

SISTEME HIPERTEXT

noțiuni și exemplificări

mat. Ion Radoslovescu, ing. Andrei Cîrsteș

Instituutul de Cercetări în Informatică

Rezumat:

Lucrarea prezintă sistemele hipertext introducând noțiunile și principiile specifice acestora.

Dezvoltarea sistemelor hipertext acoperă o mulțime de domenii importante de aplicabilitate, fiind favorizată de tehnologiile actuale: sisteme de procesare a datelor cu sunet, grafică și imagine, interfețe evaluate om-calculator, programare orientată obiect, sisteme CASE.

Prin exemplificările succinte de sisteme hipertext existente, se încearcă să se ilustreze utilitatea acestor sisteme, precum și utilizarea lor ca sisteme de gestiune a datelor personale.

Lucrarea a fost realizată în principal prin adaptarea și sinteza unor articole recente, referite în textul lucrării.

1. Prezentare generală

În general, un hipertext este un text care poate fi parcurs și altfel decât în cele două dimensiuni convenționale ale unei pagini. După cum îi spune numele, hipertextul permite existența unui text în mai multe dimensiuni.

Aceasta se realizează prin prezența unor legături speciale în text pe baza cărora se poate sări de la o porțiune de text la alta. În general aceste legături sînt bidirecționale și pot fi create dinamic pe măsură ce este consultat hipertextul.

Cele mai cunoscute sisteme hipertext sînt sistemele de help.

Termenul de hipertext a fost introdus de Theodor Nelson în 1960 ca: "asocierea unui text în limbaj natural cu posibilitățile unui calculator de a stabili legături interactive și de a afișa dinamic un text neliniar".

Deși primele sisteme hipertext nu au luat în considerare decât informații de tip text, hipertextul nu este asociat exclusiv cu acest tip de informație. Introducerea de grafică, animație, imagini video, sunet etc. într-un hipertext nu schimbă cu nimic principiile generale. În acest caz se poate vorbi de sisteme hipermedia.

1.1. Caracteristicile unui hipertext

Un hipertext este compus din noduri de informație și legături de referință.

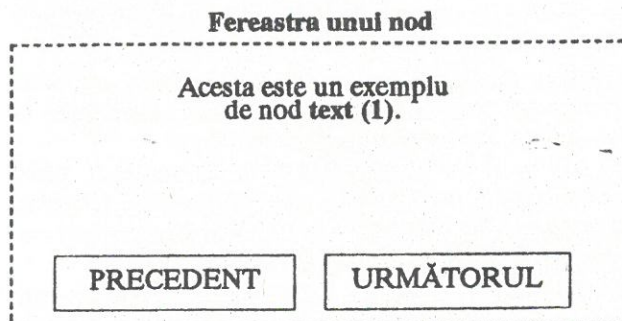
Nodurile păstrează conținutul informațional, fiind văzute de utilizator ca entități semantice distincte.

Legăturile reprezintă relațiile dintre noduri, adică dintre informațiile conținute în noduri.

Rețeaua astfel formată poate avea diferite reprezentări grafice (poate fi văzută ca un graf). În general fiecărui

nod îi corespunde o fereastră. Legătura este reprezentată prin extremitățile ei - numite ancore, văzute ca butoane (de ex: URMĂTORUL, PRECEDENTUL etc).

Exemplu:



În acest caz butoanele sînt: (1), PRECEDENT, URMĂTORUL. Putem considera că (1) indică punctul de pornire al unei legături atașată șirului de caractere "text", legîndu-l de un nod explicativ al noțiunii de text. Butoanele PRECEDENT și URMĂTORUL sînt punctele de sosire, respectiv de plecare ale unor legături de la/la nodurile precedent și următor în ordinea normală de parcurgere.

Structura informației

Hipertextul integrează un document. Prin document se înțelege un ansamblu de informații organizate cu o structură logică. Noțiunea de document este luată în sens larg (nu doar la nivelul cuprinsului informației) ci la nivelul de organizare care permite o lectură nesecvențială.

Prin urmare, structurarea informației într-un hipertext reflectă structurarea informației în document. Structurarea unui document ca hipertext reprezintă o îmbunătățire a nivelului de organizare a documentului inițial în scopul creșterii ușurinței de "lecturare" a acestuia.

Dinamismul hipertextului

Unul din principiile importante ale sistemelor hipertext este posibilitatea modificării dinamice a rețelei de noduri și legături.

Este posibilă crearea, ștergerea, modificarea nodurilor și legăturilor, structurarea mulțimilor de noduri.

Bineînțeles că trebuie păstrată coerența informației - distrugerea unui nod implică distrugerea tuturor legăturilor care îi sînt atașate etc.

Dinamismul sistemului hipertext poate permite accesul utilizatorului la versiuni mai vechi ale rețelei ceea ce conferă acestuia o dimensiune temporală.

Parcurgere și căutare

Sistemele hipertext trebuie să permită un acces ușor la informație. Pentru aceasta există două metode: parcurgerea (navigația) și căutarea.

Navigația constă în afișarea conținutului unui nod și apoi a celui următor conform legăturilor dintre noduri. Utilizatorul poate explora rețeaua urmînd succesiunea implicită de legături propusă în hipertext sau să-și aleagă un traseu propriu. Metoda reprezintă o "frunzărare" (browse) a documentului.

Un alt mod de parcurgere este consultarea unei reprezentări a rețelei sau a unei părți a ei și alegerea nodului de afișat. Aceasta seamănă cu căutarea într-un cuprins și accesarea item-ului selectat.

În oricare din cele două moduri se face explorarea, utilizatorul are toată libertatea de a-și stabili ordinea de parcurgere. Aceasta este una din caracteristicile hipertextului față de documentele clasice în care ordinea de prezentare este prioritară.

Cealaltă metodă de explorare a hipertextului este **căutarea**. Aceasta poate fi simplă - căutare după numele unui nod sau complexă - afișarea unor noduri ce conțin un șir de caractere sau care au anumite atribute (data de creare etc.).

Sistemul de explorare asigură oricînd posibilitatea parcurgerii inverse a drumului. Pentru a evita dezorientarea utilizatorului se pot utiliza trei tipuri de mecanisme de help: un help punctual (referitor la fiecare nod), un help spațial (referitor la planul rețelei) și un help structural (referitor la structura logică a documentelor reprezentată de drumurile prin rețea).

1.2. Hipertexte ca rețele de noduri și legături

1.2.1. Rețeaua de noduri și legături

Într-un hipertext, informația este păstrată în noduri, numite noduri de informație. Alături de acestea a apărut noțiunea de noduri compuse care permit organizarea, clasificarea mulțimii de noduri, putînd servi ca tablă de materii, index etc.

Relațiile între entitățile semantice conținute în două noduri de informație sînt reprezentate prin **legături de referință**.

Nodurile compuse sînt legate de nodurile pe care le organizează prin **legături ierarhice**.

Acestea se adaugă la mulțimea legăturilor de referință stabilite între nodurile de informație. Prin urmare există două tipuri de noduri: **de informație și compuse**, primele păstrînd informația propriu-zisă a hipertextului, iar celelalte permițînd organizarea primelor.

Legăturile dintre nodurile de informație se numesc **legături de referință** și redau relațiile semantice din document, iar legăturile între nodurile compuse și cele de informație se numesc **legături ierarhice**.

Se pot distinge două abordări ale structurii unui

hipertext: abordarea rețea și cea de document fugitiv:

– **abordarea rețea:**

Această metodă utilizează nodurile compuse și legăturile ierarhice și pornește de la principiul că structura logică a informației-document trebuie să fie prezentă în rețea. Documentele structurate sînt fixe în sensul că structura lor există în interiorul hipertextului.

– **abordarea document fugitiv:**

Această abordare separă hipertextul, privit ca rețea de structuri secundare, de organizarea în structuri logice a informației document. Ea permite unui document să fie "fugitiv" în sensul că structura sa logică nu există decît în momentul consultării. Această abordare presupune că relațiile induse de legăturile de referință din rețeaua hipertextului nu se schimbă.

1.2.2. Gestionarea rețelei

Operații de creare, modificare, distrugere

a) Operații asupra nodurilor informație și asupra legăturilor de referință

În general sistemele hipertext oferă o mulțime de tipuri predefinite de noduri și legături. Utilizatorul poate astfel să creeze o rețea pornind de la aceste tipuri, dar poate de asemenea să-și creeze propriile tipuri.

Tipurile de noduri, precum și cele de legături pot avea atribute care să fie obligatorii (de exemplu: numele) sau atribute facultative (de exemplu un mic rezumat, data de creare etc.). Atributele pot fi predefinite sau definite de utilizator.

Crearea unui nod se realizează pornind de la un tip deja definit, precizîndu-i atributele și conținutul.

Crearea unei legături constă în specificarea locului în care i se găsesc ancorele și din definirea atributelor și a relației pe care o reprezintă.

Modificări se pot face atît la nivelul atributelor unui nod sau legături, cît și la nivelul conținutului unui nod. Pot apare două tipuri de modificări ale conținutului unui nod: modificări care nu afectează sau afectează foarte puțin semantica (eventuale greșeli de ortografie) și modificări care afectează semantica și pun problema existenței legăturilor de referință (în cazul modificărilor semnificației, transferării sau duplicării conținutului sau a unei părți a lui).

Această ultimă categorie de modificări pare dificil de implementat, deoarece se induc modificări și în legăturile de referință care, unele pot să dispară, altele să apară sau să se conserve.

O soluție este interogarea utilizatorului pentru a stabili interactiv legăturile.

O altă problemă apare în cazul copierii unei legături datorată duplicării destinației sale, pentru a stabili care nod va fi afișat cînd se activează legătura. Aceasta se poate rezolva diferențînd originalele de copii.

Distrugerea unui nod se realizează distrugînd mai întîi legăturile care intră sau ies. Distrugerea unei legături se realizează prin distrugerea ancorelor sale.

- b) Operații asupra nodurilor compuse și asupra legăturilor ierarhice

Crearea unui nod compus înseamnă și legarea copiilor săi în relația ierarhică. Distrugerea unei structuri logice dată de un nod compus înseamnă distrugerea nodului rădăcină al acelei structuri și a legăturilor ierarhice care îl leagă de copiii săi. Bineînțeles că și legăturile de referință, ca și legăturile ierarhice care intră trebuie distruse.

2. Un model de referință pentru hipertexte

2.1. Introducere

Pînă în prezent, nu există un model formal universal recunoscut pentru sisteme hipertext. Între modelele propuse deja, putem deosebi două niveluri de modelare: un nivel static și un nivel dinamic. Primul nivel constă în a modela o bază documentară (rețeaua hipertext), ceea ce revine la a defini natura unităților document (text, desen, pagina compusă) și legăturile între aceste unități. Al doilea nivel de modelare se referă la aspectele dinamice ale hipertextelor, precum prezentarea documentelor sau modul de căutare a informației (prin navigație sau cerere explicită). Modelarea din acest al doilea nivel face parte din problema mai generală a modelării interfețelor om-mașină.

Modelul prezentat în continuare reflectă aspectele statice ale hipertextelor. El are originea în lucrările lui Garg [7] și Abiteboul și Hull [1] și a fost extins de Richard și Rizk [15], avînd o bază în teoria mulțimilor și a relațiilor. Acest model reprezintă un prim pas spre formalizarea conceptelor întîlnite în rețelele de documente hipertext. Scopul final este obținerea de modele operaționale care să permită importul de documente hipertext între sisteme diferite și chiar comunicarea prin documente hipertext între aceste sisteme.

2.2. Noțiuni și definiții

Se consideră două mulțimi de simboluri T și I , nevide și disjuncte. Elementele din T se numesc **tipuri atomice**, iar elementele lui I se numesc **obiecte informative atomice**. În T pot fi cuprinse, de exemplu, tipurile următoare: cărți, documente științifice, grafice etc., iar în I pot fi: caracterele, cuvintele, cercurile etc.

Pe mulțimea tipurilor se pot defini operații ca: generalizare, agregare, compunere și specializare. Aceste operații permit ca plecînd de la tipurile atomice să se construiască tipuri structurate cu care să se poată modela o realitate mai complexă. Mulțimea tuturor tipurilor o notăm cu IT .

Printre tipurile din T , se disting două simboluri particulare: HD (document hipertext) și ME (element media). ME este tipul tuturor "agregărilor" posibile (n -tuple de elemente din I), iar HD este tipul tuturor

"agregărilor" posibile de tip ME . Prin urmare, un element media (ME) este un ansamblu de obiecte informative atomice. Practic, acesta revine la un text constituit din paragrafe în sens obișnuit și din ancore care permit schimbarea documentului sau execuția unui program predefinit. Un document hipertext (HD) fiind un ansamblu de elemente media, revine practic la o succesiune de ferestre, fiecare fereastră fiind reprezentarea unui element media.

Folosind exprimarea mai simplistă și intuitivă cu noduri informație și legături de referință (cap.1), se observă că tipurile ME reprezintă nodurile de informație, iar tipul HD este mulțimea acestora - adică hipertextul ca document.

Rămîne de definit echivalentul legăturilor de referință în modelul propus. Se definește, pentru acesta, noțiunea de **ancoră**. O ancoră este orice obiect informativ atomic implicat în oricare din relațiile următoare: $I \times I$, $I \times ME$, $I \times HD$, $ME \times ME$, $ME \times HD$, $HD \times HD$. (Aceste relații păstrează semantica hipertextului ca document).

Prin urmare, o ancoră este un obiect particular care permite să se stabilească o legătură cu un obiect dintr-un alt element media, cu un element media dintr-un alt document sau chiar cu un alt document. Evident, o ancoră poate fi legată cu mai multe obiecte. Orice obiect informativ care nu este o ancoră se numește **paragraf (generalizat)**, ancorele fiind obiecte active, iar paragrafele - obiecte inactive. Un text obișnuit este un element media fără obiecte active și deci constituit numai din paragrafe.

Conceptelor de bază prezentate pînă în acest moment li se pot adăuga în modelul propus de hipertext următoarele:

- attribute - asociate tipurilor atomice (mulțimea T)

Chiar și tipurilor structurate (mulțimea IT) li se pot asocia attribute (de exemplu: număr de linii, dată de creare, tipul (font) de caractere utilizat etc.).

- legături inserționale și legături referențiale

Legăturile inserționale permit trecerea de la un document la altul părăsind documentul curent (cu posibil retur), iar legăturile referențiale, după activare, adaugă într-un anumit mod, conținutul informativ al documentului legat de documentul curent.

- cuvinte cheie asociate obiectelor informative

Acestea sînt obiecte informative particulare care, în plus, pot servi ca suport pentru anumite mecanisme de filtrare la navigarea prin hipertext.

Conceptele de mai sus încearcă să stabilească un cadru pentru un model de referință pentru hipertexte.

Cadrul propus nu este suficient formalizat, lucruri în plus în acest sens găsindu-se în [7], [1], [15]. Chiar și în aceste lucrări, formalismul este oarecum forțat. O explicație pentru acest fapt este ca modelele formale care se propun pornesc de la aspectele concrete, uzuale ale sistemelor hipertext existente, încercînd să conceptualizeze un domeniu încă nou.

Numărul lucrărilor dedicate aspectelor teoretice ale hipertextelor este încă mic, comparativ cu al celor ce

prezintă diverse sisteme prototip sau comerciale. În capitolul 3 sînt prezentate cîteva sisteme dintre cele mai cunoscute. Mai este prezentat, de asemenea, un alt model de referință pentru sisteme hipertext, model bazat pe rețele Petri, cunoscut sub numele de "modelul Trellis".

3. Extinderi ale noțiunii de hipertext

3.1. Sisteme hipertext multiutilizator

Presupunînd că într-un sistem hipertext lucrează simultan mai mulți utilizatori, apar probleme de paralelism și acces concurrent.

Să presupunem că mai mulți utilizatori partajează o rețea de noduri și legături. Fiecare va avea o viziune parțială și privată asupra rețelei, careia îi poate aduce modificări. Aceasta este numită context și este obținută printr-o operație de derivare asupra hipertextului.

După terminarea modificărilor, autorul va aduce la cunoștința celorlalți aceste modificări printr-o operație de fuziune de context. Conflicte pot apărea dacă și alți utilizatori au modificat aceleași noduri.

Derivarea unui context se realizează printr-o instanțiere a rețelei de noduri și legături. La un moment dat pot exista mai multe instanțieri ale acelorași noduri și legături în contexte diferite.

Această noțiune de instanțieri multiple cere ca mecanismul de fuziune să nu fie o simplă copiere, ci să fie capabil să detecteze conflictele. În plus, fuziunea trebuie să păstreze identitatea și istoricul obiectelor.

3.2. Drepturi de acces

În general sistemele hipertext permit specificarea unor drepturi de acces (citire interzisă, doar citire, citire și modificare) pentru diferite clase de utilizatori. Drepturile sînt asociate fiecărui nod și afectează și legăturile rezultante.

3.3. Modelul Trellis

Acest model este bazat pe rețele Petri. Trellis a extins modelul de hipertext cu următoarele principii:

- separarea structurii, conținutului și contextului - hipertextul este văzut ca fiind format dintr-un set de elemente (conținut) independente de relațiile dintre ele (structură); contextul reprezintă locul în care apare un element în structură,
- concurență și sincronizare - mai multe elemente ale hipertextului pot fi active simultan, modelul permițînd sincronizarea acestor activități,
- semantica de browse programabilă, specifică comportarea browse-ului de sistem; aceasta semnifică existența unor structuri (programabile) în fiecare legătură de referință, precum și a unui mecanism de modificare a acestora,
- conținut formatat arbitrar - elementele hipertextului pot fi: text static, grafică, display-uri

afișate dinamic, animație, informație audio sau chiar hipertext,

- structură avînd un element temporal - fiecărei legături (văzută ca o tranziție în rețeaua Petri) i se asociază variabile de timp, astfel încît să nu poată fi activată decît după un interval de timp specificat sau să poată fi activată automat la scurgerea unui interval de timp; acesta este un alt aspect al dinamismului (o aplicație poate fi citirea unui document de către participanții la un test sau chiar se pot dezvolta aplicații de timp real);
- reprezentare grafică - toate sistemele de hipertext pot fi translatate într-o reprezentare grafică, cel mai des sub forma unui graf; în cazul modelului Trellis, graficul are structura de rețea Petri.

Descrierea modelului

Amintim mai întîi cîteva elemente definitorii ale rețelelor Petri. O rețea Petri poate fi reprezentată ca un graf direcționat cu 2 tipuri de noduri:

- de tip locație - desenat ca un cerc,
- de tip tranziție - desenat ca o bară.

Arcele direcționale pot conecta noduri de tipuri diferite (noduri locație conectate la noduri tranziție și invers).

Altă componentă a rețelei Petri este jetonul. Zero sau mai multe jetoane sînt asociate fiecărui nod de tip locație. Un asemenea nod (cu cel puțin un jeton asociat) este numit marcat.

Cînd toate locațiile care duc la un nod-tranziție sînt marcate, tranziția este permisă. Cînd tranziția este executată, un jeton este eliminat din fiecare locație sursă și cîte un jeton este plasat în fiecare locație destinație.

Hipertextul va fi reprezentat utilizînd o rețea Petri, asociînd conținutul cu locațiile, iar butoanele cu tranziții. Cînd o locație este marcată, conținutul asociat ei este activat (afișat).

Fiecărei tranziții i se asociază o pereche de valori ($T_r(t)$, $T_m(t)$) de timp, astfel încît, considerînd că tranziția a fost permisă la momentul T_i , butonul nu poate fi selectat înainte de $T_i + T_r(t)$. Dacă la momentul $T_i + T_m(t)$ tranziția este tot permisă, atunci ea va fi executată automat. Condiția implicită pentru perechea de valori de timp este (0, "infini") și deci butonul este selectabil imediat, dar tranziția nu se execută automat niciodată. Acest aspect temporal este important în aplicații de timp real.

3.4. Sistemele hipertext și sistemele de gestiune a bazelor de date

Există o mulțime de trăsături comune sistemelor hipertext și SGBD-urilor. Ambele tipuri de sisteme pot fi văzute ca asigurînd metode de acces la informații organizate în elemente discrete.

Metodele de căutare dintr-un sistem hipertext nu sînt așa sofisticate ca cele dintr-un SGBD, ele limitîndu-se

la căutare de șiruri. Pe de altă parte, sistemele de gestiune a bazelor de date nu asigură mecanisme de descriere a vecinătății în care apare o informație și nici mecanisme de browse în acea vecinătate.

Este interesant de observat faptul că mecanisme din fiecare tip de sistem au fost utilizate în celelalte sisteme. Astfel hipertextul a fost utilizat pentru a asigura o interfață utilizator pentru un SGBD. De asemenea, un SGBD poate fi utilizat pentru a gestiona datele dintr-un hipertext.

Această apropiere a hipertextelor și SGBD-urilor s-a văzut concretizată în sistemele de gestiune a informațiilor personale - PIM (Personal Information Management).

În SGBD-uri marea parte a datelor manipulate are o structură repetitivă, orientată pe înregistrări, ceea ce nu este foarte potrivit pentru gestiunea datelor personale. Acestea din urmă au o serie de caracteristici: au un volum relativ limitat, structura lor nu este cunoscută de la început și poate evolua dinamic, sînt de diferite tipuri. În acest caz este necesar un alt tip de SGBD.

Unele sisteme PIM au adoptat linia lipsei totale a structurării datelor, fiind văzute ca un text în care se pot face căutări după anumite chei.

Alte sisteme sînt bazate pe hipertext, ceea ce asigură un mecanism simplu de structurare - legături între elemente ale datelor, permițînd utilizatorului să creeze un spațiu topologic de elemente adiacente. De fapt, structurarea provine din gruparea item-urilor similare și din definirea de relații între aceste grupuri. În majoritatea sistemelor bazate pe hipertext se presupune că informația necesară este în conținut și nu în structură.

Un asemenea sistem PIM bazat pe hipertext este Lotus "Agenda" [11].

4. Exemple de sisteme hipertext

4.1. Hyperties - Hypertext Based on the Interactive Encyclopedia System, 1986, University Maryland [16]

În Hyperties nodurile sînt articole de mici dimensiuni conectate prin intermediul unor legături. Legăturile (de fapt ancorele) sînt cuvinte cheie reprezentate pe ecran cu culori diferite, putînd fi activate cu mouse-ul sau cu tastele de navigație. Fiecare nod este afișat într-o fereastră.

Sistemul memorează drumul efectuat de utilizator de la începutul sesiunii de lucru, permițînd întoarcerea la articolul inițial. Fiecare nod posedă un rezumat de cîteva linii care poate fi afișat rapid la cerere, înainte de a se încărca conținutul întregului nod.

4.2. Intermedia, 1985, IRIS - Institute for Research in Informatics and Scholarship [8]

Intermedia este un sistem hipertext orientat obiect

foarte puternic. Permite crearea unor legături complexe între documente provenite dintr-o mare diversitate de aplicații și dispune de un mediu de dezvoltare pentru crearea altor aplicații.

Intermedia integrează o serie de aplicații: un editor de texte, un editor grafic, un program de citire 3D, un program de citire a imaginilor scanate, editor video, editor de animație 2D.

În Intermedia există mai multe tipuri de legături: ierarhice, de referință încrucișate, cuvinte cheie. Utilizatorul poate atașa atribute unei legături și poate utiliza filtre pentru a afișa numai anumite legături pe ecran.

Pentru navigație există un browser care permite două tipuri de vizualizări: globală (prezintă hiperdocumentul în întregime și permite navigația) și una locală (prezintă un singur document și legăturile sale cu alte documente).

Intermedia introduce conceptul de web (țesătură, plasă) pentru a organiza documentele. Un web este o subrețea ce poate fi văzută ca un nod compus ce conține noduri informație și alte subrețele web.

4.3. NoteCards, 1985, Xerox Parc [10]

NoteCards este un sistem hipermedia pentru stații de lucru Xerox ce permite analiza informațiilor, dezvoltarea de modele și gestiunea ideilor în general, fiind destinat autorilor, cercetătorilor.

Din punct de vedere al structurii, NoteCards este o rețea de note interconectate prin legături, mai mulți utilizatori putînd partaja același fișier de note.

NoteCards are la bază două primitive: fișa electronică (notecard) și legătura. În plus există două categorii de fișe dedicate: browser și filebox care permit gestionarea unor rețele foarte mari de noduri și legături.

Fișele electronice (notecard) conțin item-uri de tip text, grafică, imagini bitmap, fiecare fișă fiind vizualizată într-o fereastră. Există posibilitatea creerii unor noi tipuri de fișe pornind de la un tip standard.

Legăturile interconectează fișe independente sau mulțimi de noduri pentru a forma rețeaua. Fiecare legătură corespunde unei legături direcționale între o fișă sursă și una destinație.

Fișele de tip browser conțin diagrama rețelei și conțin meniuri pentru gestionarea rețelei.

Fișele de tip filebox sînt utilizate pentru a organiza o mulțime de fișe într-o structură ierarhică (asemănător subrețelelor web de la sistemul Intermedia).

4.4. Neptune, 1986, Tektronix [3]

Neptune este un sistem hipertext destinat proiectării asistate de calculator a aplicațiilor software (CASE). Neptune are două componente: o interfață utilizator dezvoltată în Smalltalk și un nucleu dezvoltat în C numit HAM (Hypertext Abstract Machine).

HAM este un model hipertext care suportă operațiile

de creare, modificare și acces pentru noduri și legături. De asemenea HAM păstrează un istoric al versiunilor de noduri.

Sistemul furnizează metode de acces distribuit într-o rețea de calculatoare, sincronizare pentru aplicații multiutilizator, o schemă pentru vizualizarea unor rețele complexe și posibilități de recuperare a datelor în cazul unor accidente.

Interfața utilizator furnizează o serie de sisteme de navigație (browser):

- browser de rețea, care prezintă o imagine grafică a unei subrețele de noduri și legături,
- browser de document, care permite parcurgerea structurilor ierarhice de noduri și legături,
- browser de nod, care permite editarea conținutului unui nod sau legarea lui de alt nod,
- browser de versiuni,
- browser de diferențe,
- browser de atribute.

Neptune este un sistem hipertext multiutilizator, deci permite partajarea unei rețele de noduri și legături. Pentru aceasta utilizează noțiunea de context, având mecanisme de derivare și fuziune a contextului.

4.5. HyperCard, 1987, Apple [9]

HyperCard este mai mult decât un sistem hipertext, putând fi văzut ca o bază de informații asociată cu un limbaj de programare orientat obiect (HyperTalk).

A fost realizat pe calculatoare Macintosh, beneficiind de facilități tipice acestor sisteme: mouse, interfața grafică, comunicație între aplicații.

La baza sistemului HyperCard stau o serie de obiecte elementare:

- câmpul - este zona de text,
- butonul - este zona activă (reprezintă legăturile),
- fișa - este alcătuită din câmpuri și butoane (reprezintă nodurile),
- stivă - grupează fișele (reprezintă rețeaua).

HyperCard are mai multe niveluri de utilizare care corespund categoriilor de utilizatori: nivelurile Navigație, Text, Desen, Autor, Programare.

4.6. IGD - Interactive Graphical Document, 1988 [4]

IGD, cunoscut și sub numele de Electronic Document System, este un sistem destinat realizării manualelor tehnice.

Nodurile sistemului IGD sînt numite pagini. Ele conțin imagini, texte, butoane, cuvinte cheie indexate. Paginile pot fi văzute ca frunzele unui arbore. De asemenea există și noduri numite capitole care cuprind pagini și alte capitole.

IGD este alcătuit din două componente: un sistem pentru editare (DLS - Document Layout System) și un sistem de explorare (Document Presentation System).

4.7. Sistemele de help în mediul MS Windows [13]

Mediul grafic MS Windows oferă un sistem de dezvoltare de hipertext pentru aplicații de help. Acesta se realizează în manieră clasică a sistemelor hipertext simple care sînt implementate ca două programe care se folosesc în cele două faze de procesare a hipertextului. Primul program este un compilator care convertește un fișier cu text ASCII într-un fișier hipertext cu structură specială. Al doilea program este un "browser" care permite utilizatorului care folosește tastatura sau mouse-ul, să consulte fișierul hipertext. Realizarea unui astfel de sistem de help se face în următorii pași:

- planificarea sistemului de help - determinarea structurii de fișiere de topic, proiectarea modului de prezentare vizuală;
- scrierea textului pentru fiecare topic;
- introducerea unor coduri de control în fișierul text utilizînd un procesor de texte puternic: Word 5.0, Word 1.0 for Windows etc.;
- crearea unui fișier proiect - conține toate informațiile necesare compilatorului de help pentru a converti fișierele de topic în fișierul conținînd hipertextul;
- compilarea fișierelor de topic obținînd fișierul final.

Pentru o aplicație Windows, help-ul poate fi văzut din 3 puncte de vedere:

- al utilizatorului - help-ui apare ca o parte a aplicației și este alcătuit din text și imagini afișate într-o fereastră de help în momentul în care se selectează meniul de help;
- al celui care dezvoltă conținutul help-ului - apare ca un grup de fișiere de topic. Aceste fișiere sînt compilate de către compilatorul de help, ajungîndu-se la fișiere cu extensia *.hlp;
- al programatorului - help-ul apare ca o aplicație Windows independentă ce poate fi lansată în execuție apelînd funcția WinHelp, specificînd fișierul de help și topicul de afișat.

Facilități ale aplicației de help:

- este sensibil de context;
- permite index, browse, căutare, întoarcere la topicul precedent;
- bookmark - selectarea unor topic-uri care vor apare în meniu și la care se poate merge direct;
- notițe - marcarea unor topic-uri și asocierea unui text la aceste topic-uri;

O restricție a acestui sistem este imposibilitatea creerii dinamice de legături. Pentru a adăuga/modifica/distrage noduri în hipertext este necesară modificarea fișierelor de topic și recompilarea lor.

5. Concluzii

Intenția autorilor este de a semnală apariția unui domeniu nou. Considerăm că desprinderea unor

concluzii este prematură deocamdată, importanța domeniului fiind însă evidentă.

Menționăm că există încercări practice de realizare a unor sisteme hipertext, dar aceste preocupări practice ale autorilor nu s-au ridicat decât la nivelul unor sisteme de help de nivel mediu.

După părerea autorilor, se pot folosi însă cu succes idei și tehnici specifice domeniului sistemelor hipertext în realizarea și a altor produse informatice.

Prin exemplele deja prezentate a fost ilustrată diversitatea de realizare și aplicabilitate a sistemelor hipertext.

O zonă aplicativă în care ideile și tehnicile specifice sistemelor hipertext pot fi folosite este realizarea de baze de date personale pentru manageri. Aceste baze de informații reprezintă extensii ale bazelor de date personale (agende) cu datele de informare-raportare pentru manageri.

Domeniul PIM (Personal Information Management) este în plină dezvoltare, iar sistemele hipertext vor avea un rol hotărâtor în aceasta.

Bibliografie

1. ABITEBOUL, S., HULL R.: *IFO: a Formal Semantics Database Model*. In: ACM Transactions on Database Systems, vol.12, nr.4, 1987, pp.525-565
2. DANIEL VATONNE, M.-C.: *Hypertextes: Des principes communs et des variations*. In: Technique et science informatiques, vol.9, nr.6, 1990, pp.475-492
3. DELISLE, N., SCHWARTZ, M.: *Neptune: a Hypertext System for CAD Applications*. In: ACM Transactions, 1986
4. FEINER, S.: *Seeing the Forest for the Trees: Hierarchical Display of Hypertext Structure*. In: ACM Transactions, June 1988, pp.205-212
5. FURUTA, R., STOTTS, P.D.: *Object Structures in Paper Documents and Hypertexts*, Woodman 1989, May 1989, pp.147-151
6. FURUTA, R., STOTTS, P.D.: *Generalizing Hypertext: Domains of the Trellis Model*. In: Technique et science informatiques, vol.9, nr.6, 1990, pp.493-504
7. GARG, P.: *Abstraction Mechanisms in Hypertext*. In: ACM vol.31, nr.7, 1988
8. GARRETT, N.L., SMITH, K.E.: MEYROWITZ, N.: *Intermedia: Issues, Strategies and Tactics in the Design of a Hypermedia Document System*. In: Conf. Proc. on Computer Supported Cooperative Work, MCC Software Technology Program, Austin, Texas, 1986
9. GOODMAN, D.: *The Complete HyperCard Handbook*, Second Edition, Bantan Books, October 1988
10. HALASZ, F., NORAN, T.P., TRIGG, T.H.: *Notecards in a Nutshell*. In: Proc. of ACM Conf. on Human Factors in Computing Systems, Toronto, Canada, 1987
11. KAPLAN, S., J., KAPOR, M.D., ș.a.: *AGENDA: A Personal Information Manager*. In: Communications of the ACM, vol.33, nr.7, pp.105-116
12. LI, X., de la PASSARDIERE, B.: *Hypertexte et navigation*. In: Rapport MASI, Institut Blaise Pascal, 1991
13. *Microsoft Windows Software Development Kit-Tools*, Microsoft Corporation, 1990
14. MOSICH, D., SHAMMAS, N., FLAMING, B.: *Advanced Turbo C Programmer's Guide*, John Wiley & Sons, 1988
15. RICHARD G., RIZK, A.: *Quelques idées pour une modélisation des systèmes hypertextes*. In: Technique et science informatiques, vol.9, nr.6, 1990, pp.505-514
16. SHNEIDERMANN, B., MORARIU, J.: *The Interactive Encyclopedia System (TIES)*, Department of Computer Science, University of Maryland, June, 1986



LA DISPOZIȚIA DVS. PENTRU LUCRĂRI ÎN:

- o inteligența artificială
- o sisteme expc.t
- o rețele locale
- o rețele generale
- o prelucrări distribuite
- o baze și bînci de date
- o birotică
- o MIS
- o sisteme suport de decizie
- o sisteme în timp real
- o conducerea proceselor tehnologice
- o CAD/CAM/CAQ
- o CIM

LABORATORUL

SISTEME-DE VEDERE ARTIFICIALĂ

Colectivul laboratorului este constituit dintr-un grup de specialiști cu înaltă calificare, avînd o experiență de mai mult de 5 ani în proiectarea și implementarea sistemelor de prelucrare de imagini, vedere artificială și manipulare a imaginilor.

Dintre realizările colectivului menționăm sistemul de programe VEDA destinat aplicațiilor de vedere artificială, sistemul educațional SERIA destinat formării specialiștilor în domeniul roboticii avansate (care integrează elemente de vedere artificială), precum și sistemele aplicative de vedere artificială destinate dispozitivului de inspecție optică a calității plachetelor de siliciu (analiza planității plachetelor de siliciu pe baza interpretării de interferograme raze laser și recunoașterea caracterelor cu care sînt inscripționate plachetele de siliciu), al cărui proiectant general este Centrul de Cercetări pentru Componente Electronice București.

Specialiștii colectivului dețin experiență necesară în domeniile :

- Prelucrare de imagini și vedere artificială în medicină, industrie (inspecție de calitate și robotică), evidență personal, birotică, ș.a.;
- Recunoaștere optică a caracterelor (O.C.R.);
- Proiectare asistată de calculator (conversie format raster-vector, etc.);
- Arhivare de documente și desene, în format raster, pe suport extern (disc optic);
- Suprapunere de imagini de sinteză peste imagini TV, în vederea realizării de materiale de prezentare și reclamă;
- Realizarea de sisteme de gestiune a bazelor de date de imagini;
- Comprimarea imaginilor, binare sau cu mai multe nivele de gri;
- Grafică evoluată pe calculator.

Aplicațiile pot fi dezvoltate atît pe echipamente de uz general, cum sînt calculatoarele personale performante compatibile IBM PC/AT, cît și pe echipamente dedicate, în măsura în care acestea sînt deschise programării.

Specialiștii laboratorului vă stau la dispoziție pentru activități de consulting și elaborări de studii de fezabilitate, atît privind soluții de modernizare a întreprinderii (instituției) dumneavoastră folosind mijloace informatice, cît și pentru alegerea celei mai bune soluții de dotare complexă de echipamente.

De asemenea, pe baza specificațiilor dumneavoastră, specialiștii noștri pot proiecta și implementa sisteme la cheie.

Pentru produsele și sistemele livrate se asigură garanții de 12 luni și școlarizarea personalului utilizatorului.

În cazul în care optați pentru o posibilă soluție ICI pentru problemele dumneavoastră, vă stăm la dispoziție cu orice alte informații tehnice la sediul nostru sau la tel. 65.60.60/166 sau 151 (șef laborator mat. Anca Breabăn)

ORICÎND GATA SĂ PROIECTEZE PE BAZA SPECIFICAȚIILOR DVS.:

- o programe
- o sisteme informatice
- o sisteme la cheie

ASIGURĂ:

- o asistență tehnică
- o școlarizare
- o douăsprezece luni garanție

INTELIGENȚĂ COMPETENTĂ INVENTIVITATE

PARTENERUL DVS.
PE TERMEN LUNG
ÎN INFORMATICĂ