

Sistemi Ipermediali

Introduzione

Augusto Celentano
Università Ca' Foscari Venezia

I sistemi informativi complessi (1)

Associazioni e relazioni logiche tra le informazioni in modo più libero e dinamico di quanto permesso dai tradizionali sistemi informativi (database, information retrieval)

- metodologie e tecnologie *ipertestuali*

Rappresentazione, consultazione e manipolazione di forme eterogenee di informazione: testi, disegni, immagini, video, animazioni, suoni, musica, voce

- metodologie e tecnologie *multimediali*

L'integrazione tra i due paradigmi genera i sistemi *ipermediali*

- applicazioni
- sistemi informativi

I sistemi informativi complessi (2)

Ricerca di informazioni eterogenee su grandi volumi in ambiente distribuito

- sistemi e tecnologie di rete
- sistemi di *text, image, video, audio retrieval*

Diffusione di informazioni multimediali a un pubblico vasto in modo personalizzato

- *server* di archiviazione e trasmissione *on-demand*
- qualità di servizio

Accesso alle informazioni secondo protocolli organizzativi e di interazione standardizzati e affidabili

- sistemi informativi integrati
- World Wide Web

I sistemi ipertestuali

Un documento ipertestuale è un documento la cui organizzazione logica non segue regole di rigida sequenzialità, e la cui consultazione richiede di utilizzare indici e dizionari, e di ricorrere a libere associazioni per trovare l'informazione desiderata

- enciclopedie, libri con annotazioni e riferimenti, manuali, cataloghi
- sistemi di help, sistemi di autoistruzione, sistemi di simulazione

L'idea formalizzata di ipertesto nasce nella metà del secolo scorso, la maturazione tecnologica viene negli anni '80

- è un paradigma di organizzazione delle informazioni consolidato
- è supportato da tecnologie efficaci
- ha una base metodologica, anche se non standardizzata
- è ancora usato a volte in modo improprio (effetto WWW)

L'origine degli ipertesti

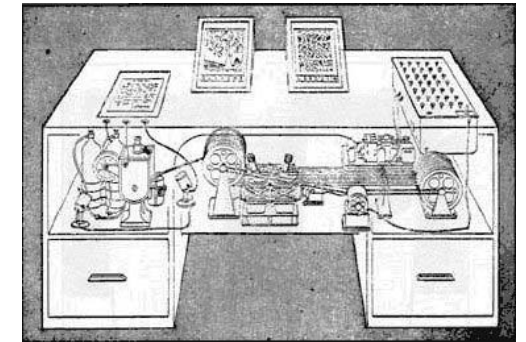
Il concetto di ipertesto nasce a metà degli anni '40, la parola "ipertesto" viene coniata a metà degli anni '60, i primi sistemi reali nascono in ambito universitario negli anni '70, ma il vero sviluppo e la commercializzazione devono aspettare la tecnologia degli anni '80

- Memex, Vannevar Bush (1945)
- NLS/Augment, Douglas Engelbart (1960-63)
- Xanadu, Ted Nelson (1965-67)
- ZOG, Carnegie Mellon University (1975)
- KMS, Knowledge Systems (1983)
- Guide, OWL (1985)
- Intermedia, Brown University (1986)
- Notecard, Xerox (1986)
- HyperCard, Apple (1987)
- World Wide Web, Tim Berners-Lee (1990)

Memex, Vannevar Bush (1945)

"A supplement to a person's own memory in which all the person's book, records and communications are stored"

- tecnologia dei microfilm
- informazioni memorizzate separatamente e caratterizzate da indici
- posto di lavoro dotato di schermi di lettura, tastiere e leve per l'avanzamento delle immagini
- collegamenti logici ottenuti per mezzo di codici di riferimento incrociati



NLS/Augment, Douglas Engelbart (1960-63)

"A system in which computers would draw symbols on the screen and I could steer through different information spaces with knobs and levers and look at words and data and graphics in different way"

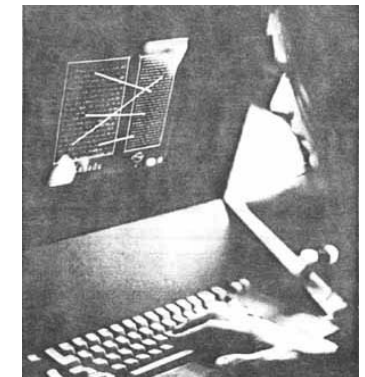
- sistema di comunicazione, posta elettronica e teleconferenza
- interazione attraverso finestre multiple, grafica e mouse
- collegamenti incrociati tra documenti con possibilità di annotazioni e commenti



Xanadu, Ted Nelson (1967-1994)

"By 'hypertext' I mean non sequential writing—text that branches and allows choices to the reader, best read at an interactive screen ... a series of text chunks connected by links which offer the reader different pathways"

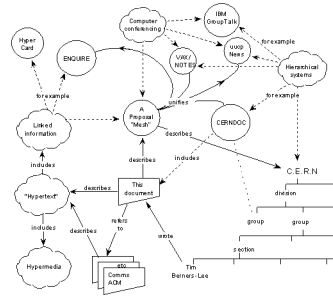
- luogo di raccolta globale di informazioni, dove i frammenti danno luogo a documenti complessi attraverso una rete di collegamenti
- portata mondiale per consentire diffusione e fruizione capillare (*Silverstand*)
- disponibilità generalizzata alla consultazione, annotazione e aggiornamento



World Wide Web, Tim Berners-Lee (1990)

“Many of the discussions ... end with the question: Yes, but how will we ever keep track of such a large project?” This proposal provides an answer to such questions. Firstly, it discusses the problem of information access at CERN. Then, it introduces the idea of linked information systems, and compares them with less flexible ways of finding information”

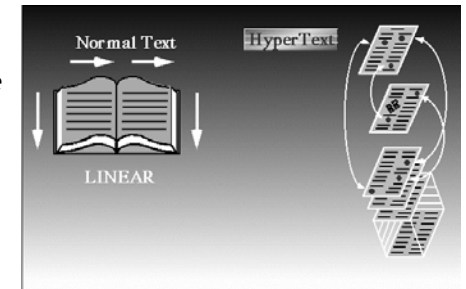
- sistema informativo ipermediale distribuito
- architettura client-server
- protocollo specializzato di trasmissione (http, gestisce anche altri protocolli: ftp, smtp, wais, news)
- linguaggio specializzato di descrizione dei documenti (html)
- sistema aperto (standard?)



Gli elementi di un ipertesto

Un documento ipertestuale è un insieme di frammenti (nodi) collegati per mezzo di riferimenti espliciti o impliciti (link) che possono essere utilizzati per esplorare in modo non sequenziale il documento

- un nodo può essere una struttura logica (capitolo, paragrafo) o visiva (pagina, videata, finestra), e può contenere dati multimediali
- un link può avere origine in un nodo o in una sua parte (ancora) e condurre ad un altro nodo dello stesso documento o ad un altro documento
- la fruizione del documento consiste nel muoversi da un nodo all'altro seguendo i collegamenti e utilizzando funzioni supplementari di navigazione e di orientamento



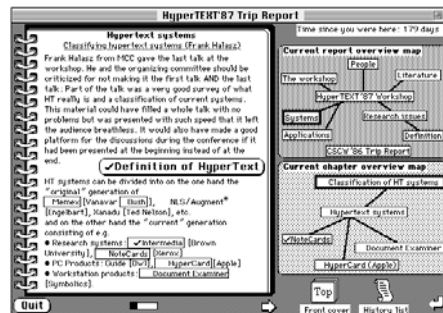
La presentazione di un ipertesto

La presentazione deve rendere percepibile la struttura dei nodi e dei collegamenti attraverso

- finestre
- ancore, pulsanti e hot-spot
- strutture ausiliarie di orientamento

La grande diffusione del paradigma esplorativo per l'accesso alle informazioni ha ridotto la presenza di strumenti per la navigazione e l'orientamento

- browser WWW
- sistemi di help



Ai margini degli ipertesti

Non tutte le strutture informative reticolari o gerarchiche rientrano nella categoria degli ipertesti, anche se ne condividono alcune funzionalità qualificanti

- sistemi di *windowing*: permettono visioni multiple, ma non hanno una base informativa associata
- *outline processor*: permettono una esplorazione per livelli, ma non consentono il riferimento tra le voci
- sistemi di *retrieval* e gestione di dati: gestiscono riferimenti incrociati, ma non hanno una interfaccia coerente per la esplorazione libera

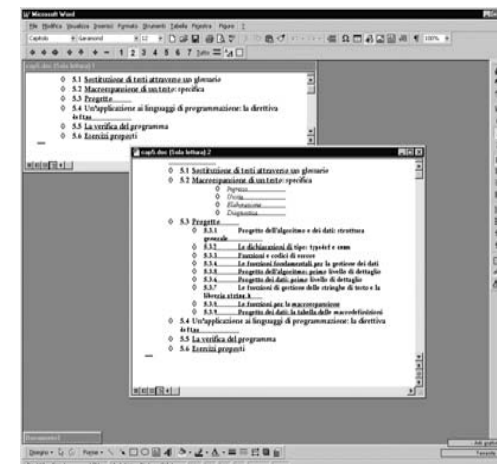
I sistemi di scrittura non sequenziali

Realizzano funzioni essenziali per la scrittura non lineare privilegiando la strutturazione e l'organizzazione logica delle informazioni secondo diversi livelli di dettaglio

- *outline processor*: forniscono funzioni per redigere documenti per livelli di dettaglio crescenti, mostrando la struttura gerarchica del contenuto
- *idea processor*: forniscono funzioni per riorganizzare il contenuto di un documento mentre lo si redige
- gestori di *cross-reference*: mantengono collegamenti tra parti diverse ma correlate di uno o più documenti
- generatori di indici: creano automaticamente indici e sommari

I sistemi di scrittura non sequenziali

- La gestione di *outline* è una funzione standard dei word processor
- L'espansione e la compressione dei diversi livelli della struttura consente di osservare un documento a differenti livelli di dettaglio
- Viste diverse sullo stesso documento permettono di muoversi in modo non lineare nella esplorazione del contenuto



I sistemi di ricerca non strutturati

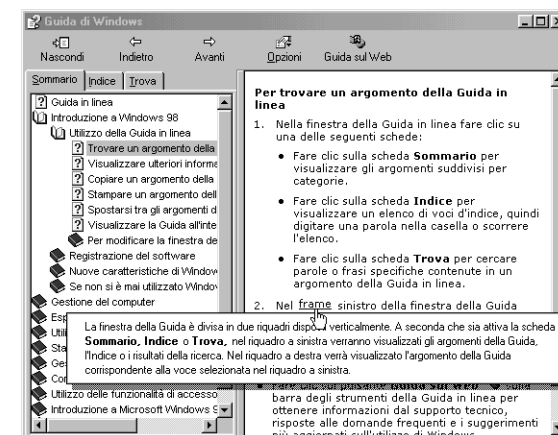
Realizzano funzioni di esplorazione e navigazione basate sulla ricerca di parole comuni all'interno di basi di dati non strutturate

- *information/text retrieval*: ricerca parole, combinazioni di parole o frammenti di frase all'interno di testi in prosa, anche attraverso l'uso di dizionari di sinonimi
- *pattern matching*: ricerca sequenze e configurazioni di dati che rispettano un certo schema
- *browser*: forniscono funzioni di esplorazione veloce con visibilità macroscopica del contenuto

I sistemi di help

Costituiscono l'applicazione più immediata e diretta della tecnologia ipertestuale, di cui utilizzano quasi tutte le funzionalità di esplorazione

- indice dei contenuti
- struttura gerarchica
- riferimenti incrociati
- note e glossari
- ricerca diretta
- dipendenza dal contesto



Il progetto di un sistema di ipertesti

Un sistema di ipertesti è una combinazione di

- uno schema di rappresentazione della conoscenza
- una modalità di interazione
- un metodo di accesso alle informazioni

Il progetto comprende due fasi complementari

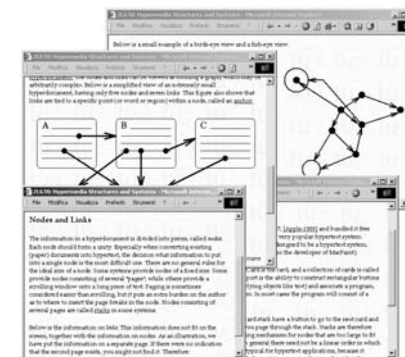
- lo sviluppo del *front end*, che richiede attenzione agli aspetti di interfaccia utente
- lo sviluppo del *back end*, che pone l'enfasi sui problemi di gestione dell'informazione nella base dei dati

La qualità di un sistema di ipertesti

La rete di informazioni deve essere supportata da strumenti e funzioni che consentono una consultazione efficace

- rappresentazione delle informazioni nei nodi
- definizione dei collegamenti
- strumenti per la navigazione
- strumenti per la ricerca delle informazioni

Occorre evitare che il lettore si perda nell'iperspazio



I nodi di un ipertesto

I nodi sono le unità di rappresentazione delle informazioni su cui i collegamenti evidenziano le relazioni

La quantità di informazione presente in un nodo può essere

- limitata dal sistema: schede, paragrafi
- a discrezione dell'utente: testo libero, scorrimento, finestre

Dal momento che gli ipertesti favoriscono l'organizzazione e la modularizzazione delle idee, lasciando all'utente la scelta dei criteri organizzativi, il contenuto e l'aggregazione dei nodi devono consentire la necessaria flessibilità

- nodi che esprimono un solo concetto
- nodi aggregati per esprimere composizioni di concetti
- nodi tipizzati
- reti semantiche

I collegamenti in un ipertesto

I collegamenti (*link*) sono il meccanismo fondamentale di costruzione della rete ipertestuale; per il loro utilizzo è necessario che siano facili da realizzare e da utilizzare, e che la navigazione sia veloce

- associati a un nome, a un frammento di testo, a una icona
- monodirezionali o bidirezionali
- tipizzati, specializzati o generici
- associati a programmi

Le proprietà dei collegamenti

Pur essendo condizionati dalla necessità di supportare la navigazione esplorativa libera, i collegamenti possono essere utilizzati per molte funzioni ben definite sul piano logico

- collegano un riferimento a un documento con il documento
- collegano una nota o un commento al testo a cui si riferiscono
- evidenziano una organizzazione logica
- collegano parti di tabelle e figure a descrizioni e didascalie, o ad altre tabelle e figure
- collegano forme diverse di presentazione della stessa informazione

I tipi di collegamenti

I nodi di un ipertesto possono essere collegati in due modi principali

- con un collegamento referenziale
- con un collegamento strutturale

Su questa tipologia di base si innestano varianti sul comportamento del collegamento

- con parole chiave (*keyword link*)
- con aggregazione (*cluster link*)
- con comportamento attivo (*warm/hot link*)

Collegamenti strutturali

I collegamenti strutturali realizzano una gerarchia di informazioni legando un nodo padre con i nodi figli secondo relazioni di subordinazione logica e di aggregazione

- evidenziano una dipendenza gerarchica nell'organizzazione delle informazioni
- rappresentano una articolazione in livelli di dettaglio
- identificano aggregazioni di idee complesse in funzione di concetti elementari
- favoriscono un approccio graduale alla lettura

Collegamenti referenziali

I collegamenti referenziali sono collegamenti non gerarchici; distinguono gli ipertesti dagli altri sistemi di gestione di informazioni strutturate

- hanno origine e destinazione in punti circoscritti o in ampie regioni di testo o grafiche
- possono essere evidenti o nascosti
- possono attivare funzioni applicative oltre alla semplice navigazione
- non impongono alcun ordine preferenziale di lettura

Altri tipi di collegamenti

collegamenti per parole chiave (*keyword link*)

- introducono funzioni di text retrieval e pattern matching, consentendo di muoversi conoscendo a priori il contenuto della destinazione

collegamenti aggregati (*cluster link*)

- associano un solo collegamento ad un gruppo di nodi; realizzano contenitori di informazioni al cui interno non è evidenziata alcuna struttura

collegamenti attivi (*warm / hot link*)

- scambiano dati attraverso i collegamenti, rendendo più o meno automatico il mantenimento della congruenza di un insieme dinamico di documenti

Il movimento in un ipertesto

L'utente di un sistema ipertestuale può muoversi tra le informazioni in tre modi

- seguendo i link (navigazione)
- cercando una informazione specifica e nota (ricerca)
- utilizzando un browser con una visione macroscopica (orientamento)

I vantaggi degli ipertesti

Il vantaggio fondamentale è l'utilizzo di un sistema di elaborazione per supportare l'esplorazione di idee e informazioni

- la possibilità di strutturare un documento secondo diversi punti di vista permette di concentrarsi solo su ciò che interessa
- la possibilità di seguire i collegamenti come deviazione temporanea da un ordine esplorativo principale e di tenere traccia del cammino percorso facilita la ricerca documentaria

In termini operativi l'utilizzo di un sistema ipertestuale presenta molti benefici ma richiede un'attenta progettazione

- facilità di seguire i riferimenti
- strutturazione delle informazioni
- visione globale dei documenti
- personalizzazione
- modularità
- coerenza

Gli svantaggi degli ipertesti

Gli svantaggi derivano dalla complessità dell'informazione esaminata e dalle dimensioni dello spazio di esplorazione, e possono essere causati da limitazioni della tecnologia e della realizzazione

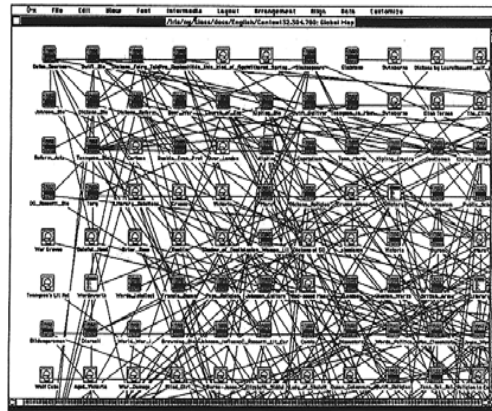
- velocità di movimento
- limitatezza dello spazio di visualizzazione
- vastità dello spazio di ricerca

Più rilevanti sono i problemi endemici che derivano dalla organizzazione stessa degli ipertesti

- disorientamento
- sovraccarico cognitivo

Disorientamento e sovraccarico cognitivo

- L'eccesso di collegamenti e di cammini esplorativi può scoraggiare l'utente e fargli perdere di vista lo scopo della ricerca
- Sono necessarie funzioni di contestualizzazione e orientamento che diano all'utente la chiara percezione della propria posizione all'interno della rete informativa



(Intermedia)

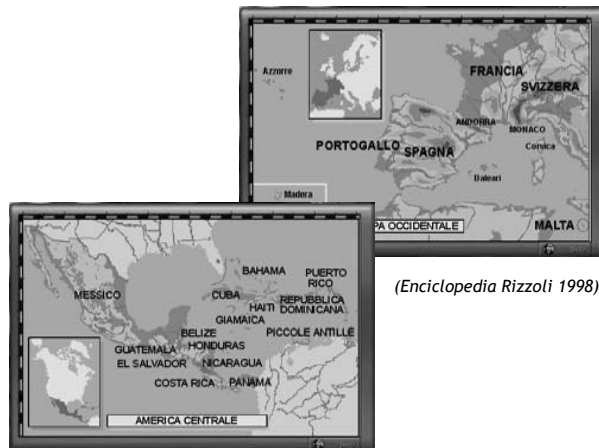
Strumenti per l'orientamento

Il pericolo maggiore che si corre esplorando un ipertesto è quello di perdere l'orientamento e di non riuscire a trovare l'informazione desiderata pur sapendo che c'è. E' necessario saper rispondere a queste domande:

- che cosa ho fatto fino ad ora?
 - storia
 - segnalibri
 - tracciati (*breadcrumbs*)
- qual è la mia situazione attuale?
 - mappe
 - web
- che cosa posso fare di nuovo?
 - visite guidate

Strumenti per l'orientamento: contesto

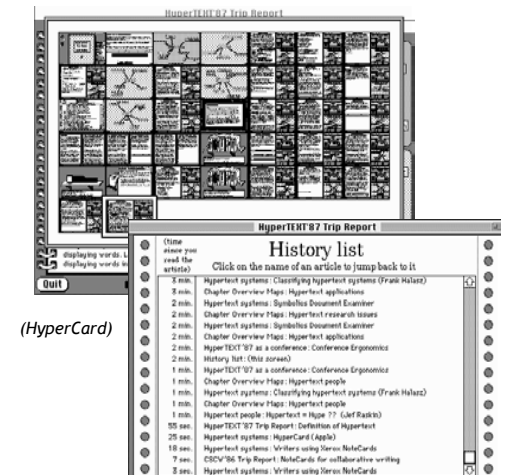
- La percezione del contesto in cui è inserita l'informazione che si sta esplorando permette di ridurre il disorientamento



(Enciclopedia Rizzoli 1998)

Strumenti per l'orientamento: storia

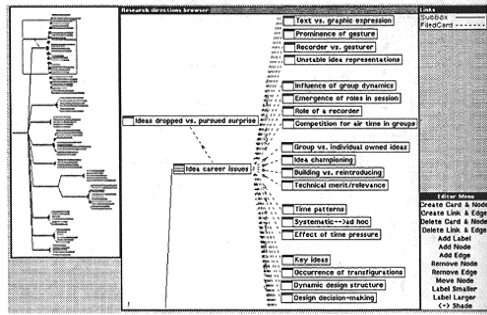
- La storia è un riepilogo delle informazioni visitate (static history) o delle azioni eseguite (dynamic history)
- Descrive un contesto temporale che giustifica la posizione del lettore
- Funge da indice per tornare sui propri passi in modo organizzato



(HyperCard)

Strumenti per l'orientamento: browser

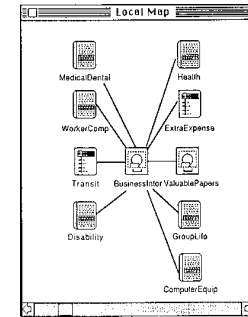
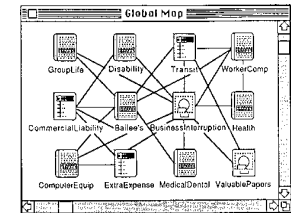
- I browser consentono di muoversi in un insieme di informazioni seguendone la struttura e le relazioni reciproche
- Fungono da indice per l'accesso diretto al contenuto



(Xerox Notecards)

Strumenti per l'orientamento: mappe

- Le mappe globali visualizzano i collegamenti (logici, strutturali) tra tutte le informazioni presenti nel sistema informativo o in una sua parte

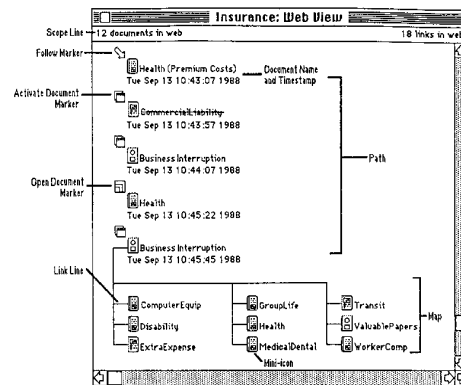


(Intermedia)

- Le mappe locali visualizzano i collegamenti che partono dall'informazione su cui ci si trova

Strumenti per l'orientamento: web

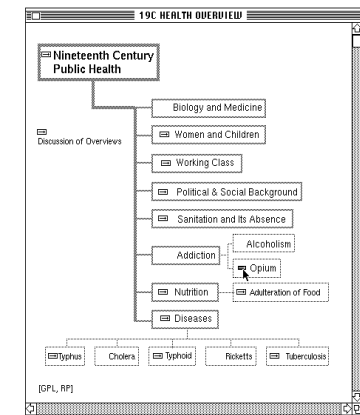
- Il web è una mappa che mostra i collegamenti locali dal documento corrente, la storia recente dell'utente, i riferimenti ai documenti aperti e ai link seguiti
- Viene aggiornata automaticamente al procedere dell'esplorazione e può essere filtrata dall'utente in modo da contenere solo le informazioni rilevanti



(Intermedia)

Strumenti per l'orientamento: viste generali

- Le viste generali sono indici di primo livello che danno una visione complessiva dell'insieme di documenti che costituiscono il corpo principale di un ipertesto



(Intermedia)

Ipertestualità e intertestualità

Ogni informazione (ogni documento) è significativa solo in relazione al contesto culturale, sociale, etc. in cui si trova

- ogni informazione (documento) è un frammento di un "ipertesto globale" i cui collegamenti sono nascosti nella mente di chi utilizza l'informazione
- l'informazione è interpretabile solo se messa in relazione con altre informazioni già acquisite

Questa prospettiva porta al concetto di *intertestualità*

- un testo è sempre in relazione con altri testi, convenzioni, conoscenze, usi linguistici, che gli danno significato

Il paradigma ipertestuale permette di rendere esplicita la dimensione intertestuale propria di ogni documento

- es. rimandi verso altri documenti



World Wide Web

I sistemi multimediali

Un sistema multimediale è un sistema di memorizzazione, integrazione e gestione di informazioni eterogenee e complesse, il cui scopo è quello di rappresentare il mondo reale attraverso numerose forme in modo che l'informazione venga fruita in modo più efficace

- testo, grafica
- audio registrato o sintetizzato
- animazioni, immagini fisse o in movimento

I media sono estensioni dell'uomo: tecnologie e prodotti che danno ai nostri sensi nuove possibilità di ricevere informazioni
(McLuhan, 1964)

Cosa si intende con "media"

Negli ultimi anni il significato del termine "media" si è modificato seguendo l'evoluzione tecnologica

- nell'area della comunicazione visiva indica i mezzi di comunicazione (stampa, radio, televisione, cinema, ...)
- le presentazioni multimediali non informatiche sono caratterizzate da una molteplicità di emittenti (es. performance artistiche)
- nelle prime applicazioni informatiche il mezzo di comunicazione era unico
- il termine "medium" indicava il dominio simbolico utilizzato per rappresentare l'informazione: testo, immagine, animazione, suono
- l'aumento di canali informativi in un sistema multimediale informatico moderno riporta alla terminologia originale

Media e modelli dei dati

Media non temporizzati

- testo: ASCII, ISO, testo strutturato, mark-up, ipertesto
- immagini: colore, risoluzione, tavolozza, codifica, compressione
- disegni: modelli 2D/3D, modelli operazionali, formati

Media temporizzati

- video analogico: frame rate, risoluzione, standard, qualità
- video digitale: campionamento, codifica, frame rate, data rate, compressione
- audio digitale: campionamento, quantizzazione, tracce, codifica
- musica: MIDI, SMDL
- animazioni: celle, score, interpolazione, gerarchia, script

Altri ambienti mediali

- voce: fonemi, formanti
- virtual reality: modelli del mondo e di interazione

Media e operazioni

Media non temporizzati

- testo: edit, impaginazione, ricerca, ordinamento, crittografia, controllo linguistico
- immagini: edit, filtraggio, composizione, trasformazioni geometriche, conversione di formato
- disegni: edit di forme, edit strutturale, texture, illuminazione, rendering

Media temporizzati

- video: memorizzazione, riproduzione, sincronizzazione, edit, effetti
- audio: memorizzazione, riproduzione, sincronizzazione, edit, effetti, filtraggio
- musica: sintesi, riproduzione, composizione
- animazioni: composizione, movimento, rendering, riproduzione

Altri ambienti mediali

- voce: sintesi, riconoscimento
- virtual reality: ricostruzione, rendering, interazione

L'innovazione multimediale

Le innovazioni introdotte dalla multimedialità non si limitano agli aspetti tecnologici del problema

- interazione complessa tra utenti e sistema informativo
- umanizzazione delle informazioni
- dimensione temporale
- inadeguatezza delle copie permanenti

La produzione, organizzazione e distribuzione di informazioni richiedono lo sviluppo di nuove competenze

- metodologia: modelli di comportamento nell'accesso alle informazioni
- tecnologia: strumenti di sviluppo e di supporto, standard
- drammatizzazione: interpretazione degli aspetti emozionali dell'informazione
- psicologia: efficacia del messaggio informativo, riservatezza, controllo

L'integrazione dei dati nei sistemi ipermediali

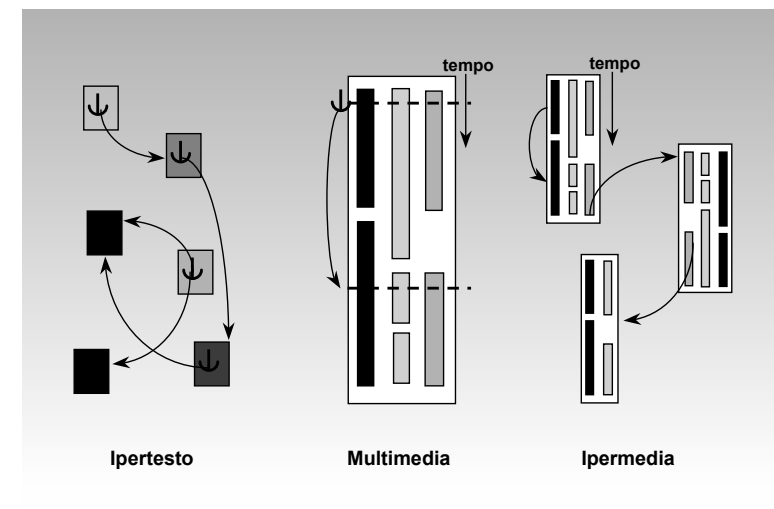
L'informazione contenuta nei nodi di un documento ipermediale può apparire sotto diverse forme (informazione multimediale)

- un solo medium per ogni nodo di informazione
- più media nello stesso nodo, ma fruibili separatamente
- più media nello stesso nodo, fruibili contemporaneamente

Ai problemi di navigazione e orientamento si aggiungono i problemi di sincronizzazione

- nell'ambito di un nodo informativo
- nel passaggio da un nodo informativo all'altro

Iper testi + multimedia = Ipermedia



La gestione dei documenti multimediali

La gestione di dati e documenti multimediali richiede di affrontare problemi specifici

- il modello dei dati e dei documenti è più complesso, e non sempre definisce la presentazione esterna
- i documenti sono definiti come aggregazione di oggetti che esistono anche per conto proprio e possono essere condivisi
- gli oggetti che compongono i documenti sono strutturati, complessi, e possono essere dotati di una propria dimensione temporale (oggetti con comportamento)
- oggetti di tipo diverso devono coesistere a livello di gestione e presentazione

La presentazione di un documento multimediale deriva dalla applicazione di regole di formato alla integrazione di più oggetti

- esiste una struttura fisica parallela a quella logica, ma da essa separata
- lo stesso oggetto può avere più presentazioni
- la selezione della forma di presentazione può dipendere dal contesto

Sistemi informativi vs. applicazioni multimediali

Un sistema informativo multimediale gestisce la classificazione, l'archiviazione, il reperimento e la presentazione di dati multimediali

- classificazione: schemi logici, tipologie, domini, relazioni, strutture, attributi
- archiviazione: oggetti di grandi dimensioni, blob, oggetti condivisi, oggetti con comportamento
- reperimento: qualificazione, identificazione, query, collezione
- presentazione: temporizzazione, sincronizzazione, browsing

Una applicazione multimediale gestisce le stesse attività con una maggior enfasi verso gli aspetti di presentazione e un minor interesse per gli aspetti di classificazione e reperimento

Gli aspetti interdisciplinari

Sistemistico

- multimedia workstation, reti a larga banda, file system/server per media continui, scheduler real-time, sistemi e protocolli di comunicazione

Applicativo scientifico

- archiviazione, classificazione e visualizzazione di grandi masse di dati

Education

- sistemi autore, presentazioni multimediali, browser, interazione

Database e information retrieval

- object oriented database, blob, linguaggi di interrogazione, browser

Collaborazione

- teleconferenza, comunicazione, interattività

Applicazioni consumer e professionali

- video on demand, telelavoro, entertainment

I problemi aperti

- All'aumento di potenza espressiva si unisce l'aumento di complessità
- Lo sforzo di apprendimento e di gestione tecnica può penalizzare la fruizione del prodotto
- La maggior facilità di uso può far proliferare i prodotti di bassa qualità interna
- L'aumento di flessibilità e varietà nell'esplorazione delle informazioni può disperdere energie e disorientare
- L'efficacia del sistema dipende sempre dai fornitori di informazioni