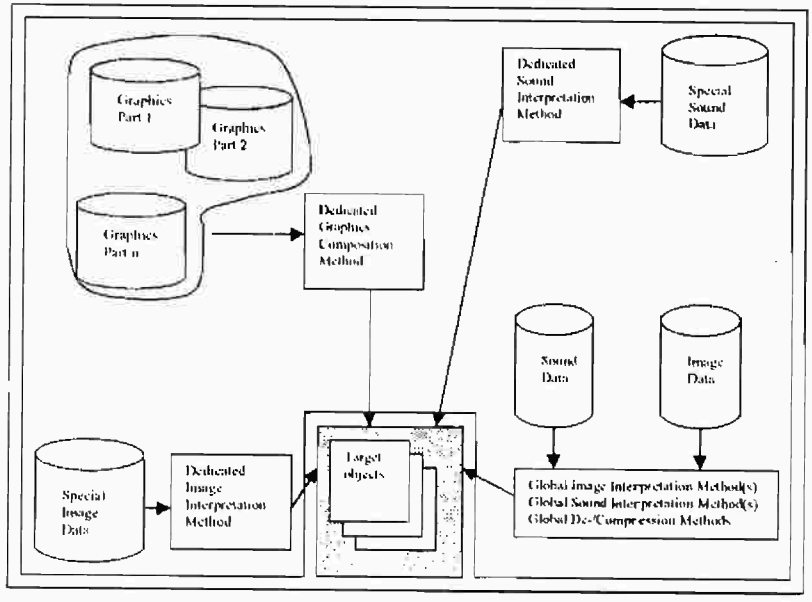


Figure (2): Multimedia Objects and Methods Storage.

We have the following databases and functional modules:

- The standard alphanumeric database holds information concerning non-multimedia real-world application objects. It is mainly formatted data.
- The multimedia object database contains the uninterpreted multimedia objects, as well as multimedia-related content-independent information.
- The feature database contains features extracted by the feature-processing module and used for content-based retrieval.
- A composition module allows for the combination of component multimedia objects into a new multimedia object.
- Insertion of new multimedia objects is done using the insertion module. *We note that multimedia information systems are generally insertion-and query-intensive, not update-intensive.*
- Interactive query module through which the user interacts with the system and enters his queries.
- Content-based information-bearing data are represented by relationships between the standard alphanumeric database and the multimedia object database.
- Content-based non-information-bearing data are represented by relationships between the feature database and the multimedia object database.

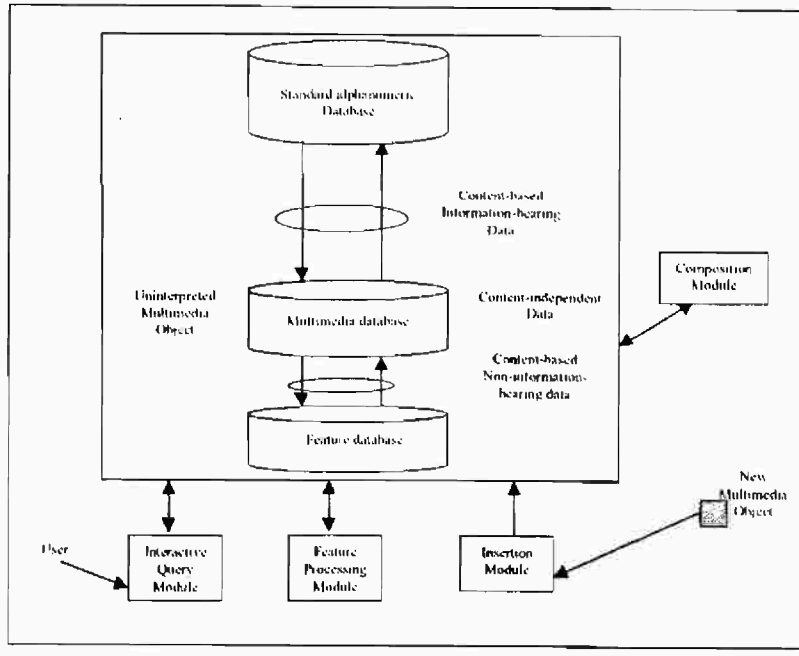


Figure (1): A Generic Architecture for a Multimedia Information System.

Also Grosky in [Grosky, 94] has classified the information that a multimedia data model should represent into five types:

1. ***Uninterpreted multimedia information:*** it is typically represented by a BLOB "a Binary Large Object".
2. ***Multimedia-related, content-independent information:*** it ranges from video synchronization information between image frames and audio to the sort of information you would have found in the image header files of image databases from ten or so years ago.
3. ***Normal alphanumeric information:*** it resides in any conventional database and concerns the properties of and relationships between the various non-multimedia, real-world application entities.
4. ***Relationships between non-multimedia, real-world application entities, and multimedia objects:*** this type of information, concerning the relationships between these non-multimedia, real-world application entities and the various multimedia objects, is exemplified by which real-world application entities occur in a particular frame of a particular video. This type of information is of the content-based information-bearing variety.
5. ***The fifth type of information concerns how these multimedia-world relationships are constructed and represented.*** It might simply be a matter of users specifying relationships through their own interpretation of the multimedia information. Or the construction may be (partially) automated through the mediation of various model-based image and audio interpretation techniques. Regardless of how the task is done, it will be helped considerably if users can represent various features extracted from the multimedia entities and use these features for both *semantic extraction* and *similarity matching*. This type of information is of the content-based non-information-bearing variety.

This generic data model and the corresponding architecture illustrated in the next section were used in developing the system designed in the current work, it proved a high efficiency in the storage and retrieval of multimedia data.

4.3. A multimedia information system architecture [Grosky, 94]

The architecture corresponds to the data model described in the last section is illustrated in figure (1). It determines how to structure the information in the system.

Because multimedia data is semi-structured, the semantics of a multimedia entity is a function of the semantics of its parts. Each component of a multimedia entity has attributes and can participate in relationships. Following are some important definitions related to multimedia objects.

- **Content-based attributes and relationships:** They are those attributes and relationships, the detection of whose presence depends on the application of any decoding procedure. Content-based attributes and relationships are further subdivided into **information-bearing** and **non-information-bearing** varieties.
  - An attribute or relationship is **information-bearing** if the information it conveys is not explicitly encoded in the multimedia entity itself. In other words, the presence of this type of attributes or relationships adds new information regarding a particular multimedia entity, information that can be derived from its binary encoding.
  - An attribute or relationship is **non-information-bearing** if the information it conveys is explicitly encoded in the multimedia entity itself, i.e the presence of this type of attributes or relationships adds no new information.
- **Content-independent attributes and relationships:** They are those attributes and relationships the detection of whose presence doesn't depend on the application of any decoding procedure [Grosky, 94].

Table (1) gives some examples to demonstrate the definitions described above.

Type of information	Example
Information-bearing, content-based relationship	Video frame segments ↔ persons
Non-information-bearing, content-based relationship	Range images ↔ edge maps
Content-independent relationship	Companies ↔ videos
Information-bearing, content-based attributes	Begin and end times for audio
Non-information-bearing, content-based attribute	Length_of_time (phoneme) for audio
Content-independent attribute	Pixel width for video

Table (1): The different types of information concerning a multimedia entity.

4.1. Why object-oriented data model for the development of multimedia databases?

The Object-Oriented Data Base (OODB) systems are considered as a candidate for constructing multimedia information systems because of:

- The consistent nature of the information that must be used for each object in the multimedia information system.
- The modeling power of the OODB.
- The encapsulation capability.
- The inheritance of attributes structures and methods based on a class hierarchy.

4.2. An example of a generic multimedia data model

[Grosky, 94] introduced a generic data model for multimedia databases. He stated that:

- The most important aspect of designing such a data model is appropriately decomposing a multimedia object in terms of features. Features can be simple or complex. Complex features can be further decomposed, whereas simple features are treated as atomic entities.
- Features of a multimedia object are analogous to attributes of a real-world application entity in a standard alphanumeric database with one exception: "An attribute of a real-world application entity is information-bearing while a feature of a multimedia object, being based on its content, is non-informaton-bearing".
- Just as a standard key of a real world application entity is a collection of attributes that uniquely identifies it, a content-based key of a multimedia object is a collection of features that should uniquely identify its content.
- Every multimedia object also has a standard (content-independent) key conssting f a set of content-independent attributes.
- So, it is important for any multimedia data model to be capable of precisely defining the various features and their organization. For example:
  - An image feature can be based on texture, color, intensity, geometry or other image properties.
  - Since a video contains a sequence of image frames, a video feature would be a sequence of image features.

- Military applications.
- Video conferencing.
- Electronic publishing.
- Electronic commerce.
- Geographic information systems.

4. Data model design

What is data model?

- Data models are central to multimedia database systems. A data model must isolate users from the details of storage device management and storage structures. Various data models, such as network, relational, semantic and object-oriented models already exist for traditional databases, and a few have been proposed for multimedia databases [Adjeroh, 97].
- The data model describes the conceptual representation of the multimedia database, which identifies the information included in the system, while the storage structure describes the physical representation. Mappings between the storage structures and the conceptual data model are needed, along with special indexing techniques for multimedia databases [Nwosu, 97].

Two basic approaches have been used in modeling multimedia data [Adjeroh, 97]:

- The first involving building a multimedia data model on top of an underlying traditional database data model by using appropriate interfaces for the multimedia data.
- The second approach is to develop true multimedia-specific data models from scratch rather than on top of an existing traditional database system. It is better to use object-oriented techniques as a basis for these data models.

Much of the earlier work on multimedia DBMSs has focused on using an object-oriented data model to support different data types. However, several features, such as synchronization mechanisms, relationships between the objects, decomposition, and recombination of objects, need further research [Nwosu, 97].

- The query processing.
- Browsing the retrieved data and the quality of service (QoS) required in the system, taking into account the special nature of the multimedia data.

3. Determining the domain of application

determining the domain of application is very important for some good reasons:

- The nature of data differs from one application domain to another, also the media required to store these data differs in nature from one medium to another.
- The process of assigning semantics to the multimedia data is hard and time consuming, and the designer has to try to simulate the human perception of the multimedia data represented in the system. But this cannot be done to cover all the fields of knowledge a human can have. So, deciding for the domain under consideration limits the area of knowledge to be represented to a considerable area to be developed and implemented.
- The retrieval processes and the quality of service (QoS) needed in any multimedia information system are greatly dependent on the field of application, i.e. the kind of information supported by the system and the retrieval methodology are not the same for all domains of knowledge.

However, the multimedia database systems can be found in almost every scientific area and many other areas that need to manage multimedia data, some examples are the following:

- Education (digital libraries, training presentation, distance learning).
- Healthcare (telemedicine, health information management, medical image systems).
- Entertainment (video-on-demand, music databases, interactive TV).
- Information dissemination (news-on-demand, advertising, TV broadcasting).
- Manufacturing (distributed manufacturing, distributed collaborative authoring).
- Finance.

Assigning semantics to multimedia data can be done by first decomposing the multimedia entity to its constituents until we get atomic objects. The features of every atomic object are identified and assigned values that describe its behavior possibly with certainty values.

For example, an image that contains persons in a room can be decomposed into the persons, the furniture, and may be some label that exists in the image. Each person's image extracted from the original image can be considered as a complex object that contains atomic objects such as hands, legs, hair, ears, eyes, nose, and so on. Each of the atomic objects has features like color, shape, texture and so on. The furniture can lead us to know that the persons are in a court for example. Also a label existing in the image can contain the state in which the court lies. The last example describes the importance of the semantics extracted from the multimedia data. This semantics can help in answering many queries such as the query "find all images taken in the court of Dar El Kadaa El Aali".

2. Issues in designing multimedia database systems

We never begin a multimedia project without first outlining its structure and content [Vaughan, 96]. So, designing multimedia database systems first imposes some issues to be discussed:

- First we must know the domain of application.
- Second, the multimedia database management system has to be built, and this includes some tasks:
  - Determining how many media will be included in the system.
  - The quality of data required and the corresponding hardware devices needed to support multimedia data capturing and representation with the required quality level.
  - The data model used to represent the multimedia data under investigation.
  - The architecture used in building the system.
  - The suitable storage mechanisms to be applied for efficiently storing the very huge volumes of multimedia data.
  - The required types of retrieval processes in the system to meet the user's needs.
  - The indexing methodology required to support the retrieval processes.

Chapter 1:

Storage and Retrieval in Multimedia Database Systems

By

Dr. Gehan El Husseiny Tawfik, & Prof. Dr. Mokhtar Boshra, Riad.

Abstract

Multimedia database systems are the most recent form of databases. Representing analog data in digital form encouraged the development of multimedia information systems, so the field of databases took advantage of this new technology. The main goal of multimedia information systems is to manipulate multimedia information in a natural way. This information may include images, sound, video data, graphics, and alphanumeric data. However, this field is growing so fast, and the computer science specialists are working on solving the problems facing this kind of databases such as storage, indexing, retrieval, and query processing. Also, the advances in hardware technology had lead to associated advances in software technology. We think that, in few years there will be no terms such as traditional databases and multimedia databases, instead of that, the multimedia databases will be the one which is meant by the term database systems.

This paper investigates the main issues governing the design of multimedia database systems such as the multimedia representation, data models, architecture, storage and indexing mechanisms, and the retrieval and query processing. A sample multimedia database has been designed and implemented to demonstrate the feasibility and power of such databases.

1. Introduction

A multimedia database is a controlled collection of multimedia data items, such as text, images, graphic objects, sketches, video, and audio [Adjeroh, 97]. The main task in designing multimedia systems is to simulate the human perception of such data, so the computer has to possess a semantic description and an extended knowledge about the data stored in the database. This benefit extended to the retrieval process lets the user query the system in a natural way and the system can answer the user query in an intelligent manner.

(5) The digitized telecommunications and the emergence of the new technologies for digitization and visualization,

(6) The existing educational, cultural, industrial, scientific, etc domains affecting digitalization and visualization,

(7) The emergence of the new interactive multimedia industry.

OBJECTIVES AND THEMES

The planned conference is geared to fulfil the following objectives:

(1) Enhancing the awareness of the new computer era which is evolving, nowadays, regarding the digitalization and visualization,

(2) Examines the existing standards which aim to create digital and visual data,

(3) Defining a strategy for future national development and initiatives concerning digital / visual multimedia information provision,

(4) Furthering a synergy between the needs of national information industry to be launched within relevant national programs, e.g. the valley of technology, the coast of technology, the educational software development, etc.

(5) Developing of a high quality digital / visual multimedia information services,

(6) Facilitating the development of the Arabic digital and visualized industry of content,

(7) Optimizing the contribution of new digital / visual information services to increase competitiveness and employment in the Arab world,

(8) Maximize the contribution of advanced digital / visual information services to the profession, social and cultural development of citizens.

The conference aims to discuss and examines the following themes:

(1) International strategies and policies for the new computer era of digitization and visualization,

(2) Existing international and foreign standards which promote the audio-visual and multimedia industry,

(3) The role of public and private investments in enhancing the digital and visualized products,

(4) The recent technical methods and techniques related to the creation of the new products,

information it contains. Therefore, the movement is underway, through the growing integration and interconnection of new information technology with telecommunications resources.

The accelerated progress in new information and telecommunications technology is essentially based on three fundamental changes:

- The digitization of images, sounds and data,
- Digital data compression, and
- The growing power of electronic components.

These innovations have made possible the gradual replacement of analog equipment by digital systems that are clearing the way of greater interactivity between end-users and computers.

The digital and visual technology marks a true revolution that goes far beyond purely technical up heals. On the other hand, it will lead to the integration of information transmission networks and reception hardware, and, it will simultaneously enhance a new relationship with the media and the way in which everyone consumes the information her or she conveys.

Basically, this revolution stems from the spectacular progress made in microelectronics, leading to clear digitization and visualization of images, sound and data. The analog systems, sounds and images, which were converted to electronic signals so that they could be, transmitted on physical support systems such as wires and optical fibers cables, or in electronic wave form via terrestrial broadcasting networks or by satellite. With digitalization and visualization the same signals are coded into strings of numbers represented in binary form as packets of 0's and 1's, which then constitute a data processing file.

Digital compression has solved the problem of transmission capacity, by reducing the flow of information to decrease the time and cost of transmission, without modifying the quality and content of information itself.

The ESISACT's present conference is geared to discuss all these issues relating to the present and future aspects of the computer era of digitalization and visualization.

Conference Overview

Nowadays, more and more audio-visual information is available from may sources around the world. Also, there are people who want to use this audio-visual information for various purposes. However, before the information can be used, it must be located. At the same time, the increasing availability of potentially interesting material makes this search more difficult. This challenging situation led to the need of solution to the problem of quickly and efficiently searching for various types of multimedia material interesting to the user. Also, it is important to filter when the user prefers to receive only those multimedia materials, which satisfies his or her performance. Other interesting domains than search or filtering are for example, image processing and understanding (surveillance, intelligent vision, smart cameras,... etc.), or media conversion (text to speech, picture to speech, speech to picture, etc.),... etc.

The end of the 20th century was marked by change of revolutionary scope and scales characterized by series of transformation such as technological convergence and world-wide media coverage, as well as globalization of their content. There in turn are leading the way to true revolution, one based on information and knowledge referred by. Alvin Toffler as the "third wave"*, which imply a break with the past, heralding a new era of economic, social and cultural development fundamentally different from any thing that has gone before.

The origin of these far-reaching changes is to be found in the advances in new information and communication technology, progress speeded up by the digital and visual revolution as well as the convergence of computer, telecommunications and audio-visual industry.

Communication systems have unified, to an extent that telephone transfers, and pictures no longer circulate on separate channels. Computers and T/V sets are one and the same thing, telephones are linked to the Internet and mobile phones are connected to laptop computers. Also, computers can now be interconnected which has marked a new era with the emergence of worldwide communication networks, at the forefront is the Internet, which makes no distinction, nowadays, between telephone, satellite or television to route the

*Toffler, A. and Toffler, H. Creating a new civilization: the politics of the third wave. Washington, DC: Progress and Freedom Foundation, 1994.

Table of Contents

Page

Conference Overview ---------- 7

Objectives and Themes ---------- 9

Conference Proceedings and Recommendations, (In Arabic Language)

Keynote Speech (In Arabic Language)

- Dr. Mohamed M. El Hadi

Chapter 1: Storage and Retrieval in Multimedia Database Systems. --- 11

- Dr. Gehan El Husseiny Tawfik, and Prof. Dr. Mokhtar Boshra Riad.

Chapter 2: Speed – up and Recover the Strange Effects of Feature – Based Metamorphosis Algorithm. ---------- 43

- Dr. Aboul-Ella Hassanien & Nahla El Hggar.

Chapter 3: Theory and Experiments on Autonomous Mobile Robot with Real-Time Odometry Error Correction. ---------- 59

- Dr. Mahmoud Wahdan.

Chapter 4: UNESCO Projects in Distance Education. ---------- 69

- Dr. Tarek G. Shawki.

Chapter 5: Digital Technology and Virtual Education (Abstract).------ 85

- Prof. Dr. Mohamed M. El Hadi.

Chapter 6: IBM e-Commerce Solutions. ---------- 87

- Amr Mebed.

Chapter 7: Problems of Electronic Commerce Contracts (Abstract). --- 99

- Prof. Dr. Ahmed Sharaf El-Din.

Chapter 8: Structure and Criteria of Electronic Commerce: From Technological Infrastructure to Electronic Market Place. ---------- 101

- Prof. Dr. Mohamed M. El Hadi & Dr. Safaa Sayed Mahmoud.

COMPUTER ERA:

DIGITALIZATON AND VISUALIZATION

Proceedings of

The seventh Scientific Conference for Information Systems and Computer Technology

Cairo: 15-17 February 2000

Organized By

The Egyptian Society for Information Systems and Conıputer Technology (ESISACT)

In Participation With

The Information and Decision Support Center at The Cabinet of Ministers (IDSC)

Editor

PROF. DR. MOHAMED M. EL HADI

The Publisher
THE ACADEMIC BOOKSHOP
Egyptian Joint-Stock Co.

2002

Computer Era:

Digitalization and Visualization