

Grundlagen von Multimedia. Teil 2

Autor(en): **Riner, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **71 (1993)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875515>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Grundlagen von Multimedia, Teil 2*

Daniel RINER, Bern

25 Speicherperipherie

Die grossen Datenmengen, die bei Multimedia-Anwendungen zu verarbeiten sind, verlangen äusserst leistungsfähige Massenspeicher, die nach folgenden Merkmalen unterschieden werden:

- technische Kennzahlen wie Speicherkapazität, Zugriffsgeschwindigkeit und Datendurchsatzvermögen⁶
- Aufzeichnungsart: digital oder analog
- Aufzeichnungstechnik: magnetisch, magnetooptisch oder optisch.

Datenträger wie Disketten, Magnetbänder oder Festplatten sind eng mit der Entwicklung im Computerbereich verbunden und heute standardmässig praktisch in jedem Gerät vorzufinden. Sie speichern Information in digitaler Form mit magnetischer Polung des entsprechenden Trägermaterials. Leider eignen sie sich nur bedingt zum Abspielen multimedialer Applikationen, weil sie entweder zu wenig Kapazität (Diskette) oder zu langsame Zugriffszeiten (Band) aufweisen. Einzig die Festplatten heutiger Bauart können für solche Anwendungen die geforderte Leistung erbringen.

Compact Disk (CD)

Diese weisen eine wesentlich höhere Datendichte auf, was in den anderen Schreib- und Lesetechniken begründet ist. Die Informationseinheiten werden in Form von Vertiefungen unterschiedlicher Länge («Pits») spiralförmig ins Trägermaterial eingepreßt. Gelesen werden diese Informationen mit einem Laserstrahl, der über ein verhältnismässig komplexes Linsensystem auf die Oberfläche der CD geworfen und von dort zurück auf eine Fotozelle reflektiert wird. Trifft der Strahl auf ein «Pit» oder auf ein «Land» (Ebene zwischen den Pits), registriert die Fotozelle einen starken Impuls, der von der Elektronik als binäre Null interpretiert wird. Trifft der Strahl auf die Kante zwischen «Pit» und «Land», wird er gestreut, die Fotozelle erhält weniger Licht, was als binäre Eins festgehalten wird. Da «Pits» und «Lands» sehr eng zusammenliegen, können auf kleinem Raum mehr Informationseinheiten untergebracht werden als auf magnetischen Speichermedien. Weitere Vorteile der CD liegen in der kostengünstigen Herstellung (unter 5 Franken)

und der Unveränderbarkeit der Datenbestände. Als Nachteil der CD-Technologie im Computerumfeld muss die geringe Zugriffsgeschwindigkeit genannt werden, die durch das Linsensystem bedingt ist. Zudem werden Compact Disks bis auf wenige Ausnahmen in einem verhältnismässig aufwendigen industriellen Verfahren gefertigt, was sich bei der Produktion multimedialer Anwendungen eher hinderlich auswirkt.

Audio-CD (CD-A)

Die wohl bekannteste Vertreterin der CD-Technologie ist die Audio-CD oder CD-A. Sie ist in erster Linie für die Wiedergabe von Tondokumenten ausgelegt. Ihr Datenbestand kann auch mit kleinen Lücken noch zu einem optimalen Wiedergabeergebnis führen, im Gegensatz zu Datenbeständen in der Informatik. Dies ist der wichtigste Unterschied zwischen einem Audio-CD-Spieler und einem CD-ROM-Laufwerk: Letzteres besitzt zusätzlich einen Fehlererkennungsteil in seiner Elektronik, der die Integrität der Datenbestände sicherstellt.

CD-ROM

Wie die Audio-CD fasst auch die CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) etwa 600 MByte; auch die Aufzeichnungs- und Herstellungsverfahren sind praktisch identisch. Allerdings kann die CD-ROM beliebige digitale Daten enthalten. Der physikalische und logische Aufbau einer CD-ROM ist weitgehend durch die Norm ISO-9660 normiert, die auf dem Format *High Sierra*⁷ fusst. Die Norm umfasst die Beschreibungen für die Aufteilung der Datenblöcke, den Aufbau des Fehlerkorrektur-Codes und den Aufbau des Dateiverzeichnisses⁸ einer CD-ROM. Eine für multimediale Anwendungen nicht unerhebliche Einschränkung der CD-ROM liegt in der Tatsache, dass die verschiedenen Datenarten, die auf ihr abgelegt werden, nur sequentiell gelesen werden können. Diesem Mangel hilft die von Philips und Sony 1991 entwickelte CD-ROM-XA-Architektur (CD-ROM Extended Architecture) ab, bei der das parallele Auslesen von Audio- und anderen Computerdaten (keine Realbildfolgen) möglich ist. Für das Abspielen solcher Spezial-CD sind entsprechende Geräte nötig, die u. a. einen

* Erster Teil in «Techn. Mitt. PTT» Nr. 6/1993 erschienen.

⁶ Dieses hängt entscheidend von der verwendeten Schnittstelle zum Computer ab; heutige grosse Massenspeicher werden meist über die SCSI-Schnittstelle (Small Computer Standard Interface) mit dem Rechner angebunden.

⁷ Dieses Format wurde 1985 auf der «High-Sierra-Konferenz», an der sich eine Reihe an der CD-ROM-Technologie interessierte Firmen (u. a. Apple, Digital Equipment Corp., Philips, Microsoft und Sony) beteiligten, festgelegt.

⁸ Ausschliesslich für Macintosh konzipierte CD-ROM weichen beim Dateiverzeichnis von der ISO-9660-Norm ab; sie verwenden statt dessen das in der Mac-Welt übliche HFS (Hierarchical File System).

grösseren Pufferspeicher und Hardware für die Dekompression der Audiodaten enthalten. Auf solchen Laufwerken ist natürlich auch das Lesen von herkömmlichen CD-ROM möglich.

Kodak Photo-CD

Die Photo-CD von Kodak ist eine weitere interessante Nutzung der CD-Technologie. Seit kurzem kann man die mit einer herkömmlichen Fotokamera aufgenommenen Bilder beim Fotohändler auf CD übertragen lassen. Diese sind dann auf einem normalen CD-ROM-Laufwerk mit entsprechender Softwareerweiterung lesbar oder mit besonderen Abspielgeräten am Fernsehbildschirm darstellbar. Kodak unterscheidet zwei Aufzeichnungsverfahren: im «Single Session Mode» wird eine CD mit entsprechend vielen Filmen/Bildern auf einmal gefüllt, während im «Multi Sessions Mode» die CD sukzessive bespielt wird. Neuere CD-ROM-Laufwerke können beide Formate lesen.

WORM (Write Once Read Many)

Bis jetzt besprochene optische Speichermedien hatten alle den Nachteil, dass sie ohne nennenswerten Hardware-Aufwand nicht direkt vom Computer aus beschrieben werden konnten. Diesem Umstand wurde bei der Entwicklung der WORM-Technologie Rechnung getragen. Ein WORM-Laufwerk beschreibt die entsprechenden Platten, indem es deren Oberfläche mit einem starken Laserstrahl dauerhaft verändert. Gelesen werden die Daten wie bei der herkömmlichen CD. Die Nachteile liegen wiederum in der Schreib- und Lesegeschwindigkeit und zusätzlich im Fehlen einer einheitlichen Norm, die Vorteile vor allem in der kostengünstigen Produktion bei kleinen Serien, der hohen Aufnahmekapazität (250 MByte bis 6 GByte) und der Unveränderbarkeit der einmal gespeicherten Daten (ideales Archivierungsmedium).

Magnetooptische Laufwerke (MO)

Dieses junge Medium vereint viele Vorteile der optischen und magnetischen Massenspeicher: magnetooptische Laufwerke bieten viel Speicherplatz auf kleinem Raum (3,5 Zoll), sind wiederbeschreibbar und weisen annehmbare Zugriffszeiten auf. Dies wird durch die Kombination von magnetischer und optischer Aufzeichnungstechnik erreicht: Ein starker Laserstrahl erhitzt die zu beschreibende Fläche auf der Platte über die *Curie-Temperatur*, so dass das Material dauerhaft magnetisiert wird. Die so veränderte Oberfläche wird beim Lesen mit einem schwachen Laserstrahl abgetastet, der je nach Magnetisierung unterschiedlich zurückgeworfen wird (Kerr-Effekt). Auch für diese Technologie ist eine ISO-Norm in Arbeit.

Analoge Bildplatten

Dieses Medium hatte vor allem in der Anfangszeit multimedialer Entwicklungen einen grossen Stellenwert. Im Gegensatz zu allen bisher besprochenen Massenspeichern arbeitet sie auf analoger Basis. Die Hauptanwendungsgebiete dieses Mediums liegen vor allem in der Wiedergabe qualitativ hochwertiger, meist vertonter Realbildfolgen (Film) sowie von Standbildern oder rei-

nen Tondokumenten. Technisch unterscheidet man bei Bildplatten folgende Formate [1; S. 45–48]:

– *Constant Angular Velocity (CAV)*

Bei diesem Format werden die Daten eines Einzelbildes so angelegt, dass sie mit einer Umdrehung der Platte gelesen werden können, gleichgültig, ob auf der innersten oder äussersten Spur der Platte gelesen wird. Diese Methode kostet zwar Aufzeichnungskapazität, dafür ist es möglich, jedes einzelne Bild explizit anzusteuern. Dieses Format wird für multimediale bzw. interaktive Anwendungen bevorzugt.

– *Constant Linear Velocity (CLV)*

Platten dieses Formats speichern auf der innersten Spur einen Rahmen und auf den äusseren Spuren drei Bilder. Dank einer anpassbaren Umdrehungsgeschwindigkeit werden alle Bilder immer im richtigen Tempo gelesen. Mit diesem Prinzip lassen sich auf einer CLV-Bildplatte bis doppelt so lange Filmsequenzen aufnehmen als auf der CAV-Platte, nämlich bis zu 60 Minuten. Dafür entfallen Möglichkeiten wie Einzelbildanzeige und Zeitlupe. Deshalb wird dieses Format nur sehr beschränkt in interaktiven Programmen verwendet.

Die analogen Bildplattenspieler liefern Videosignale gemäss der PAL- oder NTSC-Norm, die dann über eine *Video-Overlaykarte* auf dem Computerbildschirm ausgegeben werden können. Ausserdem sind sämtliche Videoabspielgeräte mit einer seriellen Schnittstelle ausgerüstet, über die sie der Computer mit geeigneter Software steuern kann. Lange Zeit schien es undenkbar, dass digital gespeicherte Bewegtbildsequenzen in annehmbarer Qualität auf dem Computermonitor zur Verfügung gestellt werden können; so war die Einbindung von Bildplattensystemen in interaktive Multimedia-Programme zwingend. Zurzeit geht die Tendenz eindeutig in Richtung Digitalisierung; die teuren, sperrigen und weniger bedienungsfreundlichen Videospieler verlieren langsam ihre Daseinsberechtigung im Multimedia-Markt.

26 *Autorensysteme*

Unter Autorensystemen versteht man Softwarepakete zur Erstellung multimedialer Endsysteme. Die ersten Multimedia-Entwicklungen waren zum grössten Teil Ausbildungsanwendungen: CAI (Computer Aided Instruction) bzw. CBT (Computer Based Training). Diese wurden meist in einer konventionellen Programmiersprache erstellt. Nachdem aber die Computertechnologie bei solchen Lernstationen – zugunsten der Inhalte – immer mehr an Bedeutung verlor, wurden die Autorensysteme entwickelt, mit denen es auch Computerlaien möglich sein sollte, ansprechende Resultate zu erzielen, ohne sich allzu stark um die Probleme der Programmierung zu kümmern. *Anderson et al.* [1; S. 66–76] nennen folgende Anforderungen, denen ein Autorensystem mindestens teilweise genügen sollte:

- *leichte Bedienbarkeit*: Der Ersteller eines Multimedia-Programmes soll nicht durch technische Schwierigkeiten aufgehalten werden, er soll sich vielmehr auf den zu vermittelnden Inhalt und dessen möglichst adäquate Darstellung kümmern können
- *Schnittstellen zu Programmiersprache*: Das Autorensystem soll keine herkömmliche Programmiersprache

sein; Bildschirmabfragen, Gerätesteuern usw. sollen mit vorgefertigten Routinen erstellt werden, die man quasi als Objekte aneinanderfügt; gleichzeitig sollen aber Schnittstellen zu normalen Programmiersprachen offengelassen werden, so dass z. B. zeitkritische Funktionen als externe Routinen angefügt werden können

- *genormte Schnittstelle*: Grundsätzlich sollte das Autorenprogramm bei der Erstellung der verschiedenen Elemente einer Multimedia-Produktion immer dieselbe Benützeroberfläche zur Verfügung stellen; es sollte also z. B. entweder Windows- oder Zeilen-/Zeichen-orientiert sein
- *Integration der verschiedenen Datentypen* wie Text, Grafik, Ton, Animations- und Bewegtbildsequenzen
- *Treiber für Peripheriegeräte*: Diese sollten in ausreichender Zahl verfügbar sein, am besten in Form von individuell zuschaltbaren Modulen, die den ganzen Befehlssatz der entsprechenden Peripheriegeräte ausnützen
- *integrierter Text- und Grafikeditor*
- *integrierte Hilfsfunktionen (Online)*: Sowohl für die fertige Multimedia-Applikation als auch für das Autorensystem selbst
- *volle Unterstützung der Hardwareoptionen*, besonders Farbrunterstützung
- *Erstellung eigenständiger Anwendungen*: Die mit dem Autorensystem erstellten Anwendungen sollten auch ohne dieses lauffähig sein, nur so wird eine sinnvolle Verbreitung möglich
- *integrierte Spezialeffekte* wie Textrotationen, Bildschirmflackern usw.
- *Ablaufdiagramm*: Der Verlauf der⁹ erstellten Multimedia-Applikation soll ohne grossen Aufwand schematisch wiedergegeben werden können
- *Evaluationsmöglichkeiten* (vor allem bei Lernprogrammen wichtig): Die Schritte des Lernenden sollen nachvollzogen und Antworten⁹ auf allfällige Testfragen registriert und weiterverarbeitet werden können; bei der Entwicklung von Nicht-Lernsystemen (z. B. Informationsanwendungen POI) genügt oft eine einfache Logdatei, um statistische Daten über die Benützung des multimedialen Informationssystems zu erhalten
- *Navigationsarten*: Ein Autorensystem soll möglichst alle Navigationsarten, die in Multimedia-Anwendungen denkbar und praktikabel sind, zur Verfügung stellen – der Entwickler soll entscheiden können, welche Navigationsarten der Vermittlung seiner Themen am zuträglichsten sind
- *Schnittstellen*: Das Autorenprogramm soll zu möglichst vielen anderen Computeranwendungen leistungsfähige Schnittstellen zur Verfügung stellen
- *Integration externer Programme in die Multimedia-Anwendung*: Die Möglichkeit, in der fertigen Anwendung in ein anderes Programm zu wechseln und wieder zurückzuführen (Launch and return functions)
- *interaktive Bildschirmzonen*: Ausgewählte Bildschirmteile sollen die Funktion von Tasten (Buttons) übernehmen können.

⁹ Solange die Tests z. B. im Mehrfach-Auswahlverfahren (Multichoice) durchgeführt werden, sind die Ergebnisse verhältnismässig einfach und schnell quantifizierbar; sobald aber sogenannte «Freitext»-Antworten («Fill-in-the-Blank») ins Spiel kommen, werden aufwendige Korrektur- bzw. Auswertalgorithmen nötig.

Diese Forderungen könnten noch wie folgt ergänzt werden:

- *vorgegebene Präsentationsregeln*: Das Autorensystem soll sinnvolle Darstellungsarten für Informationen (z. B. Farbzusammenstellungen, typographische Vorgaben oder allgemeine Präsentationsregeln) bereits vorschlagen.

3 Anforderungen an ein Multimedia-System

Die Wirkung einer Multimedia-Anwendung und somit deren Nutzen steht und fällt mit der geschickten und attraktiven Gestaltung der zu vermittelnden Inhalte. Nach Auffassung der Verfasser faszinierten die ersten Anwendungen vor allem durch die neuen technischen Möglichkeiten und Finessen; schon heute aber wird spürbar, dass Multimedia-Anwendungen wieder mehr von ihren Inhalten leben. Der multimediale Zugang zu Informationen wird in Zukunft einer unter vielen sein und in diesem Sinne liegt bei multimedialer Informationsvermittlung der Schwerpunkt im möglichst intuitiven Aufnehmen dieser Information. Deshalb sollen hier einige Grundforderungen aufgeführt und ihre zum Teil wahrnehmungspsychologischen Hintergründe beleuchtet werden.

31 Attraktive Gestaltung

Ausgehend von zehn Regeln bei Anderson et al. [1; S. 150–151] können einige Kernpunkte für eine attraktive Gestaltung einer Multimedia-Applikation ausgesagt werden:

- *Keine elektronischen Bücher!*
Multimedia-Applikationen sollen Information wirklich multimedial darstellen und nicht nur seitenweise Text aneinanderreihen. Oft sind komplexe Probleme besser und eindrücklicher mit einer Zeichnung, einer gesprochenen Erklärung, mit einer Animation oder sogar mit einem Film zu erklären.
- *Informationseinheiten sollen einfach und kompakt in der Aussage sein!*
Um es mit Einstein zu sagen, sollten Texte, Bilder usw. so einfach wie möglich sein, aber nicht einfacher. Es ist für den Endbenutzer mühsam, mit Texten gefüllte Bildschirmseiten durchzulesen. Ebenso verwirrt eine zu komplexe Grafik meist mehr, als dass sie weiterhilft, und schliesslich wurde herausgefunden, dass Videosequenzen von über 20 Sekunden Dauer der Vermittlung des Gegenstandes eher hinderlich sind, da die Konzentration des Betrachters sehr schnell abnimmt. Im Idealfall soll man sich auf eine Aussage je Bildschirmseite beschränken. Im übrigen gelten für Texte die einschlägigen typografischen Regeln für die Lesbarkeit, natürlich unter Einbezug der technischen Einschränkungen eines Computermonitors.
- *Logischer und konsistenter Bildschirmaufbau!*
Der Benutzer muss in der Lage sein, wichtige Elemente (Steuertasten, Hilfsfunktionen, sensitive Bildschirm- oder Grafikteile usw.) auf einen Blick zu erfassen. Hier gilt es, einen geschickten Mittelweg zwi-

schen langweiliger Konformität und chaotischem Durcheinander zu finden: Nur so kann die für den optimalen Lernprozess nötige Spannung geschaffen und erhalten werden. Damit ist auch gemeint, dass die Benützerschnittstelle sich auf den jeweiligen Benutzer anpassen lässt.

– *Eingebautes, mitlaufendes Hilfesystem*

Es besteht naturgemäß eine Wissensdifferenz zwischen den Fachleuten, die ein Multimedia-System entwerfen, und den Menschen, die es benützen. Ausserdem gibt es nur wenige allgemeingültige Vereinbarungen zum Aufbau einer Multimedia-Applikation (im Gegensatz z. B. zu Büchern, die in der Regel von vorn nach hinten oder mindestens kapitelweise gelesen werden). Um so mehr muss der Benutzer über die Möglichkeiten der konkreten Anwendung informiert sein. Unsinnige Aktionen müssen erklärend abgefangen oder alternative Wege der Informationsvermittlung vorgeschlagen werden können. Dabei ist es gleichzeitig wichtig, dass die Entscheidungsfreiheit des Benützers so wenig wie möglich eingeschränkt wird, denn eine Stärke multimedialer Systeme besteht gerade im selbstdefinierten Weg zur Information.

– *Offene und unterstützende Navigation!*

Der Benutzer muss immer wissen, wo er sich gerade befindet innerhalb der Applikation. Eine der wirksamsten Unterstützungsfunktionen in diesem Zusammenhang sind die erwähnten Möglichkeiten zum Zurückverfolgen des Weges (Backstrack).

– *Lange Antwortzeiten vermeiden!*

Der Benutzer darf nicht das Gefühl haben, er müsse auf die einzelnen Bildschirmseiten warten; Wartezeiten über drei Sekunden werden bereits als lästig wahrgenommen. Besonders beim Abspielen von Ton- oder Videosequenzen und dem Anzeigen von Bildern muss die Anwendung entsprechend optimiert werden. Traditionelle «Flaschenhälse» sind u. a. Netzwerk, Ein- und Ausgabe der Massenspeicher sowie Kompressions- und Dekompressionsalgorithmen.

Die nächsten zwei Merkmale sind vor allem bei der Erstellung von Lernsystemen zu beachten:

– *Einbau von Rückmelde- und Kontrollfunktionen*

Für die Motivation des Lernenden kann es sehr wichtig sein, dass Lernerfolge positiv verstärkt und Misserfolge rasch korrigiert werden.

– *Offene Lernzieldefinition!*

Der Lernende soll wissen, was für Ergebnisse letztlich von ihm erwartet werden, dabei sollten die Lerneinheiten in überblickbare Module aufgeteilt werden, die jeweils nach dem Prinzip des aktiven Lernens (Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe) aufgearbeitet werden.

32 Ergonomische Gesichtspunkte

Verschiedene Hersteller von Multimedia-Applikationen unterschiedlichster Art haben gezeigt, dass nebst der Aufmachung des Inhalts der Wahl der Bedienungselemente viel Beachtung geschenkt werden muss. Es versteht sich von selbst, Bildschirm- und Lautsprecherqua-

lität so zu wählen, dass ein ermüdungsfreies Arbeiten möglich ist. Für die Bestimmung der erforderlichen Qualität ist es von entscheidender Bedeutung, zu wissen, wie lange im Durchschnitt eine Sitzung dauert: bei einem Lernsystem beispielsweise bis 50 Minuten, bei Informationssystemen in der Regel weniger lang (3–10 Minuten).

Bei der Erstellung einer Multimedia-Anwendung muss auch berücksichtigt werden, wie die verwendete Hardware «verpackt» ist. Hier müssen Punkte wie Werbewirksamkeit, Anpassung an die Umgebung des Standortes und natürlich Volumen der Systeme sowie der entsprechenden Peripherie (Leitungen usw.) in die Planung einbezogen werden.

Auch die eigentlichen Bedienungselemente, jene Geräte also, die dem Benutzer die Interaktion ermöglichen, müssen der Situation angepasst werden. Hier kommen Faktoren wie klimatische Umstände (Standort), Benutzerprofil und Komplexität der Anwendung zum Tragen. Zu den technisch unproblematischen und relativ wartungsfreien Geräten zählt man die Taste, die Einfach tastatur und den berührungsempfindlichen Bildschirm (Touch Screen). Während die Taste nur rudimentäre Aktionen (z. B. Ein- und Ausschalten oder Unterbrechen) erlaubt, bietet die Einfach tastatur (bekannt von Geld- oder Billetautomaten usw.) schon ein breiteres Spektrum an. Beide Geräte sind in ihrer Anwendung oft zu eingeschränkt, als dass sie den Anforderungen einer Multimedia-Anwendung genügen. Auf dem «Touch Screen» werden entsprechend definierte Flächen auf dem Monitor direkt, per Fingerdruck aktiviert. Er ist in seiner Vielfalt nur durch die Auflösung des Monitors, die einschlägigen Gestaltungsregeln und die Leistungsfähigkeit der Entwicklungssoftware eingeschränkt. Hier werden Bedienungs- und Informationsaufnahme kanal einer Multimedia-Anwendung zusammengeführt, was im Sinne der Konzentration des Benützers nur zu begrüssen ist. Ferner braucht der «Touch Screen» mit Abstand am wenigsten Platz. Diese Bedienungsart zeigt deshalb vor allem bei Informationsterminals ihre Vorteile. Ein entscheidender Nachteil sind je nach verwendeter Qualität die zu langen Reaktionszeiten.

Die herkömmlichen Eingabegeräte eines Computersystems, die Maus und die Volltastatur, können in gewissen multimedialen Bereichen durchaus sinnvoll eingesetzt werden. Bei einem Lernprogramm für eine konkrete Computeranwendung ist es am besten, jene Peripheriegeräte einzubinden, die bei der Bedienung später auch tatsächlich gebraucht werden. Der technische Einsatz ist durch die traditionell starke Verbindung von Computer und Tastatur bzw. Maus unproblematisch, was man von der Störanfälligkeit nicht behaupten kann. Der Betrieb ausserhalb büroähnlicher Umgebung ist daher nur eingeschränkt möglich.

Langfristig wird sich die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine auf die Sprachebene verlagern. Die Fragen um die Spracherkennung und -synthese stellen ein eigenes Forschungsgebiet dar, dessen Beschreibung den Rahmen dieses Berichts sprengen würde. Heute kommerziell verfügbare Produkte sind den Anforderungen multimedialer Informationssysteme nicht gewachsen. Das Hauptproblem liegt in der Schwierigkeit,

benutzerunabhängige Spracherkennung – verknüpft mit einem sehr grossen Vokabular mit angemessenen Antwortzeiten zu verwirklichen.

33 Rechtliche Aspekte

An einem Grundkurs für computergestütztes Lernen wies Dr. G. Furrer von Furrer + Partner AG besonders auf die rechtlichen Probleme bei der Erstellung multimedialer Erzeugnisse hin. Diese ergeben sich zwangsläufig aus den neuen Möglichkeiten digitaler Technik beim Bearbeiten von Quellenmaterial. Grundlage für die Beurteilung rechtlicher Aspekte bilden das schweizerische Urheberrecht, das Zivilgesetzbuch und der Wettbewerbschutz. Das Urheberrecht schützt Werke der Literatur und Kunst mit individuellem Charakter – also in letzter Konsequenz auch Multimedia-Produktionen. Dieser Schutz bleibt bis 50 Jahre nach dem Ableben des Urhebers gültig und bezieht sich auf in- und ausländische Erzeugnisse. Eine freie Nutzung ist einzig zum Privatgebrauch und ohne Gewinnabsicht erlaubt. Das Zivilgesetzbuch regelt u. a. den Persönlichkeitsschutz. In diesem Sinne ist mit Ausnahme von Personen des öffentlichen Lebens jedermann berechtigt, die Aufnahme und Verbreitung des eigenen Bildes zu verweigern, zumindest dann, wenn er erkennbar abgebildet ist. Der Wettbewerbschutz – oder konkret das Gesetz über den unlauteren Wettbewerb – schliesslich regelt die Verwertung fremder Leistungen. Darunter fallen Arbeitsergebnisse (Offerten, Pläne) sowie deren Verwertung durch technische Reproduktionsverfahren und die Herstellung oder der Vertrieb von Imitationen.

Für die Erstellung multimedialer Erzeugnisse gibt Furrer folgende Ratschläge:

- ausschliessliche Verwendung von Materialien, an denen der Ersteller alle Rechte hat
- Erstellung einer Datenbank mit Bild- und Tonmaterial, bei denen das uneingeschränkte Nutzungsrecht im Kaufpreis eingeschlossen ist
- bei der Planung von Multimedia-Anwendungen sollten je ein Budget- und Zeitposten für rechtliche Aspekte eingesetzt werden
- in der Schweiz werden die Nutzungsrechte von Musikmaterial durch die SUISA¹⁰ wahrgenommen.

4 Einsatzarten von Multimedia

Trotz der verhältnismässig jungen Technologie haben sich schon zahlreiche Anwendungsgebiete für Multimedia herauskristallisiert. Multimedia-Applikationen können bisher praktizierte Kommunikations- oder Informationsarten ergänzen, vereinzelt sogar ablösen. Zu dieser Thematik muss allerdings vor übertriebenen Erwartungen und Visionen gewarnt werden. In vielen Anwendungen kann Technologie zwar Entscheidungs- bzw. Kommunikationshilfen anbieten, sie kann aber niemals Entscheidungen und Kommunikation ersetzen.

¹⁰ SUISA, Schweizerische Gesellschaft für die Rechte der Urheber musikalischer Werke, Bellariastrasse 82 oder Postfach, 8038 Zürich (Telefon 01 482 66 66).

Computergestütztes Lernen

Gerade beim Computer Based Training CBT¹¹ ist die Diskussion sehr lebendig, und es wird die Frage aufgeworfen, wie weit darf und soll der zu lernende Stoff vom Computer vermittelt werden. Es hat sich gezeigt, dass CBT-Systeme vor allem zur Vermittlung von Grundlagenwissen geeignet sind und deshalb meistens als Teil eines Gesamtunterrichts bzw. als didaktisches Mittel gesehen werden dürfen. Andererseits geben CBT-Anwendungen dem Lernenden eine verhältnismässig grosse Freiheit, indem sie zeit- und ortsunabhängig eingesetzt werden können. Darüber hinaus können sie besser an individuelle Lernrhythmen angepasst werden als z. B. ein Klassenverband. Die Idee, Wissen «programmiert» zu vermitteln, nahm erstmals in den siebziger Jahren mit dem programmierten Unterricht Gestalt an. Das computergestützte Lernen ist eine technische Erweiterung und Verfeinerung dieser didaktischen Methode. Charakteristisch für CBT-Anwendungen sind die mehr oder minder rigore Vorgabe des Lernweges und die Kontrolle des Lernerfolges.

Informationspunkte (Point of Information POI)

Dabei handelt es sich um eigentliche Informationssysteme. In einem POI-System werden in erster Linie Informationen bereitgestellt, die «zum täglichen Gebrauch» bestimmt sind (z. B. Orientierungsterminal in einem öffentlichen Gebäude) oder die über ein spezifisches Thema Auskunft geben (Informationen über Anlagemöglichkeiten bei einer Bank).

Verkaufspunkt-Systeme (Point of Sale POS)

Diese sind mit den POI-Systemen nahe verwandt. Die Absicht hinter solchen Systemen ist die Unterstützung des Verkaufs. Heute hängt bei einem Geschäftsabschluss viel vom gutinformierten Verkäufer ab. Vor allem grosse Firmen haben deshalb nach Wegen gesucht, ihre Verkäufer mit besseren Unterlagen auszustatten, und Multimedia stellt hier eine mögliche Lösung dar. Nebst aktuellen Datenbeständen, die zentral und deshalb kostensparend in eine leicht fassbare und überzeugende Form gebracht werden können, hat der Verkäufer mit einem «Multimedia-Katalog» die Möglichkeit, den Kunden optimal und variantenreich zu beraten.

«Content Publishing»

Dieser Oberbegriff umfasst alle computergestützten Lexika und Handbücher. Hauptmerkmal dieser Applikationen ist, dass sie meistens hypertextartig strukturiert sind. Die Vorteile elektronischer Medien auf diesem Sektor liegen auf der Hand: schnelles Auffinden der gewünschten Information, audiovisuelle Erklärungen schwer zu beschreibender Vorgänge oder Manipulationen, Einsparung konventioneller Datenträger (z. B. Papier) mit Reduktion des Platzbedarfs.

«Computer Supported Cooperative Work» (CSCW)

Dabei handelt es sich um ein sehr breites Anwendungsgebiet von Multimedia. Eine grobe Definition beschreibt

¹¹ Auch CUU (Computerunterstützter Unterricht) oder CUL (Computerunterstütztes Lernen) genannt.

CSCW als Videokonferenz mit der gleichzeitigen Möglichkeit der gemeinsamen Bearbeitung elektronischer Dokumente. Der Gedanke, der dahintersteht, ist die Gruppenarbeit («Group-Working»): Der computerunterstützte Arbeitsplatz der Zukunft ist nicht mehr als Einzelarbeitsplatz (stand-alone) zu sehen. Vielmehr fügt er sich in ein Netzwerk ein und ist so in der Lage, mit anderen Rechnern Daten auszutauschen. Logische Folge dieser Entwicklung ist die verteilte Ablage von Dokumenten und Programmen. So wird es möglich, dass mehrere Autoren einen Text verfassen oder mehrere Diskussions Teilnehmer über das Netz an einer Situationskizze arbeiten.

Präsentation

Auch auf dem Gebiet der Präsentation können mit multimedialer Darstellung entscheidende Fortschritte gemacht werden. Ziel jeder Präsentation ist es, dem Publikum eine möglichst klare Botschaft mitzugeben. In vielen Fällen kann Multimedia mit seinen herausragenden Visualisierungsmöglichkeiten einen Sachverhalt oder ein Problem besser herauszeichnen, als dies herkömmliche Präsentationsmittel vermögen.

Simulation

Ein weiteres Gebiet, das immer häufiger multimedial erschlossen wird, sind Simulationen unterschiedlichster Art. Die besonderen Vorteile liegen hier bei der Kostenreduktion, der Gefahrenverminderung sowie dem Materialschutz. Aus diesen Gründen wird vor allem beim Militär viel in diese Entwicklung investiert. Denkbar und z. T. heute schon verwirklicht sind aber auch sozio-ökonomische Übungssimulationen für verschiedene soziale Berufe oder in der Führungs- bzw. Bankierausbildung.

Unterhaltung

Sicher nicht über alle moralischen Zweifel erhaben ist der Einbezug von Multimedia in die Welt der Computerspiele. Es ist nicht Aufgabe dieses Berichtes, sich mit diesen politischen bzw. moralischen Fragen auseinanderzusetzen. Wohl aber muss auf die Wichtigkeit dieser Branche hingewiesen werden, denn Tatsache ist, dass der Verbrauchsgütermarkt (Consumer- oder «Low Cost»-Markt) vermehrt von renommierten Computerherstellern umworben wird. Der Kampf zwischen der Unterhaltungsindustrie und diesen Computerfirmen zeigt sich am Beispiel der Diskussion bei der Einführung von CD-I.

Schliesslich erfüllt Multimedia auch in einer Reihe von Spezialanwendungen nützliche Dienste. Dazu gehören z. B. Steuerung des Strassenverkehrs, wie elektronische Karten im Verbund mit Positionssystemen und Frühwarnsystemen für Verkehrsbehinderungen zwecks Optimierung der Route, elektronische Zeitungen oder Archivierung.

5 Marktzahlen und Entwicklungstendenzen

Die Kosten einer einfachen Multimedia-Applikation müssen gemäss Aussagen von Produzenten mit 200 000.— Franken und mehr budgetiert werden [7; S. 48]. Dies erklärt die Tatsache, dass gegenwärtig vor allem Gross-

unternehmen diese neuen Kommunikationsmedien einsetzen, denn Multimedia-Anwendungen haben nur dann Sinn, wenn sie von einer kritischen Masse von Personen genutzt werden. Die Ermittlung der kritischen Masse hängt im Einzelfall immer von einer Reihe von Faktoren ab:

- Grösse des Unternehmens bzw. Anzahl potentieller Benutzer
- Kosten für die Entwicklung der Multimedia-Applikation im Vergleich zu den Kosten herkömmlicher Medien
- Wichtigkeit der zu vermittelnden Information
- Erneuerungszyklus der Datenbestände bzw. gewünschte Aktualität
- vorhandene Infrastruktur.

Die Entwickler von computerunterstützten Ausbildungssystemen (PC Aided Teaching PAT) bei der *Schweizerischen Kreditanstalt* gehen z. B. davon aus, dass ein Lernprogramm von mindestens 500 Personen genutzt werden muss und der darin vermittelte Stoff drei bis fünf Jahre stabil bleibt.

51 a.i.m. – Situationsstudie CBT

Die Firma *a.i.m. GmbH* in München hat in den Jahren 1991/92 eine Situationsstudie¹² über den Multimedia-Einsatz im Ausbildungssektor erstellt. Sie befragte etwa 250 deutsche Firmen mit jeweils mehr als 1000 Beschäftigten aus 13 Branchen über deren Meinung zum Thema Multimedia. Das sind etwa 20 % aller Betriebe dieser Grössenordnung. Vor der Untersuchung formulierte a.i.m. folgende Thesen zur Stellungnahme:

1. Der Multimedia-Markt ist (noch) nicht existent.
2. Multimedia ist eine Hardware-Herstellererfindung oder: Multimedia ist die Hardwareantwort auf Windows.
3. Multimedia dekonsolidiert den Markt für interaktive Anwendungen (vor allem computergestütztes Lernen).
4. Multimedia öffnet den Markt für interaktive Anwendungen (wiederum vor allem computergestütztes Lernen).

Die wichtigste Erkenntnis zum ersten Punkt war, dass zwar 69 % der Befragten multimediale Ausbildungsmittel (analoge Systeme wie Video) einsetzen, nur knapp 5 % jedoch arbeiten mit computergestützten Lernstationen. Ein Grund für diese Situation liegt in der fehlenden multimediafähigen Infrastruktur.

Zu These 2 ist festzustellen, dass Multimedia-Produkte bekannter sind als die entsprechenden übergreifenden Technologien und Normen, *Kramer* spricht hier von einer hardwareorientierten Diskussion. Bei den potentiellen Käufern und Entwicklern herrscht eine verhältnismässig grosse Begriffsverwirrung. Ungenaue Definitionen und Positionierungen wirken sich so investitions hemmend aus.

¹² Gemäss Arbeitspapier «Alles über Multimedia – Multimedia über alles...» von *Horst Kramer* an der Konferenz «Multimedia in der Unternehmenspraxis».

Tabelle III. Entwicklung von Multimedia-Applikation nach Einsatzbereichen

(Quelle: Prognos)

Einsatzbereich	Anzahl installierter Systeme heute	Prognostizierte Anzahl Systeme 1995
Desktop-Videokonferenz	keine Angaben	120 000
Corporated Training	20 000	70 000
Marketing und Sales	35 000	130 000
Multimedia-Anwendungen im Consumerbereich	Aufgrund der sehr grossen Produktvielfalt und Definitionsschwierigkeiten können hier keine Angaben gemacht werden.	

Kramer fasst die Ergebnisse wie folgt zusammen:

- Multimedia ist nicht einfach ein Verkaufsargument der Hardwarehersteller; die Kundenbedürfnisse (wären) sind spürbar
- Prognose: Hybride Systeme (Systeme, die sowohl digitale als auch analoge kontinuierliche Daten verarbeiten) haben gute Marktchancen
- Investitionsanstrengungen sehr grosser Betriebe (Post, Bundeswehr usw.) werden mit grossem Interesse verfolgt.

Obiger Prognose glauben die Verfasser nach eingehender Beobachtung der Diskussionen um Multimedia widersprechen zu können: Die Tendenz weist eindeutig auf volldigitalisierte Systeme.

52 Der Multimilliardenmarkt

In einer kürzlich veröffentlichten Studie der Firma Prognos wurden vor allem Applikationen beobachtet, die sich von Nischen in Richtung Massenmarkt bewegen. Die Studie unterscheidet vier Einsatzbereiche von Multimedia und prognostiziert für das Jahr 1995 Zahlen installierter Systeme gemäss Tabelle III.

Fazit der Studie: Die Investitionen für Multimedia-Anwendungen werden sich in den vier grossen westeuropäischen Staaten (D/F/GB/I) von 650 Millionen Mark (Stand 1991) auf 5 Milliarden Mark im Jahr 1995 entwickeln.

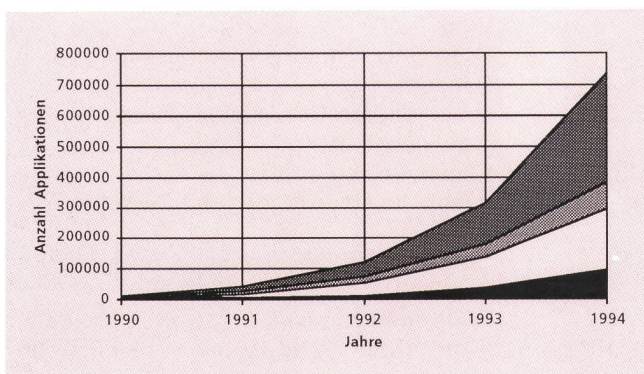


Fig. 2 Installierte Multimedia-Systeme und Entwicklungsprognose

- Schulung
- Forschung/Lehre
- ▨ Industrie
- Informationspunkte

Eine ähnliche Entwicklung zeigt Fig. 2 [5; S. 20]. Hier liegen allerdings nur Zahlen für deutsche Märkte vor. Ob diese Prognosen unter dem Gesichtspunkt wirtschaftlicher Rezession standhalten, kann mit Fug und Recht bezweifelt werden.

Bibliographie

- [1] Anderson C. J. und Veljkov M. D.: Creating Interactive Multimedia. A Practical Guide. Scott, Foresman and Company, Glenview (Illinois), 1990.
- [2] Apple Computer, Inc.: QuickTime Developer's Guide (Draft). Auf der CD-ROM «QuickTime, Version 1.0 for Developers», 1991.
- [3] Apple Computer, Inc.: The Apple Guide to CD-ROM Titles. PR-Zusammenstellung von Apple, 1992.
- [4] Apple Computer, Inc.: Vorsprung durch Medienintegration. PR-Zusammenstellung von Apple, 1991.
- [5] Breuer M.: Rechner mit fünf Sinnen. Online 6/91.
- [6] Bush V.: As We may Think. The Atlantic Monthly, July 1945.
- [7] Ebert M. et. al.: Schwerpunkt Multimedia. Computerwoche Nr. 48, November 1992, S. 37–57.
- [8] Engelbart D.: A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect. 1962 (Paper).
- [9] Ernst A.: Telemed, Breitbandkommunikation in der Medizin. Techn. Mitt. PTT, Bern 70 (1992) 1, S. 2–11.
- [10] Harney K. et. al.: The i750 Video Processor: A Total Multimedia Solution. Communications of the ACM. April 1991, S. 65–78.
- [11] Kemmler K.: Abschied von der alphanumerischen Arbeitswelt? Computerwoche Extra Nr. 2., 1992, S. 44–46.
- [12] Kuhlen R.: Praktische und theoretische Visionen von Hypertext. Nachrichten für Dokumentation. Zeitschrift für Informationswissenschaft und -praxis, 42 (1991) 3, S. 222–224.
- [13] Le Gall D.: MPEG: A Video Compression Standard for Multimedia Applications. Communications of the ACM, April 1991, S. 47–58.
- [14] Liebhold M. and Hoffert E. M.: Toward an Open Environment for Digital Video. Communications of the ACM, April 1991, S. 104–112.
- [15] Lippman A.: Features Sets for Interactive Images. Communications of the ACM, April 1991, S. 93–101.
- [16] Nelson T.: ComputerLib/Dream Machines (rev. ed. Redmond). Tempus Books of Microsoft Press, Washington, 1987.

- [17] *Nielsen J.*: Hypertext and Hypermedia. Academic Press, Inc., San Diego, 1990.
- [18] *Peng H.* et al.: Video Compression makes big gains. IEEE Spectrum, 28 (October 1991), 10, p. 16–19.
- [19] Marktübersicht Autorensysteme. multi Media – Informationsdienst für Entwickler und Anwender. HighText Verlag, München, 1/92, S. 9–13.
- [20] *Sijstermans F.* and *Van der Meer J.*: CD-I Full-Motion Video Encoding on a Parallel Computer. Communications of the ACM, April 1991, S. 82–91.
- [21] *Steinmetz R.* und *Herrttwich R. G.*: Integrierte verteilte Multimedia-Systeme. Informatik Spectrum, Band 14 (1991), Heft 5 (Themenheft: Multimediale Systeme), S. 249–260.
- [22] The World of Macintosh Multimedia. Redgate Communications Corp., 1992.
- [23] Thesis. Zeitschrift zur Interaktion zwischen Theorie und Praxis in Marketing und Distribution. Themenheft «Interaktive elektronische Systeme». Thesis AG, St. Gallen, Jahrgang 6 (1989), Nr. 5.
- [24] Standards für die Kompression. multi Media – Informationsdienst für Entwickler und Anwender, HighText Verlag, München, 1/92, S. 3–5.
- [25] *Wallace G. K.*: The JPEG Still Picture Compression Standard. Communications of the ACM, April 1991, S. 30–44.
- [26] *Wattenberg U.*: Multimedia-Forschung im Ausland. Informatik Spectrum, Band 14 (1991), Heft 5 (Themenheft: Multimediale Systeme), S. 299–301.
- [27] *Wirth N.*: Algorithmen und Datenstrukturen. Teubner Verlag, Stuttgart, 1983.
- [28] *Bove T.* and *Rhodes C.*: Que's Macintosh Multimedia Handbook. Que Corporation, Carmel (Indiana), 1990.

Glossar

ADPCM	Adaptive Delta Pulse Code Modulation – Adaptive Differential-Pulsocodemodulation
CAV	Constant Angular Velocity – Konstante Winkelgeschwindigkeit
CBT	Computer Based Training – Computergestützte Ausbildung
CD	Compact Disk – Kompaktplatte
CD-A	Audio-Compact Disk – Kompaktplatte für Tondokumente
CD-I	Compact Disk Interactive – Interaktive Kompaktplatte
CD-ROM-XA	Compact Disk Read Only Memory Extended Architecture – Kompaktplatten-Festwertspeicher mit erweiterter Architektur
CLV	Constant Linear Velocity – Konstante Liniengeschwindigkeit
CSCW	Computer Supported Cooperative Work – Computergestützte Zusammenarbeit
CUL	Computerunterstütztes Lernen
CUU	Computerunterstützter Unterricht

DBMS	Database Management System – Datenbank-Verwaltungssystem
DCT	Discrete Cosine Transform – Diskrete Kosinustransformation
DTP	Desktop Publishing – Computersatz mit PC
DTVC	Desktop Video Conferencing – Videokonferenz am Schreibtisch
DVI	Digital Video Interactive – Interaktives Digital-Videosystem
FDDI	Fiber Distributed Data Interface – Datenanschluss mit Signalverteilung über Glasfaser
IEC	International Electrotechnical Commission – Internationale elektrotechnische Kommission
ISO	International Organization for Standardization – Internationale Normenorganisation
IVT	Interactive Videotape – Interaktives Videobandsystem
JPEG	Joint Photographic Expert Group – Gemeinsame Expertengruppe für Fotografie
JTC1	Joint Technical Committee 1 – Gemeinsames technisches Komitee 1
LAN	Local Area Network – Lokales Netz
MACE	Macintosh Audio Compression and Expansion – Tonkompression und -expansion im Macintosh-System
MCI	Media Control Interface – Mediensteuerschnittstelle
MPEG	Motion Picture Expert Group – Expertengruppe für Bewegtbildsysteme
NTSC	National Television System Committee – Nationales Fernsehsystemkomitee
PAL	Phase Alternation Line – Zeilenweiser Phasenwechsel (Fernsehsystem)
PAT	PC Aided Teaching (SKA) – PC-unterstützte Ausbildung
PLV	Presentation Level Video – Video auf Darstellungsebene
POI	Point of Information – Informationspunkt
POS	Point of Sales – Verkaufspunkt
RIFF	Resource Interchange File Format – Dateiformat für Ressourcenaustausch
RLE	Run Length Encoding – Lauflängencodierung
ROM	Read Only Memory – Nurlesespeicher
SC	Subcommittee – Unterkomitee
SC2	Unterkomitee für Zeichensätze und Informationskodierung
SECAM	Séquentiel en couleur à mémoire – Sequentielle Übertragung mit Zwischenspeicherung
SMP	Software Motion Picture – Software-Bewegtbild
WAN	Wide Area Network – Weitbereichsnetz
WORM	Write Once Read Many – Einmal beschreiben, mehrmals lesen (Speichertechnik)

Zusammenfassung

Grundlagen von Multimedia, Teil 2

In einer ersten Phase des Zwischenbereichsforschungsprojektes Multimedia-Applikationen ging es darum, die Grundlagen dieser neuen Thematik aufzuarbeiten; im ersten Teil dieses Artikels wurden die Ergebnisse dieser «Umschau» wiedergegeben. Nebst einigen allgemeinen Bemerkungen in der Einleitung versuchte der Autor im zweiten Kapitel der recht grossen Begriffsverwirrung auf diesem Gebiet mit einer Klassifikation zu begegnen. In diesem Teil wird gezeigt, welche Anforderungen multimediale Datenbestände an die Technik stellen und wie diese aktuell verarbeitet werden. Anschliessend wird dargestellt, wie multimediale Systeme aufgebaut sein müssen, damit sie ihren Zweck der Informationsvermittlung optimal erfüllen, und die möglichen Einsatzgebiete der neuen Technologie werden aufgezählt. Schliesslich wird anhand einiger exemplarischer Untersuchungen die Bedeutung und Entwicklungstendenz dieses neuen Marktes beschrieben.

Résumé

Bases des multimédias, 2^e partie

Dans une première phase du projet de recherches interdisciplinaires concernant les applications multimédias, il s'agissait de mettre en lumière les bases de cette nouvelle thématique; dans la première partie de cet article on a récapitulé les résultats. Pour compléter les remarques introductives générales, l'auteur a tenté de classier dans le deuxième chapitre les notions passablement floues qui caractérisent ce domaine. Il montre à quelles exigences techniques doivent satisfaire les fichiers de données multimédias et comment on les traite actuellement. On examine ensuite quelle doit être l'organisation des systèmes multimédias pour qu'ils puissent transmettre l'information voulue de manière optimale. L'auteur énumère ensuite les domaines d'application possibles de la nouvelle technologie. L'importance et les tendances de développement de ce nouveau marché sont ensuite illustrées au moyen de quelques exemples typiques.

Riassunto

Basi del progetto multimedia, 2^a parte

In una prima fase del progetto di ricerca intersettoriale «applicazioni multimedia» si trattava di elaborare le basi di questa nuova tematica; nella prima parte del presente articolo l'autore ha illustrato i risultati di questa «panoramica». Nell'introduzione egli ha fatto alcune osservazioni di carattere generale e nel secondo capitolo ha cercato di ovviare alla grande confusione di termini in questo settore effettuando una classificazione. In questa parte egli descrive le esigenze tecniche degli effettivi dei dati multimediali e come essi vengono aggiornati. Mostra quindi come i sistemi multimediali devono essere strutturati affinché forniscano le informazioni in modo ottimale ed elenca i possibili campi d'applicazione delle nuove tecnologie. Descrive infine l'importanza e la tendenza di questo nuovo mercato sulla base di alcune analisi esemplative.

Summary

Basics of Multimedia, Part 2

In a first phase of the applied research project Multimedia Applications the basics of this new subject matter were elaborated. In a first part of this article the author described the results of this review. In addition to general remarks in the introduction, the author attempted, in the second chapter, to counter the quite big confusion of concepts in this field with a classification. In this second part, the demands multimedia data claim upon technology are shown and how these can be processed at present. Subsequently the author describes how multimedia systems must be set up so that they optimally fulfil their purpose of information, and the possible areas of application of the new technology are specified. Finally, by way of a few exemplary examinations, the importance and development trends of this new market are described.